

MATERIAL ESTRUTURADO

SUBSECRETARIA DE EDUCAÇÃO
BÁSICA E PROFISSIONAL

GERÊNCIA DE CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA
GERÊNCIA DE ENSINO MÉDIO



Matemática

3ª Série | Ensino Médio

**Interpretação e
investigação de taxas,
índices e gráficos**



DESCRIPTOR PAEBES	D082_M Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
HABILIDADE DO CURRÍCULO RELACIONADA AO DESCRIPTOR	EM13MAT104 Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
HABILIDADE OU CONHECIMENTO PRÉVIO	EF08MA12, EF08MA13/ES - Grandezas direta ou inversamente proporcionais.

MATEMÁTICA

CONTEXTUALIZAÇÃO



As razões, as taxas e os índices podem fornecer informações importantes tanto para a análise crítica da realidade, bem como para produção de argumentos.

A seguir, estão algumas taxas e alguns índices de diferentes contextos e que são bastante utilizados.

- Taxa de juros: Representa a taxa pela qual o dinheiro é emprestado ou investido ao longo do tempo. Por exemplo, a taxa de juros sobre empréstimos bancários, hipotecas e investimentos financeiros.
- Taxa de câmbio: É a taxa pela qual uma moeda pode ser trocada por outra. Por exemplo, a taxa de câmbio entre o Dólar americano e o Real.
- Taxa de inflação: Essa taxa mede a variação percentual média nos preços de uma cesta de bens e serviços ao longo do tempo. É um indicador importante para medir o aumento geral dos preços e a perda de poder de compra da moeda.
- Taxa de desemprego: Indica a proporção da força de trabalho que está desempregada e procurando emprego. É uma medida importante para avaliar a saúde econômica de um país ou região.
- Taxa de crescimento populacional: É a taxa pela qual a população de uma área aumenta ou diminui ao longo do tempo, geralmente expressa como uma porcentagem anual.
- Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA): Este índice é utilizado para medir a variação mensal dos preços de uma cesta de bens e serviços que representam o consumo típico de uma família ou uma população com renda entre 1 e 40 salários mínimos. É uma medida importante da inflação e é frequentemente utilizado para ajustar salários, aluguéis e outros pagamentos por inflação.
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): Esse índice, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), combina indicadores de saúde, educação e renda para medir o desenvolvimento humano em diferentes países. É amplamente utilizado para comparar o padrão de vida entre países e avaliar os progressos em direção ao desenvolvimento humano.

MATEMÁTICA

CONTEXTUALIZAÇÃO



- Índice de Bolsa de Valores: Índices de bolsa de valores, como o Ibovespa no Brasil, são utilizados para acompanhar o desempenho geral do mercado de ações. Eles são compostos por uma seleção de ações representativas de empresas listadas em uma bolsa de valores e são frequentemente utilizados como indicadores do sentimento do mercado e do desempenho econômico.

No presente material estruturado, os estudantes serão convidados à investigação sobre os processos de cálculo de índices e taxas para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.

Bons estudos!

CONCEITOS E CONTEÚDOS

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

O que é IDH?

O IDH, ou Índice de Desenvolvimento Humano, é uma medida composta que avalia o desenvolvimento humano de um país. O objetivo da criação desse índice foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

Criado por Mahbub ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Apesar de ampliar a perspectiva sobre o desenvolvimento humano, o IDH não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da "felicidade" das pessoas, nem indica "o melhor lugar no mundo para se viver". Democracia, participação, equidade, sustentabilidade são outros dos muitos aspectos do desenvolvimento humano que não são contemplados no IDH.

O IDH varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam um maior desenvolvimento humano. Com base nos valores do IDH, os países são classificados em diferentes categorias de desenvolvimento humano, como baixo, médio, alto ou muito alto.

O IDH é uma ferramenta importante para avaliar o progresso em direção ao desenvolvimento humano e identificar áreas onde são necessárias intervenções para melhorar as condições de vida das populações em todo o mundo.

