

# Oficinas on-line: diálogos sobre propostas didáticas em Matemática

## Oficina 07

Temas transversais e a pesquisa em sala de aula: o caso da produção de vacinas no Brasil

Como realizar uma atividade interdisciplinar?



Profa. Dra. Marilena Bittar

Profa. Agnes Turra

Dia 22/06/2023  
18 horas (horário de MS)  
Canal DDMat

Prof. Dr. Edelweis Tavares

Mais informações: <https://linktr.ee/ddmat>  
<https://grupoddmat.pro.br>



SCAN ME

Realização:



Apoio:



# Contexto Histórico dos TCT

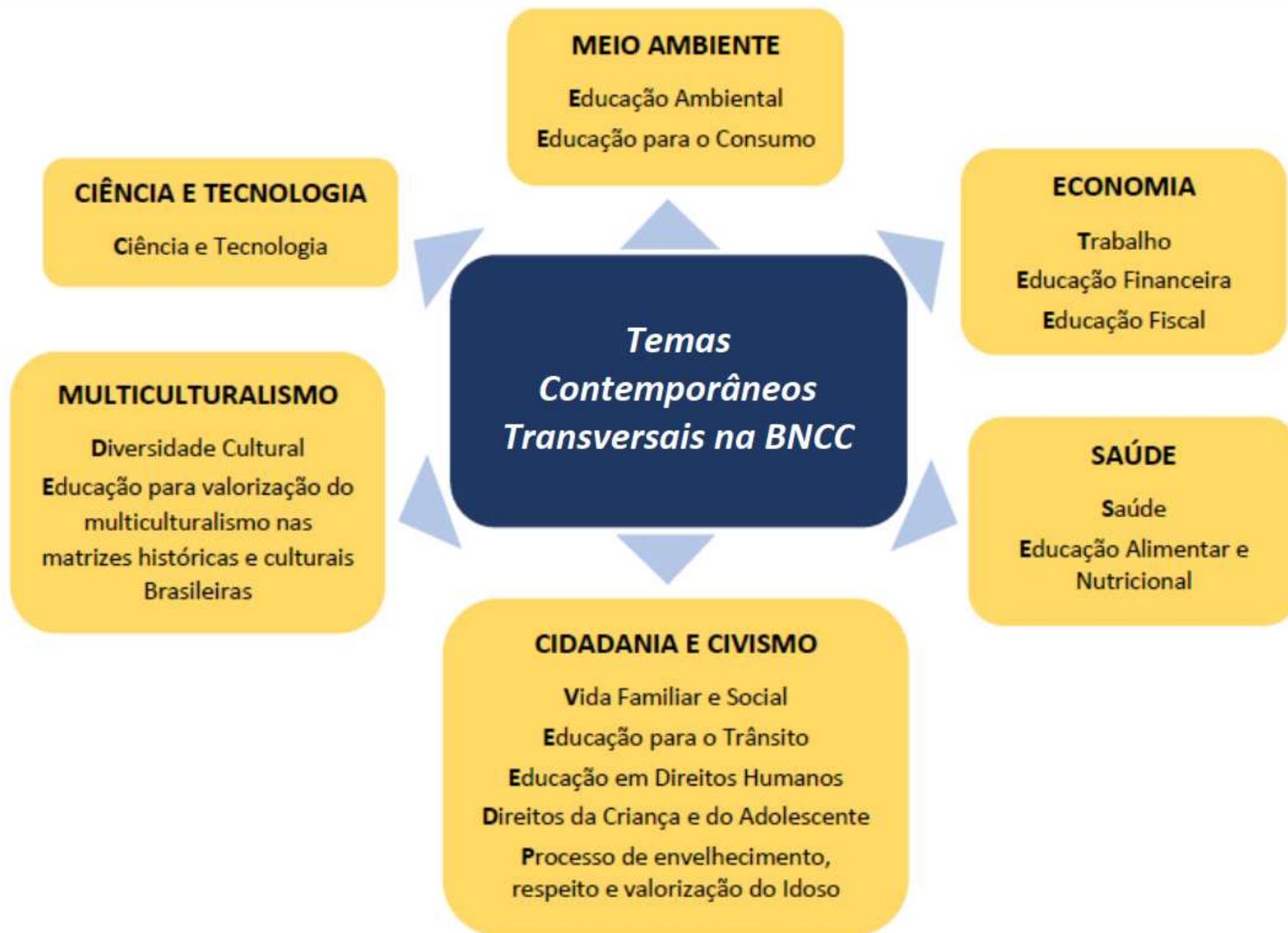
- Nos últimos 20 anos vem-se consolidando a proposta de uma educação voltada para a cidadania como princípio norteador de aprendizagens.
  - **inserção de questões sociais** como objeto de aprendizagem e reflexão dos alunos.
  - essas temáticas já vinham sendo discutidas e incorporadas às áreas das Ciências Sociais e da Natureza, chegando mesmo, em algumas propostas, a constituir novas áreas, como o caso dos temas Meio Ambiente e Saúde.
- Apesar de os Temas Transversais não serem uma proposta pedagógica nova, com a homologação da BNCC eles ampliaram seus alcances e foram assegurados na concepção dos novos currículos como Temas Contemporâneos Transversais (TCT).
- Dúvidas quanto à **implementação dos TCT**, questionamentos sobre como fazer a articulação dos temas com os demais conteúdos e como trabalhar os temas de forma contextualizada e dentro das áreas do conhecimento...

