

#FOCO na Aprendizagem

2023



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



Coordenadoria Estadual de
Formação Docente e
Educação a Distância
CED



CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO

**SECRETARIA EXECUTIVA DO ENSINO MÉDIO E
PROFISSIONAL – SEXEC-EMP**

Maria Jucineide da Costa Fernandes
Secretária Executiva

Helder Nogueira Andrade
Secretário Executivo

Coordenadoria de Gestão Pedagógica do Ensino
Médio - COGEM

Ideigiane Terceiro Nobre
Coordenadora

Coordenadoria de Avaliação e Desenvolvimento
Escolar para Resultados de Aprendizagem - COADE

Kelem Carla Santos de Freitas
Coordenadora

Coordenadoria Estadual de Formação Docente e
Educação a Distância - Coded/CED

Vagna Brito de Lima
Coordenadora

I ENCONTRO SÍNCRONO POR ÁREA DO CONHECIMENTO

14/02

Língua Portuguesa

15/02

**Matemática e
Ciências da Natureza**

16/02

Ciências Humanas

PAUTA FORMATIVA

- Demandas Estruturais na Instrução em Matemática: uma pauta para o Foco na Aprendizagem



Demandas Estruturais na Instrução em Matemática: uma pauta para o Foco na Aprendizagem

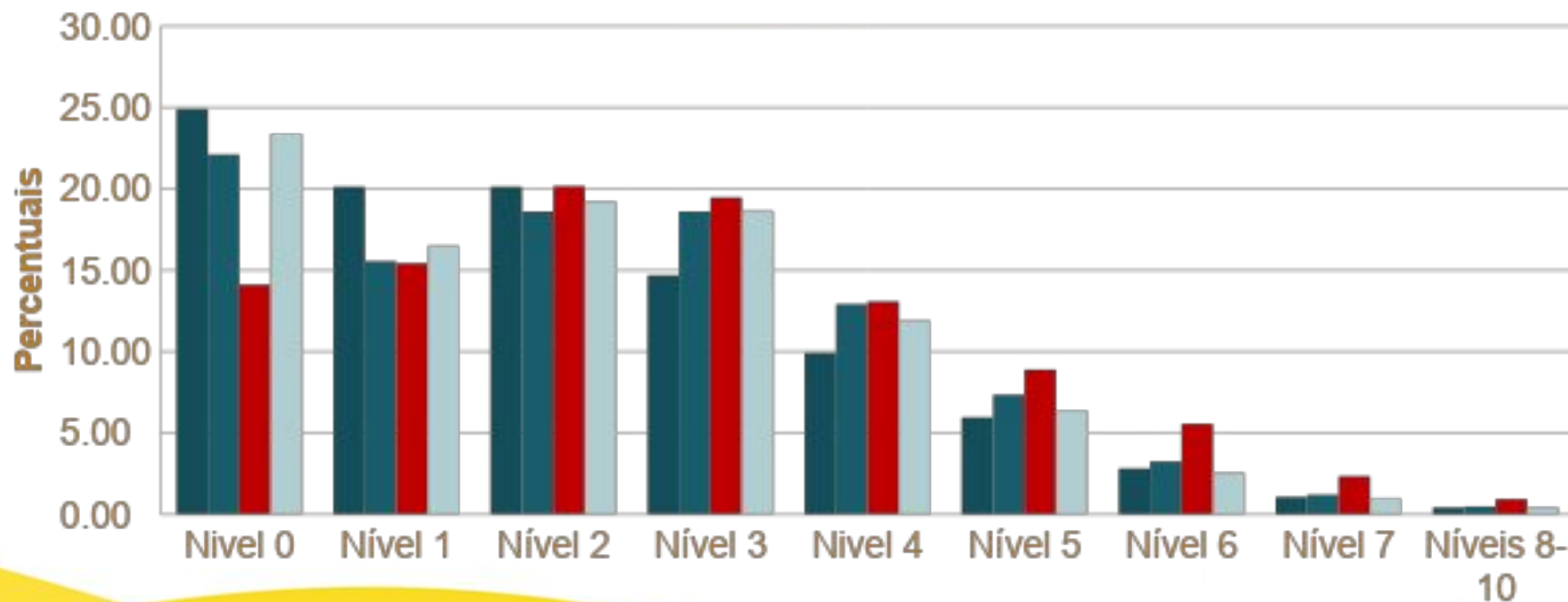
Jorge Lira



Dados ou Evidências?