Como calcular o IDH?

O IDH é calculado com base em três pilares: saúde, educação e renda.

Saúde

Para medir se uma vida é longa e saudável (longevidade saudável), o indicador escolhido é a expectativa de vida ao nascer. A expectativa de vida não mostra apenas a quantidade de anos que uma pessoa nascida em certa localidade, num ano referência, deve viver. Esse indicador sintetiza as condições de saúde e de salubridade no mesmo local, já que a expectativa de vida é diretamente proporcional às condições sanitárias e ao número de mortes precoces.

Para aferir esse item, usa-se um parâmetro global considerando 85 anos como valor máximo e 25 anos como valor mínimo de vida. Veja o exemplo do cálculo do item saúde considerando a expectativa de vida no Brasil em 2022.

CONCEITOS E CONTEÚDOS

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a expectativa de vida no Brasil era de 75,5 anos em 2022. Assim, podemos calcular o valor do pilar saúde do IDH:

$$IDH_{saude} = \frac{77,5 - 25}{85 - 25} = 0,875$$

É importante destacar que o denominador nesse cálculo é fixo, pois se usa o parâmetro global. O item saúde é uma **razão** que compara a diferença entre a expectativa de vida do país em análise e o parâmetro mínimo com a diferença entre os parâmetros globais (85 - 25, ou seja sempre 60).

Outro aspecto que destacamos é que **essa razão possui valor menor ou igual a 1**.

Educação

Para fins didáticos, vamos apresentar o cálculo do pilar educação do IDH no formato anterior: usando uma **média aritmética ponderada**. Atualmente, esse pilar é calculado usando média geométrica e outros parâmetros.

O objetivo do item educação é avaliar como se dá o acesso ao conhecimento no país em análise. Para o cálculo desse índice são consideradas duas taxas com pesos diferentes:

- a escolaridade da população adulta levando em conta pessoas com 15 anos ou mais (peso 1);
- o fluxo escolar da população jovem (peso 2) considerando as matrículas realizadas nos três níveis de ensino (Fundamental, Médio e Superior).

Por exemplo, se em um país possui 74% (0,74 em representação decimal) da população adulta escolarizada e 80% (0,8 na forma decimal) de taxa do fluxo escolar da população jovem, o índice de educação será:

$$\frac{1 \cdot 0,74 + 2 \cdot 0,8}{1 + 2} = \frac{0,74 + 1,6}{3} = \frac{2,34}{3} = 0,78$$

Renda

Esse item mede a renda média por pessoa em um país, ajustada pelo poder de compra, levando em consideração as diferenças de custo de vida entre os países. Esse índice avalia a situação do país como um todo, mas não consegue indicar desigualdades em uma mesma região. Assim, é possível que esse índice alcance um valor alto com uma minoria da população tendo renda alta e a maioria renda baixa.

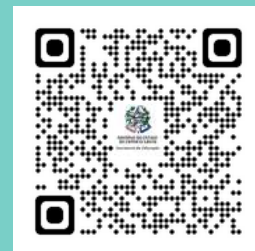
CONCEITOS E CONTEÚDOS

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

Para tentar diminuir as desigualdades no cálculo do PIB per capita e consequentemente do índice renda do IDH, usam-se logaritmos. Para entender melhor a escolha pela função logarítmica ao invés de uma função linear, sugerimos o vídeo da seção “Para saber mais”, do minuto 11:01 até o minuto 21:06.

PARA SABER MAIS

Vídeo: Matemática - Aula 11 - IDH - parte 1. Aula de Matemática da Universidade Virtual do Estado de São Paulo. Professor ministrante: Nilson José Machado. Acesse esse material clicando no botão abaixo ou lendo o QR Code.