(FONTE: BRASIL. Temas Contemporâneos Transversais: Contextos Históricos e Pressupostos Pedagógicos. 2019)

# Temas contemporâneos transversais na BNCC

- **Objetivo:** permitir que o estudante compreenda melhor como utilizar seu dinheiro, como cuidar de sua saúde, como usar as novas tecnologias digitais, como cuidar do planeta em que vive, como entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres.
- **TCT:** “são aqueles assuntos que não pertencem a uma área do conhecimento em particular, mas que atravessam todas elas, pois delas fazem parte e trazem a realidade do estudante. [...] são temas que atendem às demandas da sociedade contemporânea.”





# Como desenvolver um trabalho sobre TCT? **Mudança de paradigmas**



## PARADIGMA VISITA ÀS OBRAS

CURRÍCULO  
COMO  
CONJUNTO DE  
OBRAS OU  
CONTEÚDOS



## PARADIGMA DO QUESTIONAMENTO DO MUNDO

CURRÍCULO COMO  
CONJUNTO DE  
QUESTÕES



- Esse paradigma pode ser entendido como o *ensino tradicional*;
- Paradigma dominante que se encontra em decadência;
- Papel do aluno (passivo) e papel do professor.

- O objetivo principal não é estudar uma “obra” pronta e acabada e sim uma questão (Q);
- Papel do aluno e papel do professor mudam.