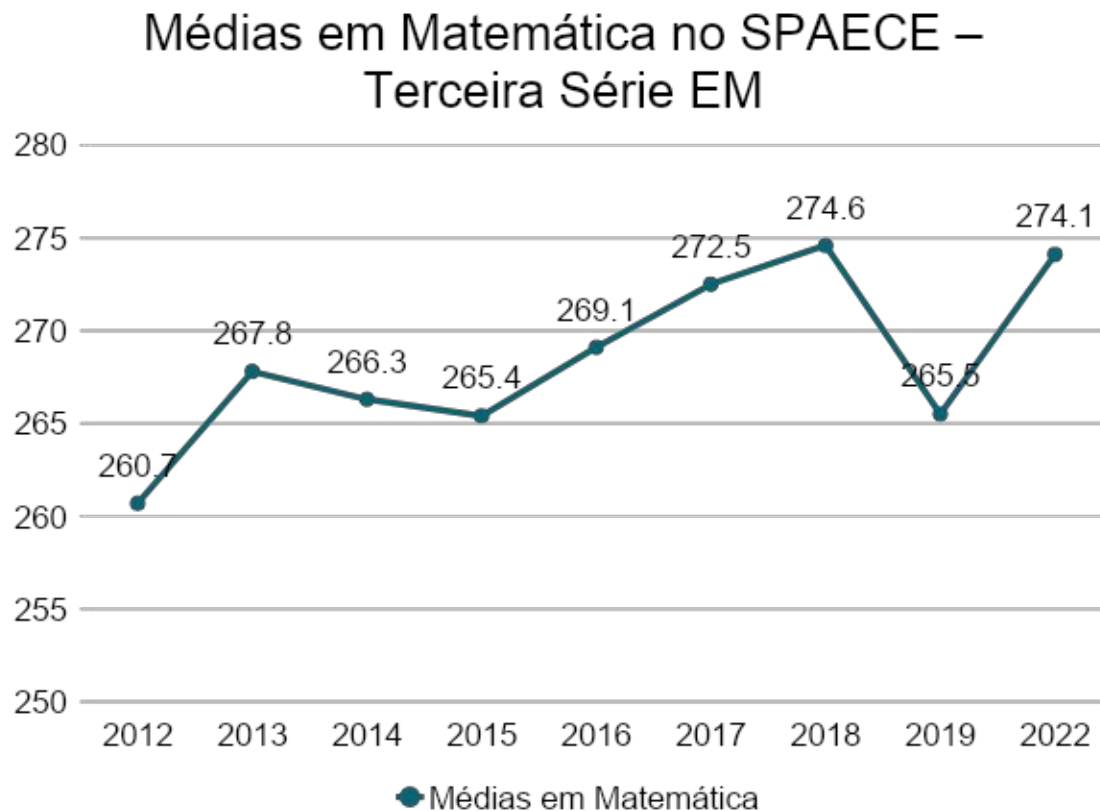
PARA ALÉM DAS MÉDIAS: DISTRIBUIÇÃO DE PROFICIÊNCIAS

Proficiência por níveis SAEB – Matemática AVI Ensino Médio
x SAEB

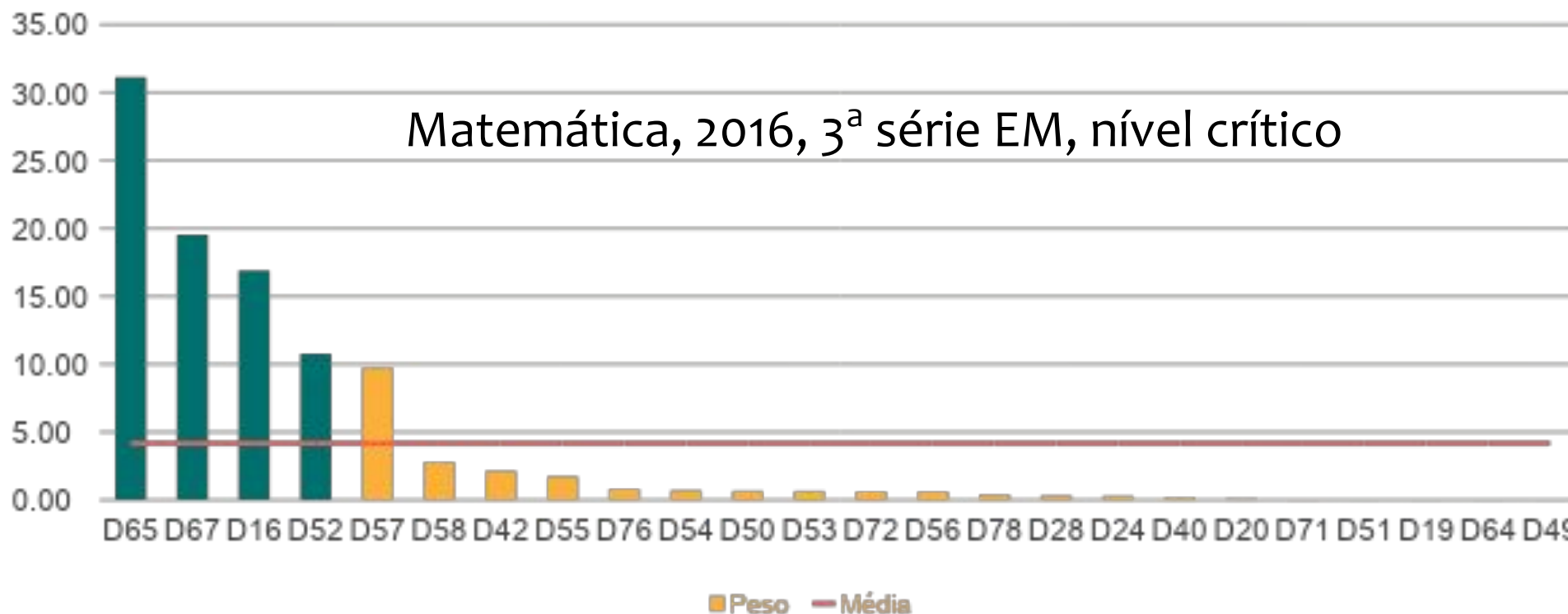


MÉDIAS DE PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA

Testes	Médias em Matemática
SAEB 2019	266,07
AVI 2021 (sem ajuste)	278,04
AVI 2021 (com ajuste)	266,60
SAEB 2021	262,75 (rede estadual)