[Clique aqui](#)

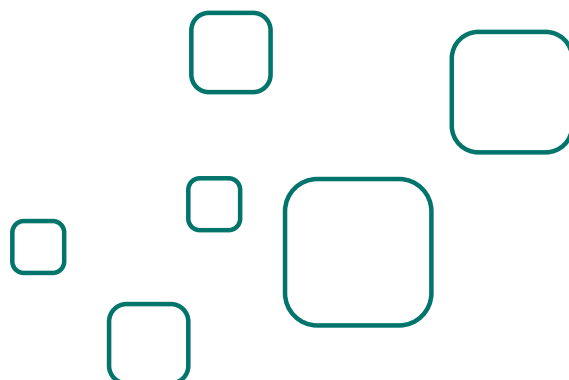
Cálculo do IDH

O cálculo do IDH de um país é realizado por meio da média aritmética dos três pilares (saúde, educação e renda).

$$IDH = \frac{saude + educacao + renda}{3}$$

O IDH é dividido em faixas de desenvolvimento humano, conforme segue:

- muito baixo: 0 a 0,499;
- baixo: 0,500 a 0,599;
- médio: 0,600 a 0,699;
- alto: 0,700 a 0,799;
- muito alto: 0,800 a 1,000.



CONCEITOS E CONTEÚDOS

TAXA DE INFLAÇÃO

O que é inflação?

Inflação é o nome dado ao aumento dos preços de produtos e serviços. Ela é calculada pelos índices de preços, comumente chamados de índices de inflação.

O IBGE produz dois dos mais importantes índices de preços: o IPCA, considerado o oficial pelo governo federal, e o INPC.

Para que servem o IPCA e o INPC?

O propósito de ambos é o mesmo: medir a variação de preços de uma cesta de produtos e serviços consumida pela população. O resultado mostra se os preços aumentaram ou diminuíram de um mês para o outro.

A cesta é definida pela Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF, do IBGE, que, entre outras questões, verifica o que a população consome e quanto do rendimento familiar é gasto em cada produto: arroz, feijão, passagem de ônibus, material escolar, médico, cinema, entre outros.

Os índices, portanto, levam em conta não apenas a variação de preço de cada item, mas também o peso que ele tem no orçamento das famílias.

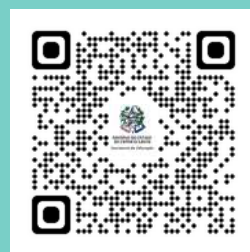
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php#:~:text=Ela%20%C3%A9%20calculada%20pelos%20%C3%ADndices,governo%20federal%2C%20e%20o%20INPC.> . Acesso em: 12 mar 2024.

PARA SABER MAIS

Vídeo: O que é inflação - IBGE Explica IPCA e INPC. Acesse esse material clicando no botão abaixo ou lendo o QR Code.

[Clique aqui](#)