# O Percurso de Estudo e Pesquisa - PEP

Considerar uma Questão Inicial

Elaborar questões derivadas

Buscar obras do conhecimento  
para construção das respostas

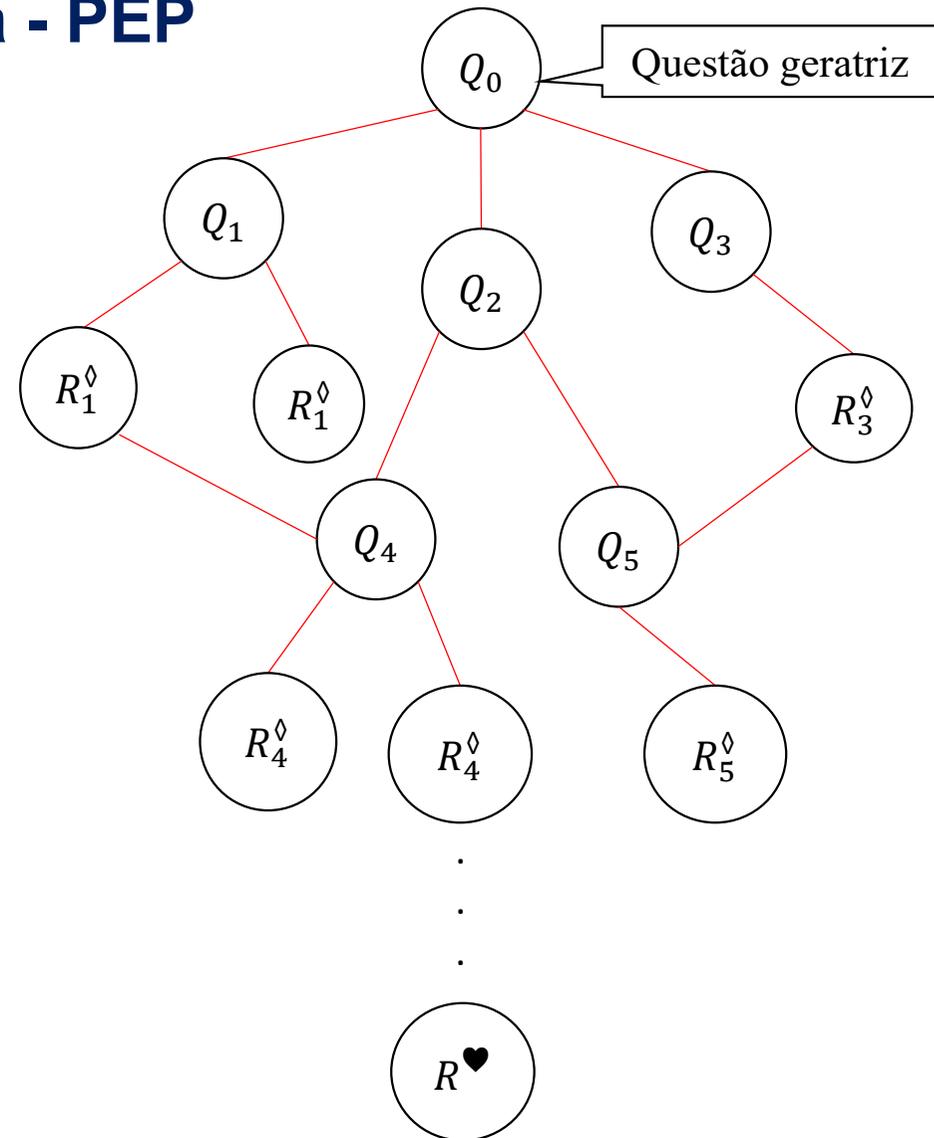
Avaliar os dados / os documentos /  
as obras encontradas

Novas questões

Novas respostas

....

Resposta “coração”



# Para entrar no clima...

- <https://youtu.be/6y-aPMwljag>

# UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR

Pesquisa de pós-doutorado de Edelweis Tavares, supervisão Marilena Bittar

- **Público-alvo:** estudantes de licenciatura em Matemática da UFPE/CAA
- **Duração:** 10 h/a ( 5 encontros)
- **Unidade temática:** Álgebra

## Questão inicial (geratriz)

Q0: Como saber se as vacinas produzidas no Brasil são suficientes para atender a população brasileira conforme o Programa Nacional de Imunização (PNI) preconizado pelo SUS?

# Estudo a Priori do Problema!

<https://pt-br.padlet.com/edelweisbarbosa/meu-padlet-refinado-znu5o26olu1dpgoa>

Quais laboratórios públicos

Qual é capacidade de produção de vacinas dos principais laboratórios brasileiros?