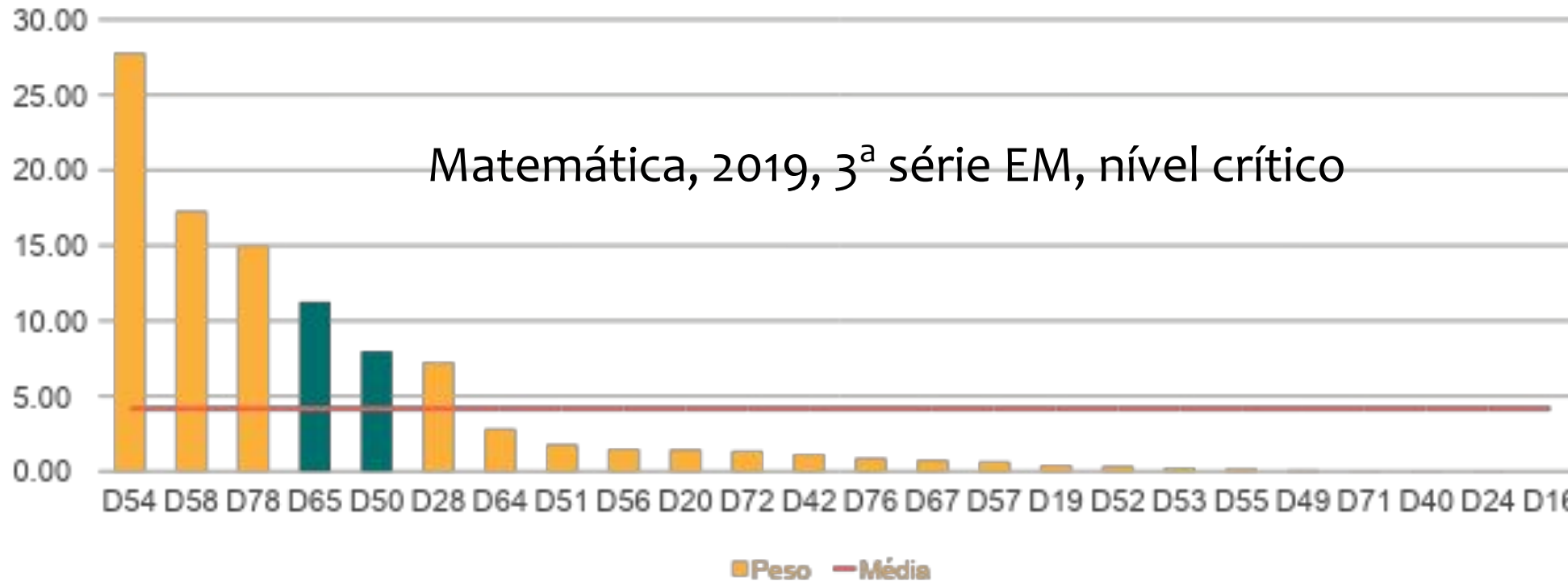


PARA ALÉM DAS MÉDIAS: FATORES PREDOMINANTES



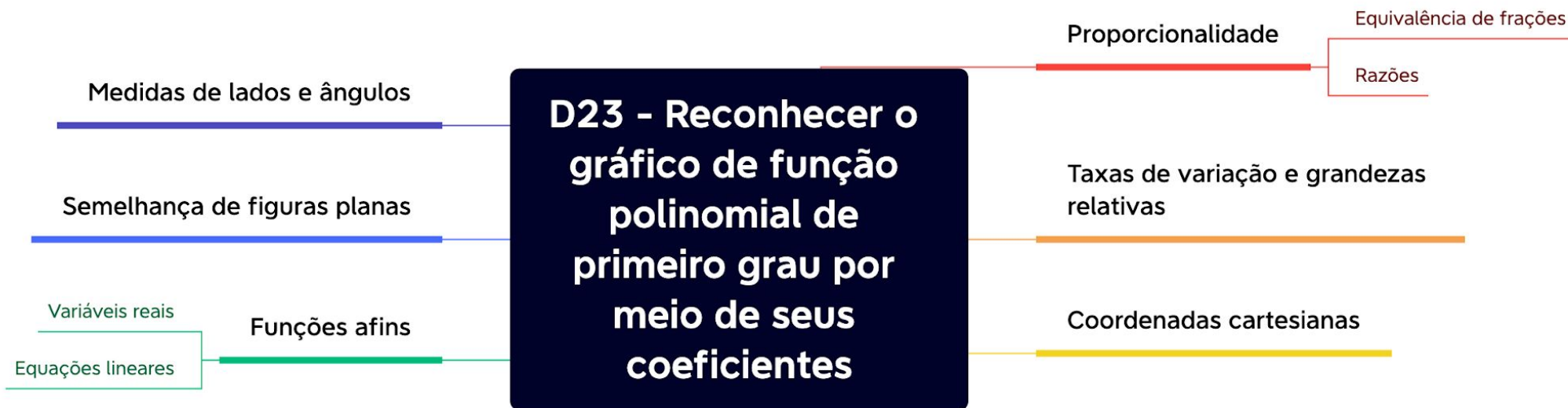
D65 e D67 estão relacionados à área e perímetro de figuras planas; D16, a estabelecer relações entre representações de um número racional.