Atividade 1

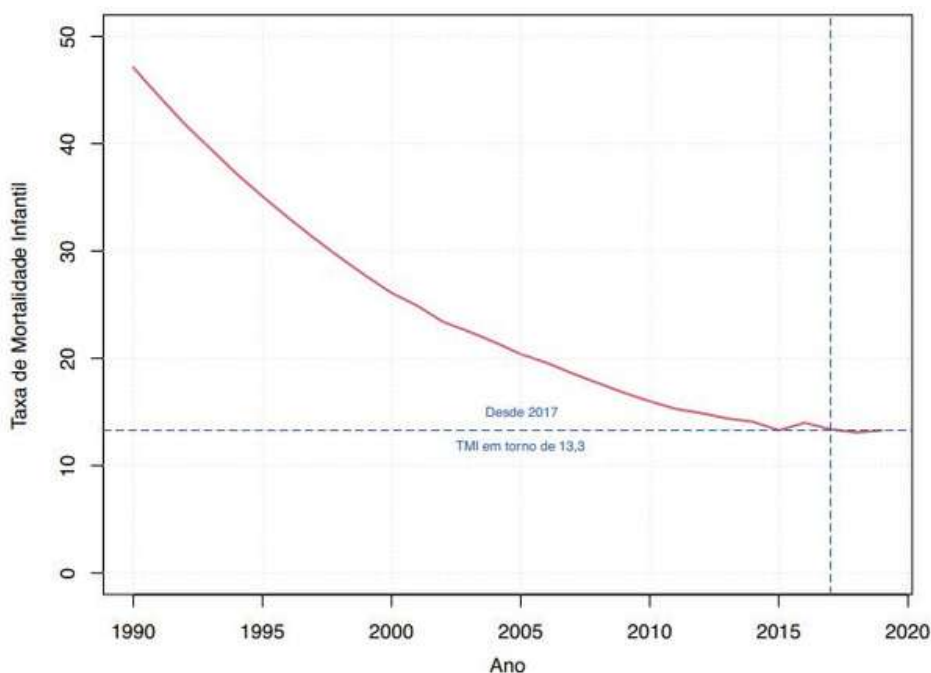
ATIVIDADES PARA OS ESTUDANTES

Considere que em Mônaco a expectativa de vida seja de 83 anos. Dessa forma, qual é o valor do pilar saúde do IDH nesse país? Lembre-se que o pilar saúde do IDH pode ser calculado a partir da razão a seguir.

$$IDH_{saude} = \frac{expectativa - 25}{85 - 25}$$

Atividade 2

O gráfico a seguir apresenta a taxa de mortalidade infantil no Brasil por mil nascidos vivos, no período de 1990 a 2019. Observe esse gráfico e responda às questões.



Fonte: Brasil. Ministério da saúde. Secretária de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico**. Brasília/ DF, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_svs_37_v2.pdf. Acesso em: 12 mar 2024.

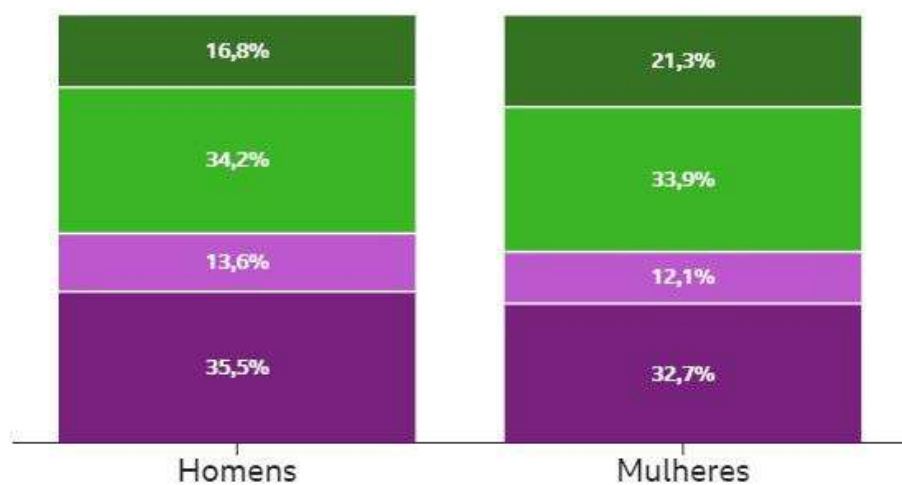
- Como as informações do gráfico se relacionam com o IDH do Brasil?
- A partir apenas desses dados, podemos afirmar que o IDH do Brasil tem aumentado?
- Pesquise e discuta com seus colegas e professores: que medidas podem ser tomadas para a redução da taxa de mortalidade infantil?

Atividade 3

Observe o gráfico a seguir.

Nível de instrução da população de 25 anos ou mais, por sexo (2022)

■ Superior completo
■ Médio completo ou superior incompleto
■ Fundamental completo ou médio incompleto
■ Sem instrução ou fundamental incompleto