R: Construção de gráficos, com base nos bancos de dados dos laboratórios, buscando novos bancos de dados (OMS) confiáveis para poder fazer comparações destes dados( produção nacional e internacional), bem como suas metodologias para a constituição destas estatísticas.

poliomielite inativada; • tríplice viral; • tetra viral; • rotavírus; • meningite AC; • Haemophilus influenzae B (Hib); • pneumocócica.

BUTANTAN, vacinas produzidas( • influenza; • raiva uso humano; • DTP, DT, dT, DTPa; • hepatite A; • hepatite B • HPV

## Como produzir uma vacina?

### 1) Concentrado vacinal

Farmacêutico Ativo é a matéria prima da vacina, composto por vírus e antígenos. **Processamento da vacina( 2.1) Formulação; 2.2) Envase; 3) Inspeção; 4) Controle de qualidade;**

o que é preciso para produzir uma vacina?

1) Produção do IFA ou concentrado vacinal  
2) Processamento da vacina( 2.1) Formulação; 2.2) Envase; 3) Inspeção; 4) Controle de qualidade; 5) Controle de qualidade;

# Questões derivadas (Oriundas dos grupos)

<https://pt-br.padlet.com/edelweisbarbosa/pep-2023-licenciatura-matem-tica-hc4p6v991immui5r>

**EWS 3M**

00: Como saber se as vacinas produzidas no Bra

Há IFA suficiente

pro

vac

Anônimo 4M

Como será

armazenam

distribuição

Anônimo 4M

Qual o percentual de

eficácia da terceira dose da

vacina?

**EWS 4M**

Organização de trabalho dos grupos

Anônimo 4M

produção da

Anônimo 4M

Quantas doses da

vacina serão

necessárias para estar

100% imunizada?

Dose única? Dupla?

Etc...

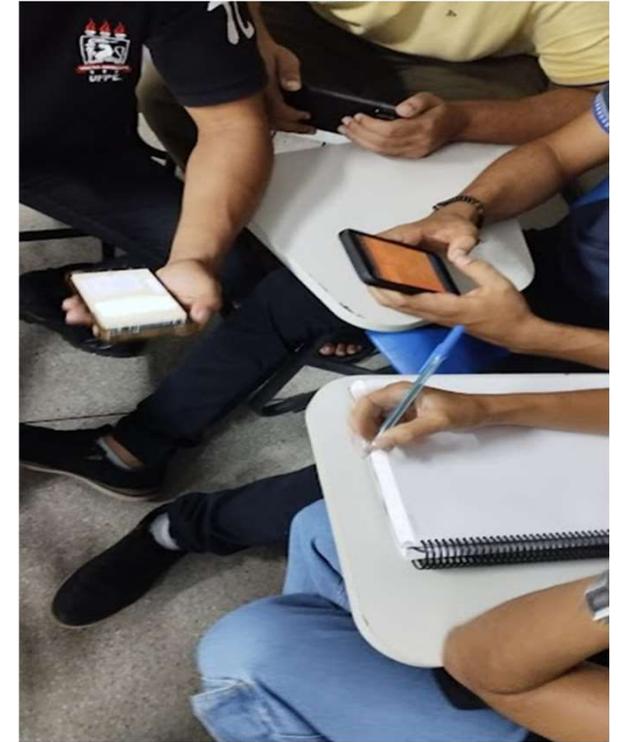
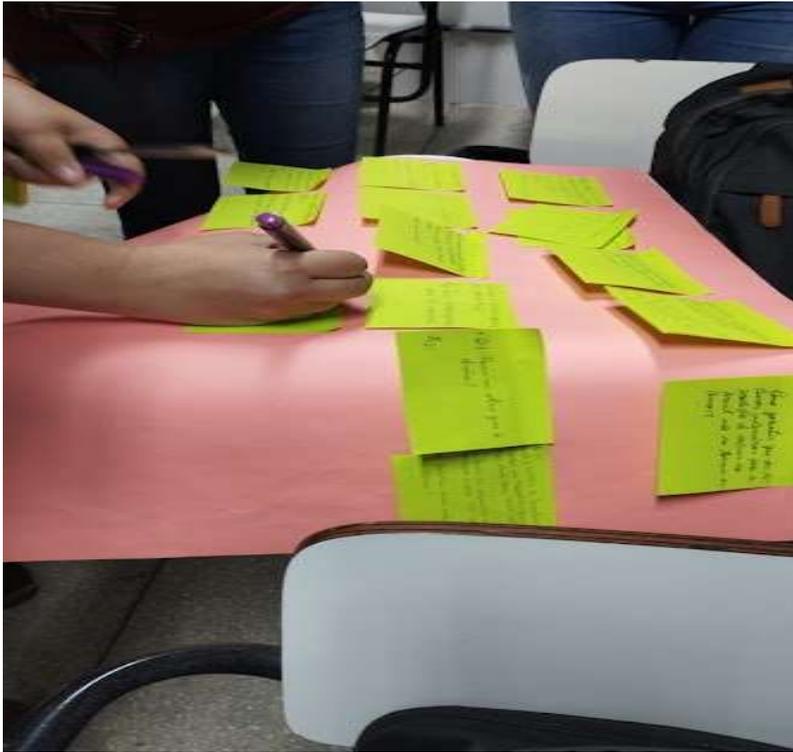
idade de pessoas cada