PARA ALÉM DAS MÉDIAS: FATORES PREDOMINANTES



D65 diz respeito a perímetros de figuras planas; D50, ao uso de relações métricas em triângulos retângulos.

CURRÍCULO: DO PANO DE FUNDO AO PRIMEIRO PLANO

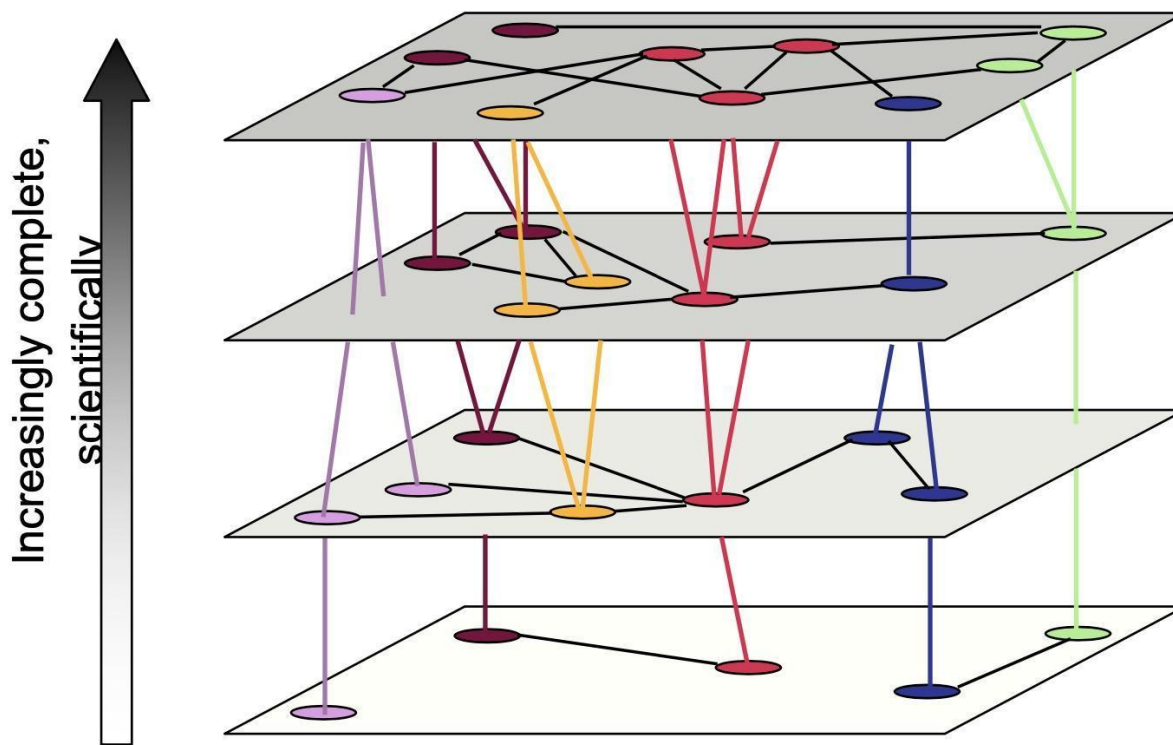




Das Evidências à Instrução

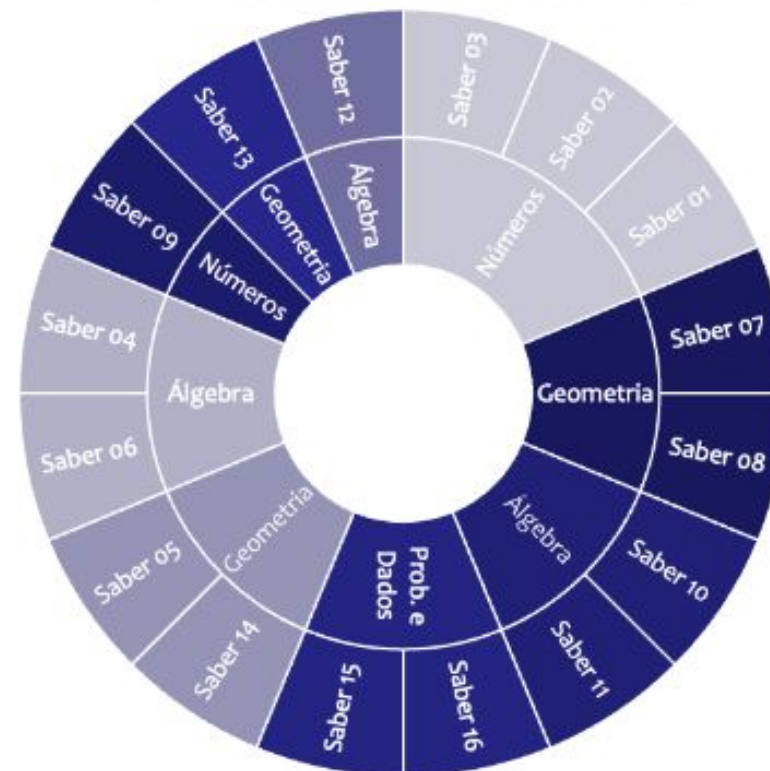
CONEXÕES LÓGICO-COGNITIVAS: A MATRIZ DOS SABERES