Fonte: IBGE, Pnad Contínua 2022

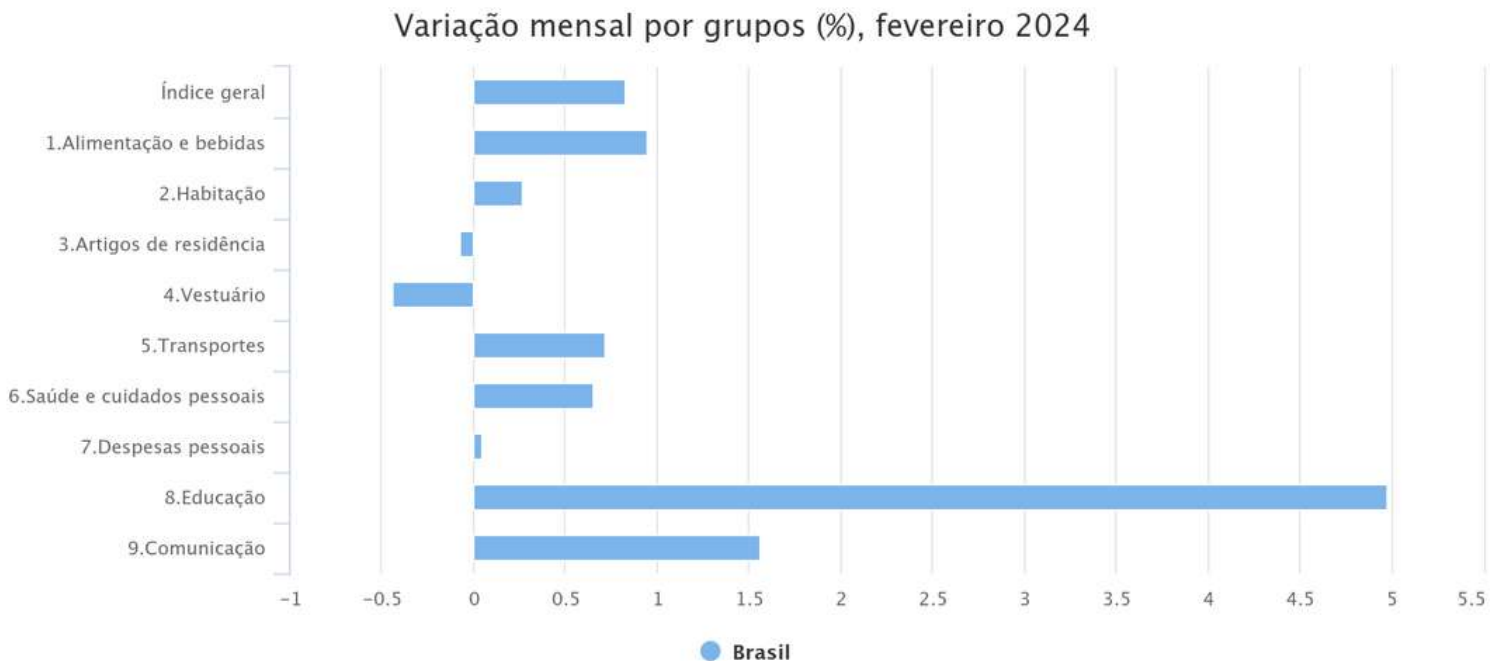
BBC

Fonte: BBC News Brasil. 8 gráficos que mostram como a vida das brasileiras mudou na última década, segundo o IBGE. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c51mve7z9nno>. Acesso em: 12 mar 2024.

- Qual percentual de mulheres não conseguiu completar o Ensino Médio?
- Qual percentual de homens não conseguiu completar o Ensino Médio?
- Ao comparar o nível de instrução (população de 25 anos ou mais) de homens e mulheres, o que podemos concluir?

Atividade 4

O gráfico a seguir representa a variação de preços mensal em termos percentuais de diversas categorias no mês de fevereiro de 2024.



Fonte: "IBGE – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo"

A tabela a seguir complementa as informações apresentadas no gráfico.

Categoria	Variação mensal de preços (%)
1.Alimentação e bebidas	0,95
2.Habitação	0,27
3.Artigos de residência	-0,07
4.Vestuário	-0,44
5.Transportes	0,72
6.Saúde e cuidados pessoais	0,65
7.Despesas pessoais	0,05
8.Educação	4,98
9.Comunicação	1,56
Índice geral	0,83

a) Qual categoria teve a maior variação mensal de preços?

b) Qual categoria obteve o menor valor para a variação mensal de preços?