lém disso, qual a qua

tidos ou inválidos qu

contagem dos dados?

# O trabalho dos grupos



# Imunizações - Doses\_aplicadas por Região segundo Imunobiológicos Ano: 2022

	1.403	1.403	1.200	1.020	301	440	3.420
Soro anti-Botrópico (BC)	37	37	106	41	20	24	228
Soro anti-Botrópico-Laquéico (BL)	77	77	21	38	-	24	160
Soro anti-Botulínico (BTU)	-	-	1	3	-	-	4
Soro anti-Crotálico (CR)	139	139	289	757	60	86	1.331
Soro anti-Elapídico (LP)	10	10	23	25	14	-	72
Soro anti-Escorpiônico (ES)	135	135	246	906	3	143	1.433
Soro anti-Lonomia (LN)	20	20	3	40	-	-	63
Soro anti-Loxocélico (LX)	-	-	-	4	-	-	4
Soro anti-Rábico (RB)	632	-	-	4	-	-	4
Soro anti-Tetânico (SAT)	59	632	2.332	3.233	204	1.064	7.465
Penta inativada (DTPa/Hib/Vip)	19	59	1.410	155	41	106	1.771
Tetraviral (sarampo, rubéola, caxumba e varicela)	37.101	19	104	532	116	13	784
HPV Quadrivalente - Feminino	229.479	37.101	116.233	95.002	49.765	36.544	334.645
HPV Quadrivalente - Masculino	194.047	229.479	566.544	870.233	367.010	184.474	2.217.740
dT/dTpa Gestante	234.740	194.047	497.714	822.406	410.469	161.707	2.086.343
HEPATITE A, B RECOMBINANTE	1	234.740	619.911	437.989	218.361	174.287	1.685.288
Rotavírus pentavalente	3.062	1	11	12	-	-	24
Meningocócica ACWY135	165.971	1	11	12	-	-	24
Meningocócica ACWY135		3.062	11.216	59.203	38.167	19.650	131.298
HPV		165.971	428.118	810.863	379.891	166.152	1.950.995
dTpa		196	140	252	58	28	674
Meningocócica B		197.623	501.948	666.684	287.246	168.973	1.822.474
		4.381	18.408	149.233	75.898	33.001	280.921

# MODELAGENS

Sejam:

- $Q$  : quantidade total de vacinas produzidas;
- $V$  : demanda da população a ser vacinada;
- $P$  : preço da venda por dose;
- $C$  : custo da produção de uma vacina.