Um desenho de avaliações requer **análise do domínio**: *camadas* ou *saberes*, descrevendo a evolução, ano a ano, dos conhecimentos e habilidades e suas conexões; no aprendiz, a reorganização de *chunks* na memória de longo prazo com a aquisição e mobilização de repertório pela/o aluna/o.



Matriz de organização dos conteúdos (círculo interno) e das habilidades (saberes): a ordem dos saberes reflete contiguidade lógico-cognitiva dos saberes matemáticos.

Matriz dos Saberes - Matemática



GRAFOS/PERCURSOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES

So4.H4:
reconhecer
relações de
proporcionalidade
entre grandezas
ou entre variações
dessas grandezas
em gráficos,
tabelas e outros
suportes



So6.H9: associar
relações de
proporcionalidade
entre grandezas
ao alinhamento
de pontos no
plano, em
particular
identificando
razões entre
grandezas
proporcionais à
inclinação das
retas
correspondentes



So6.H19:
identificar, em
diferentes
contextos e vias
distintos suportes
(gráficos, figuras,
tabelas, etc.), a
dependência de
uma variável como
função afim de
outra



So6.H20: distinguir
funções lineares
de não-lineares a
partir de
representações
algébricas ou
geométricas

GRAFOS/PERCURSOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES

So7.H8: calcular ou estimar a área de figuras geométricas planas por aproximação ou comparação com áreas de figuras elementares (e.g., quadrados e retângulos), em diversos contextos, problemas e aplicações



So7.H12: calcular ou estimar a área de figuras geométricas planas, utilizando movimentos geométricos e composição, decomposição, justaposição, simetrização, entre outros rearranjos dessas figuras



So7.H22: descrever a ação de movimentos geométricos (translações, rotações, homotetias, reflexões) sobre áreas de figuras planas



S10.H17: expressar, em diversos contextos e aplicações, a dependência de uma variável como função quadrática de outra

GRAFOS/PERCURSOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES

S10.H22: modelar e resolver problemas, motivados por diferentes contextos e aplicações, em termos de funções lineares ou quadráticas



So7.H12: calcular ou estimar a área de figuras geométricas planas, utilizando movimentos geométricos e composição, decomposição, justaposição, simetrização, entre outros rearranjos dessas figuras