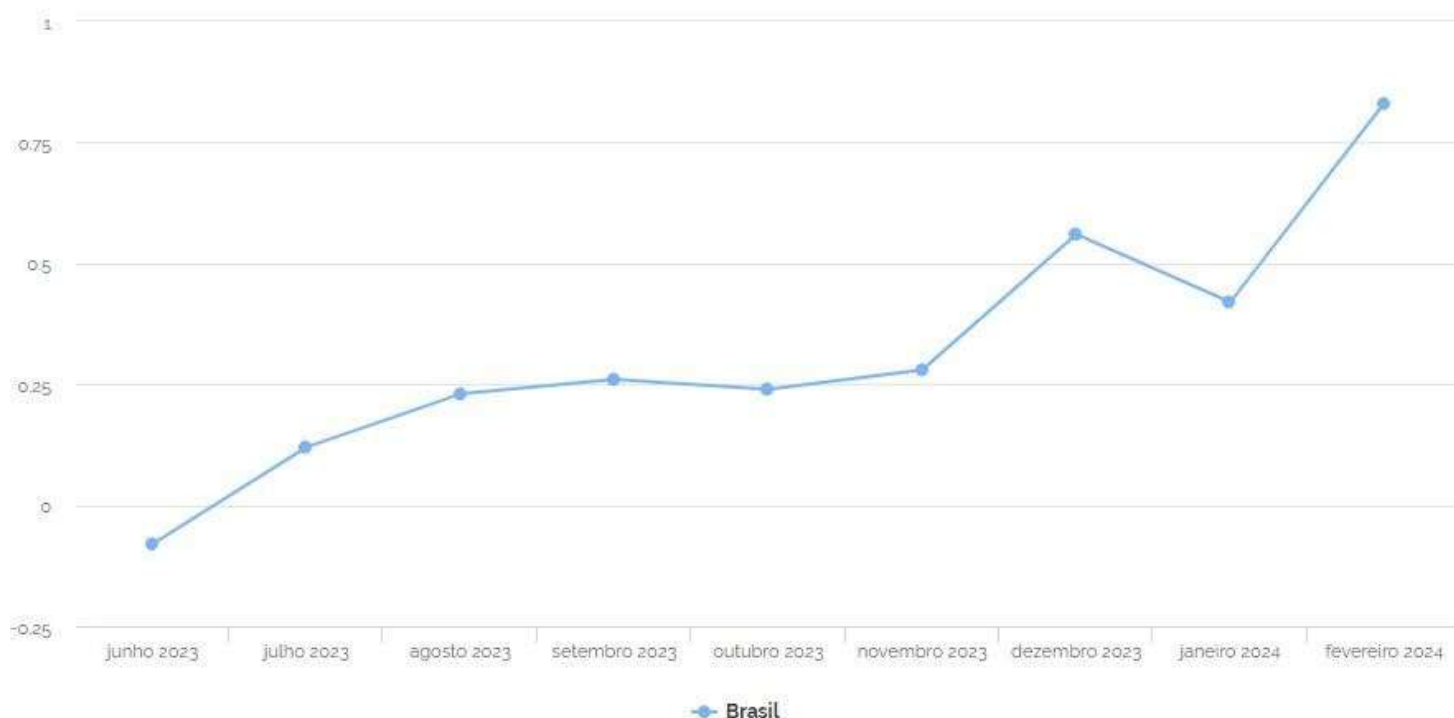
c) É correto afirmar que todas as famílias que são público-alvo do IPCA (famílias com renda mensal de 1 e 40 salários mínimos) foram afetadas da mesma forma pela variação de preços na categoria Educação? Justifique.

Atividade 5

O IDH foi criado como contraponto à análise realizada anteriormente do bem-estar das populações. Antes, o PIB *per capita* era o indicador para avaliar esse aspecto. Por que o cálculo do PIB *per capita* não representa a realidade social de um país?