- Lucro:  $Q (P - C)$ , com  $q > 0$ , porque não se pode ter quantidade negativa de vacinas.

- O custo total de produção não pode ultrapassar o valor estipulado (preço teto). Assim,

$$\text{Tot} = q * c \leq z$$

- $z$  : valor teto.

# CÁLCULO DO CUSTO DE INSUMOS

$$\text{Insumo} = Q * g * (ca + cb)$$

variação linear da qtd. de insumos  
custos fixos relacionados aos insumos

$$C(Q) = aQ^2 + bQ + c$$

com  $a = g \cdot (ca + cb)$

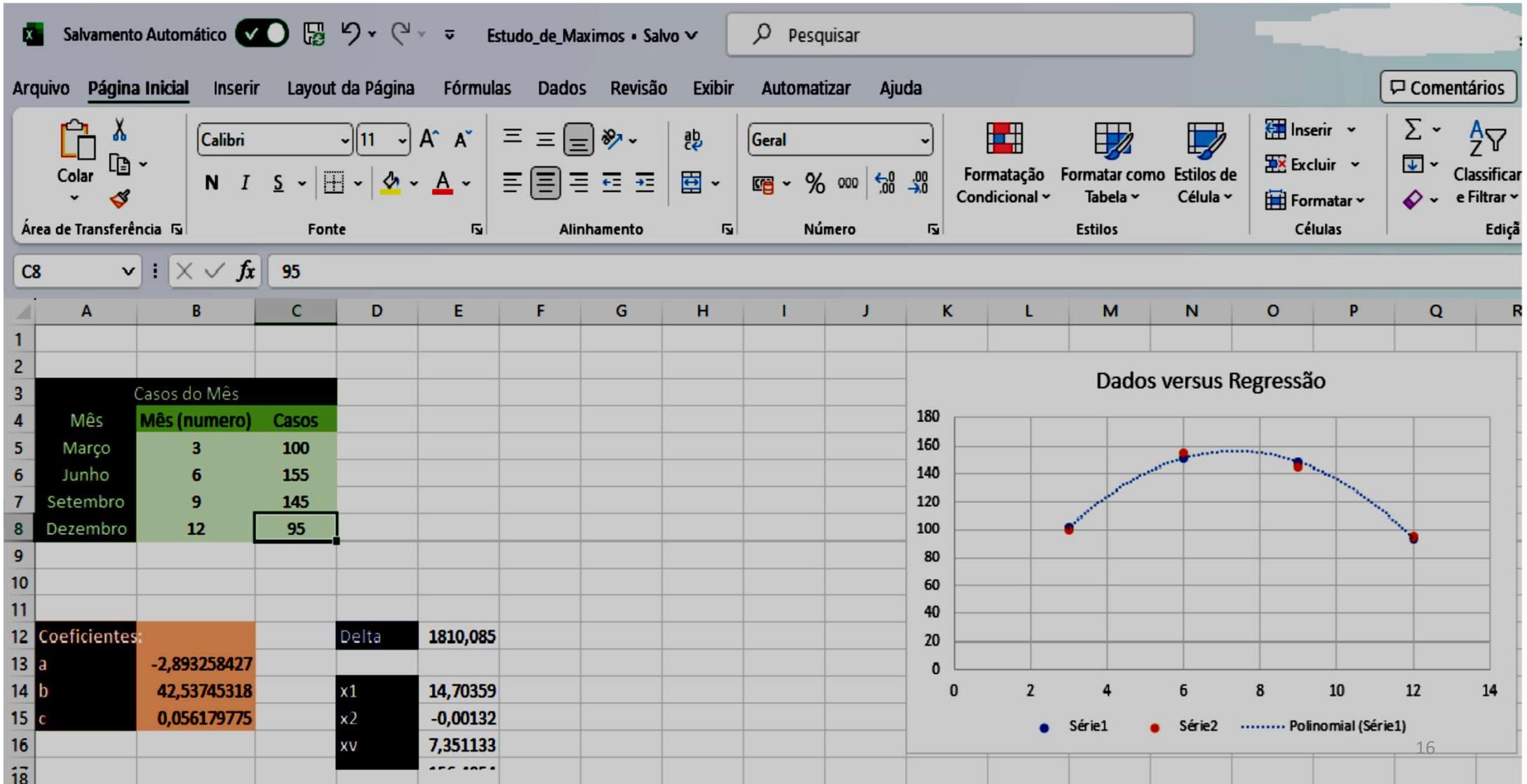
$$C(Q) = (g \cdot (ca + cb)) \cdot Q^2$$