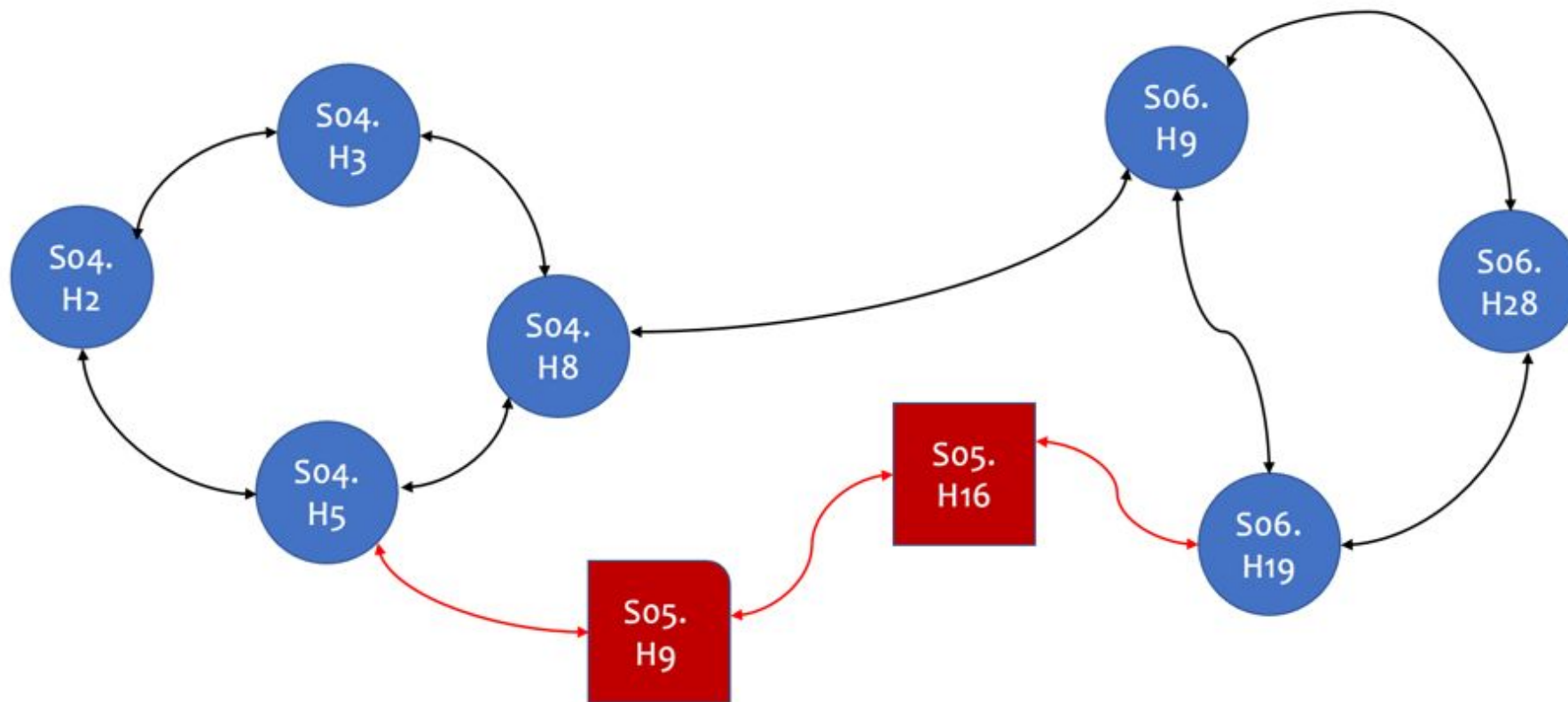


S10.H23: modelar e resolver problemas, em diversos contextos (físicos, geométricos, econômicos, dentre outros) que envolvam os valores máximo ou mínimo de uma função quadrática



So7.H26: modelar e resolver problemas, motivados por diferentes contextos, envolvendo a expressão de perímetros e áreas em medidas dadas por números reais

GRAFOS/PERCURSOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES



FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA: TRIÂNGULO DE ELMORE



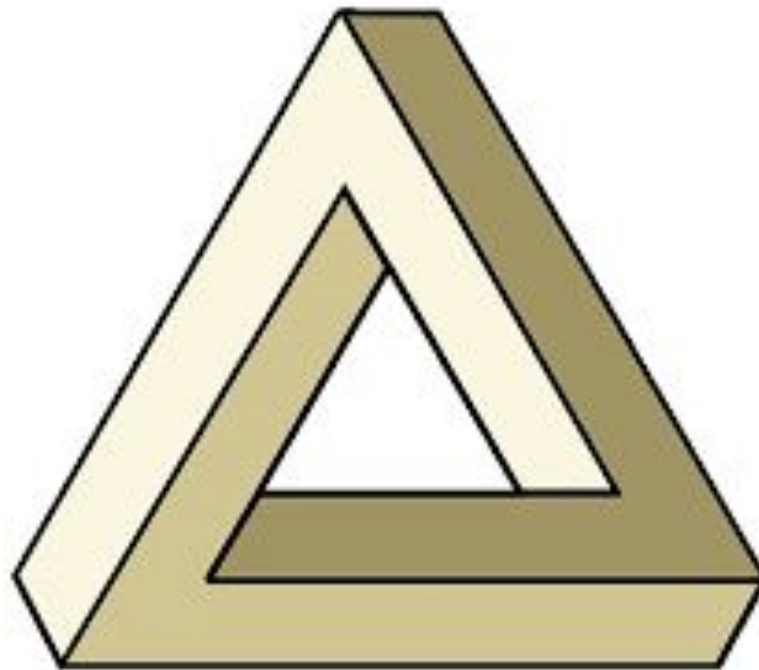
Estudantes: tarefas evidenciam a aquisição, mobilização e transferência dos conhecimentos; fixam, ainda, padrões de desempenho, rubricas e devolutivas que ampliam a metacognição (regulação e supervisão) e promovem um *mindset* de crescimento

Conteúdos: tarefas relevantes ilustram objetivos de aprendizagem explicitados em mapas de progresso

Professoras/es: tarefas demandam complexas habilidades profissionais para a docência

FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA: TRIÂNGULO DE PELLEGRINO

Cognição



Observação

Interpretação

Integração dos
elementos do
modelo



<https://curriculumsolutions.net/blog/2020/09/15/the-instructional-core/>



Tarefas imersas na instrução: a real avaliação formativa

Exemplos de tarefas

Plataforma CAEd. Observe as frações apresentadas no quadro abaixo.

$\frac{4}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{2}$
I	II	III	IV

Qual dessas frações é equivalente à fração $\frac{3}{4}$?

A) I B) II C) III D) IV.



Helen the Cyclist (item liberado no PISA em 2012)

Helen has just got a new bike. It has a speedometer which sits on the handlebar.

The speedometer can tell Helen the distance she travels and her average speed for a trip.

Question 1. On one trip, Helen rode 4 km in the first 10 minutes and then 2 km in the next 5 minutes.