Atividade 6

O gráfico a seguir (Fonte: IBGE) apresenta a variação mensal do IPCA em termos percentuais no período de junho de 2023 a fevereiro de 2024. Marque a única alternativa que mostra um texto que descreve corretamente esse gráfico.



- a) O IPCA cresce mês a mês de junho a dezembro de 2023. Entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024 ele decresce, voltando a crescer novamente em fevereiro de 2024.
- b) O IPCA cresce até agosto de 2023. A partir desse mês até novembro de 2023, o IPCA é constante, voltando a crescer a partir de janeiro de 2024.
- c) O IPCA cresce de junho a setembro de 2023. Esse índice decresce entre setembro e outubro de 2023, voltando a crescer de outubro a dezembro de 2023. Após decrescer entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024, o IPCA volta a crescer.
- d) O IPCA cresce de junho a dezembro de 2023. A partir de dezembro de 2023, o IPCA é constante, atingindo pouco mais de 0,75%.

RESPOSTAS DAS ATIVIDADES PARA OS ESTUDANTES

Respostas

Atividade 1

$$IDH_{saude} = \frac{83 - 25}{85 - 25} = \frac{58}{60} \cong 0,97$$

Atividade 2

a) A queda na Taxa de Mortalidade Infantil aumenta a expectativa de vida da população. Como a expectativa de vida é o indicador do pilar saúde do IDH, podemos concluir que a queda da Taxa de Mortalidade Infantil impacta o IDH do Brasil.

b) Apenas com esses dados, não podemos afirmar que o IDH do Brasil tem aumentado no período representado. Esse índice é composto pela média aritmética dos pilares saúde, educação e renda. Portanto são necessários outros dados para obter conclusões sobre o IDH do Brasil no período.

c) Os estudantes devem pesquisar medidas que podem contribuir com a redução da taxa de mortalidade infantil. A seguir citamos algumas possibilidades para atingir esse objetivo.

- Acesso a cuidados de saúde pré-natais e maternais: Garantir que mulheres grávidas recebam cuidados pré-natais adequados, incluindo exames médicos regulares, monitoramento da gravidez, orientação sobre nutrição e acesso a serviços de parto seguros, pode ajudar a identificar e tratar complicações durante a gravidez, parto e pós-parto, reduzindo assim o risco de mortalidade infantil;
- Promoção da amamentação exclusiva: A amamentação exclusiva nos primeiros seis meses de vida do bebê fornece os nutrientes essenciais e proteção contra doenças, reduzindo o risco de infecções e mortalidade infantil. Incentivar e apoiar as mães a amamentar pode ajudar a melhorar a saúde e a sobrevivência dos recém-nascidos;
- Vacinação infantil: A vacinação contra doenças como forma de prevenção, como sarampo, poliomielite, difteria, tétano e coqueluche, é fundamental para proteger as crianças. Garantir o acesso universal a programas de imunização é essencial para reduzir a mortalidade infantil.

Respostas

Atividade 2 (continuação)

- Melhoria do acesso a água limpa e saneamento básico: A água potável, instalações sanitárias adequadas e práticas de higiene adequadas são essenciais para prevenir infecções e doenças que contribuem para a mortalidade infantil. Investir em infraestrutura de água e saneamento e promover hábitos de higiene saudáveis pode ajudar a reduzir o risco de doenças transmitidas pela água e por falta de saneamento.
- Melhoria da nutrição infantil: Garantir uma nutrição adequada durante os primeiros anos de vida é fundamental para o crescimento e desenvolvimento saudáveis das crianças. Isso inclui promover a alimentação complementar adequada e o acesso a alimentos nutritivos para bebês e crianças pequenas.
- Educação: Investir na educação pode ter um impacto significativo na saúde das crianças, incluindo a redução da mortalidade infantil. Pessoas instruídas tendem a tomar decisões mais informadas sobre saúde, nutrição e planejamento familiar, o que pode beneficiar a saúde de seus filhos.