- Para esses cálculos, podemos utilizar o EXCEL por meio da função SOLVER. Além desse, também existe a possibilidade de utilizar a linguagem de programação MATLAB.

- **Maximizar**  $g * (q - g * (ca + cb))$ , com  $g \geq 0$  Com isso, o custo máximo será:  $Z = v * g * (ca + cb)$ , sendo G a demanda populacional atendida. Com isso, encontra-se a maximização das vacinas, tendo em vista, que é considerada a produção de insumos

- **Minimizar**  $g * z * (ca + cb)$  Com as seguintes restrições:  $g \geq 0$  Sendo assim:  $g * (p - z * (ca + cb)) = \text{Lucro}$  com o mínimo custo estipulado.  $g * z \leq \text{Custo máximo}$ .

# Estudo de Máximos



# RESPOSTA DA QUESTÃO INICIAL

***Q0: Como saber se as vacinas produzidas no Brasil são suficientes para atender a população brasileira conforme o Programa Nacional de Imunização (PNI) preconizado pelo SUS?***

## Grupo 01

Até o dia 04/04/2023, foram aplicadas no Brasil 511.082.927 doses de vacinas contra COVID-19. Deste total a Fiocruz atendeu apenas 153.268.544 doses.

Pelos dados, já podemos observar que a instituição Fiocruz não conseguiria atender, nas condições atuais, a produção de vacinas para atender toda a população brasileira de acordo com o total de doses aplicadas.

O custo para atender toda a demanda ficaria em mais de 15 bilhões, se considerarmos o custo de cada dose a R\$ 30,00.

## Grupo 02

Ao realizar esse processo, notamos que existia certa dificuldade em encontrar informações sobre as vacinas, como: valor, quantidade de vacinas produzidas em determinado ano, dados sobre a eficácia das vacinas. Contudo, vale reiterar que a vacina do COVID foi uma das únicas com tamanha facilidade em mecanismos de pesquisa, sendo possível notar que, esses mecanismos 'excluíram' outras vacinas que não fossem a do COVID. Mesmo com ampliação do instituto Butantan não seria possível atender a produção de vacinas para imunizar a população brasileira.

# A BNCC foi atendida na proposta desenvolvida?

- (EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, **para resolver e elaborar problemas** que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
- (EM13MAT302) **Construir modelos empregando as funções polinomiais** de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- (EM13MAT402) Converter **representações algébricas** de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.
- (EM13MAT502) **Investigar relações entre números expressos em tabelas** para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo  $y = ax^2$ .
- (EM13MAT503) **Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas** em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais

# Voltando ao PQM e à interdisciplinaridade

**Há IFA suficiente para produção das vacinas?**

Biologia  
Química

Anônimo 4M

**Como será feito o armazenamento e distribuição de forma que todos os estados sejam atendidos?**

Anônimo 4M

**Qual o tamanho da população brasileira?**

Anônimo

**Qual a quantidade de pessoas cadastradas na base do sus? Além disso, qual a quantidade de dados repetidos ou inválidos que não entrariam na contagem dos dados?**

Geografia humana

Geografia humana

Ciências sociais (condições dos diferentes municípios brasileiros)

**Agradecemos sua participação**

<https://grupoddmат.pro.br/index.php/oficinas-online/>