Which one of the following statements is correct?

- A) Helen's average speed was greater in the first 10 minutes than in the next 5 minutes.
- B) Helen's average speed was the same in the first 10 minutes and in the next 5 minutes.
- C) Helen's average speed was less in the first 10 minutes than in the next 5 minutes.
- D) It is not possible to tell anything about Helen's average speed from the information given.

Exemplos de tarefas

Question 2

Helen rode 6 km to her aunt's house. Her speedometer showed that she had averaged 18 km/h for the whole trip.

Which one of the following statements is correct?

- A It took Helen 20 minutes to get to her aunt's house.
- B It took Helen 30 minutes to get to her aunt's house.
- C It took Helen 3 hours to get to her aunt's house.
- D It is not possible to tell how long it took Helen to get to her aunt's house.

Question 3

Helen rode her bike from home to the river, which is 4 km away. It took her 9 minutes. She rode home using a shorter route of 3 km. This only took her 6 minutes.

What was Helen's average speed, in km/h, for the trip to the river and back?

Average speed for the trip:km/h

CEnPE. Leia o seguinte texto para responder às questões 1 a 9.

Mariana dá uma volta de bicicleta na praça da cidade em 4 minutos enquanto Teresa consegue dar uma volta de bicicleta na mesma praça em 5 minutos.

A praça é retangular e tem lados medindo 300 metros e 100 metros. Em seu interior, há árvores e um lago, como mostra a seguinte figura da praça vista de cima.



Mariana e Teresa saem, em um mesmo instante, do ponto de partida destacado na figura e começam a pedalar no sentido indicado pela seta por um tempo de 40 minutos.

Elas percorrem o contorno da praça, pedalando quase todo o tempo em linha reta e mantendo suas velocidades constantes, ou seja, não aumentam nem diminuem suas velocidades.

Questão 1. Quantas voltas Mariana consegue dar na praça no tempo de 40 minutos? *

Questão 2. Quantos metros, aproximadamente, Teresa percorre no tempo de 40 minutos?

Questão 3. Quem dá voltas na praça com maior velocidade: Mariana ou Teresa?

Questão 4. Quantas voltas na praça Mariana dá a mais que Teresa após os 40 minutos?

Questão 5. Qual a diferença entre o número de voltas dadas por Mariana e por Teresa vinte minutos após o começo da brincadeira?

Questão 6. Quantos minutos após o começo da brincadeira são suficientes para que Mariana tenha percorrido meia volta a mais do que Teresa?

Questão 7. Sabemos que as duas ciclistas partem do mesmo ponto. Elas voltam a se encontrar durante os 40 minutos da brincadeira?

*todas as perguntas foram seguidas de “explique seu raciocínio” ou “justifique sua resposta”

Questão 1

Padrões de desempenho

Insuficiente: O estudante não isola os dados relevantes para o problema, evidenciando dificuldades na leitura e interpretação do texto-base e do próprio comando

Parcialmente suficiente: O estudante isola as informações relevantes, mas tem dificuldade em modelar o problema usando operações aritméticas de adição ou de divisão. Por exemplo, considera que deve *multiplicar* 4 por 40 em vez de *dividir*

Suficiente: o estudante isola as informações, modela aritmeticamente o problema e calcula, seja por adição ou por divisão, o quociente.

Respostas observadas

a) Elas só mudam de posição
b) ARVORES

a) Ela deu 16 voltas
b) 160 voltas pois $4 \times 40 = 160$
c) 5 volta porque 40 dividido pra 5 igual a 40
d) 40 voltas porque um minuto da quarenta Voutas

a) Ela da uma volta em 4 minutos na lógica ela da duas voltas em 8 minutos então ela da dez voltas em 40 minutos.
b) Vou somando $4+4$ até chegar em 40 e em fim 10 voltas no parque

Questão 1. Quantas voltas Mariana consegue dar na praça no tempo de 40 minutos? *

Questão 2. Quantos metros, aproximadamente, Teresa percorre no tempo de 40 minutos?

Questão 3. Quem dá voltas na praça com maior velocidade: Mariana ou Teresa?

Questão 4. Quantas voltas na praça Mariana dá a mais que Teresa após os 40 minutos?

Questão 5. Qual a diferença entre o número de voltas dadas por Mariana e por Teresa vinte minutos após o começo da brincadeira?

Questão 6. Quantos minutos após o começo da brincadeira são suficientes para que Mariana tenha percorrido meia volta a mais do que Teresa?

Questão 7. Sabemos que as duas ciclistas partem do mesmo ponto. Elas voltam a se encontrar durante os 40 minutos da brincadeira?

*todas as perguntas foram seguidas de “explique seu raciocínio” ou “justifique sua resposta”

Questão 2

Objetivos. Inicialmente, o estudante deve recuperar o modelo que usou na questão anterior para, desta vez, calcular o número de voltas dadas por Teresa. Tendo em conta que 40 minutos correspondem, agora, a 8 voltas, a demanda, desta vez, é determinar quantos metros equivalem a 1 volta.