Atividade 3

a) O percentual de mulheres que não concluíram o ensino médio pode ser calculado considerando:

32,7% (sem instrução ou fundamental incompleto);

12,1% (fundamental completo ou médio incompleto).

Assim, $32,7\% + 12,1\% = 44,8\%$.

b) O percentual de homens que não concluíram o ensino médio pode ser calculado considerando:

35,5% (sem instrução ou fundamental incompleto);

13,6% (fundamental completo ou médio incompleto).

Assim, $35,5\% + 13,6\% = 49,1\%$.

c) Podemos concluir que o grau de instrução de mulheres é maior que o de homens. Há mais mulheres que homens com o grau superior completo e menos mulheres que homens sem instrução ou fundamental incompleto.

d) Os estudantes devem pesquisar medidas que podem contribuir com o aumento do nível de instrução da população. A seguir citamos algumas possibilidades para atingir esse objetivo.

Respostas

Atividade 4

a) Educação (4,98%).

b) Vestuário (-0,44%).

c) Não. O impacto da variação de preço mensal em educação varia de família para família, conforme o quanto a educação representa em termos de custos no orçamento familiar.

Segundo o site Uol:

“As despesas com educação subiram 4,98%, impacto de 0,29 ponto porcentual sobre o IPCA do mês. A maior contribuição partiu do encarecimento de 6,13% dos cursos regulares, em razão dos reajustes habitualmente praticados no início do ano letivo.

As maiores elevações ocorreram no ensino médio (8,51%), ensino fundamental (8,24%), pré-escola (8,05%) e creche (6,03%). Houve reajustes também em curso técnico (6,14%), ensino superior (3,81%) e pós-graduação (2,76%).”

Disponível em:

<https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2024/03/13/inflacao-de-fevereiro-vai-a-083-com-altas-de-educacao-e-comida.htm?cmpid=copiaecola> . Acesso em: 13 mar 2024.

Desse modo, as famílias que pagam cursos regulares foram impactadas de diferentes formas, de acordo com a(s) etapa(s) cursada(s).

Atividade 5

O PIB *per capita* é calculado dividindo a riqueza produzida por um país em determinado período de tempo (Produto Interno Bruto - PIB) pela população. O cálculo entrega um valor que representa o que cada cidadão receberia se o PIB fosse distribuído igualmente. Essa medida, no entanto, não consegue representar as desigualdades econômicas existentes em um país.

Para se ter uma ideia das desigualdades econômicas, podemos estudar o índice Gini. Esse índice vai de 0 a 1 e é uma medida utilizada para mensurar o nível de desigualdade dos países segundo renda, pobreza e educação. Quanto mais próximo de zero, mais igualitária a distribuição de renda. De acordo com o Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), para o Brasil, “no terceiro trimestre de 2023, o índice de Gini da renda domiciliar subiu para 0,521, enquanto da renda individual apresentou uma elevação de 0,488 para 0,492 no período”.

Respostas

Atividade 5 (continuação)

Em outras palavras, ainda há muita desigualdade e o PIB *per capita* não retrata a situação de boa parte dos cidadãos de alguns países. Dessa maneira, ele não é um bom indicador para medir o bem-estar das pessoas.

Atividade 6

GABARITO: C

REFERÊNCIAS

BONJORNO, J. R.; JÚNIOR, J. R. G.; SOUSA, P. R. C de. Prisma matemática: estatística, combinatória e probabilidade. 1 ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 mar 2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/> . Acesso em: 13 mar 2024.

UOL. **Índice de Desenvolvimento Humano** - IDH mede nível de qualidade de vida. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/indice-de-desenvolvimento-humano-idh-mede-nivel-de-qualidade-de-vida.htm#:~:text=O%20c%C3%A1culo%20do%20IDH%20leva,todos%20os%20n%C3%ADveis%20de%20ensino>. Acesso em: 13 mar 2024.