Uma vez mais, os processos cognitivos envolvem: interpretar o comando e relacionar a demanda aos dados postos no enunciado; rememorar o resultado obtido na questão anterior; modelar o problema de conversão de “volta” para “metros” em termos do cálculo do perímetro da praça; empregar a noção (intuitiva, nesse caso) de perímetro como soma das medidas dos lados; efetuar a operação aritmética pertinente (adição, simplesmente; ou adição e multiplicação, combinadas).

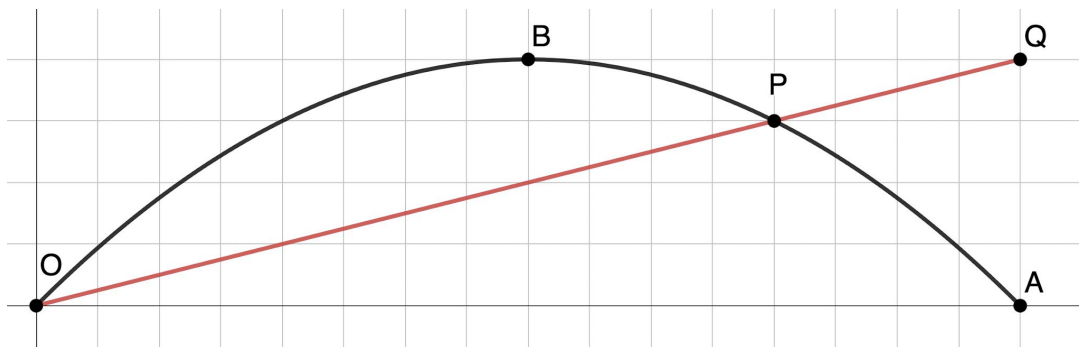
A resposta desejada expressa o resultado de $8 \times (300 + 300 + 100 + 100)$.

Exemplo de erros frequentes

$300+100=400$ 5 min= 1 volta 40 min= 8 voltas $400 \times 8 = 3.200$ metros

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA E FORMATIVA 2023.1: DESCONSTRUINDO UM ITEM

A figura a seguir representa gráficos de uma função quadrática e de uma função afim.



Observe que alguns pontos estão destacados na figura: $O = (0,0)$, $A = (16,0)$, $B = (8,4)$ e $Q = (16,4)$.

Sabendo que a função quadrática é da forma $f(x) = ax(x - 16)$, qual o valor do coeficiente a ?

A) $a = 16$ B) $a = 4$ C) $a = 1/16$ D) $a = -1/16$ E) $a = -1$

Múltiplos pontos de entrada e de saída:

a) Baixa complexidade

- Leitura de coordenadas
- Aritmética de expressões algébricas

b) Média complexidade

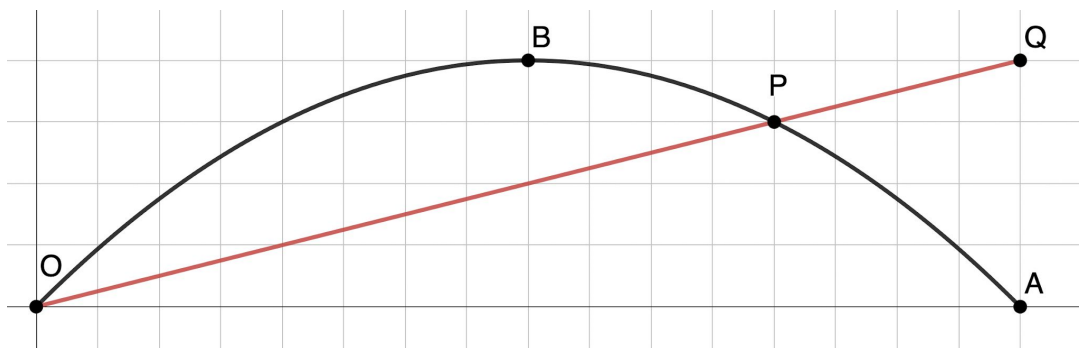
- Relação entre coeficientes, raízes e pontos de máximo na forma fatorada
- Papel dos parâmetros na função quadrática

c) Maior complexidade

- Comparação de comportamentos quadrático e linear
- Determinação da intersecção P

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA E FORMATIVA 2023.1: DESCONSTRUINDO UM ITEM

A figura a seguir representa gráficos de uma função quadrática e de uma função afim.



Observe que alguns pontos estão destacados na figura: $O = (0,0)$, $A = (16,0)$, $B = (8,4)$ e $Q = (16,4)$.

Para qual valor da variável x entre 0 e 12 a diferença entre as funções é máxima?

A) 16 B) 12 C) 8 D) 6 E) 4

Do item a uma sequência didática:

- a) Deslocando o ponto P, fixado O.
- b) Deslocando o ponto B, fixando O e A.
- c) Efeitos nos parâmetros
- d) Movimentos, parâmetros, zeros e máximos
- e) Qual a posição limite de P: tangência
- f) Pensar um problema cujo modelo seja esse: trajetórias acelerada e não-acelerada? Preço vs. receita?

Coordenadoria Estadual de
Formação Docente e
Educação a Distância
CED



CEARÁ
EDUCA 



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO



 **SIS EDU**


CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO