

1. Ondas de Calor e seus Indicadores

O índice de calor combina a temperatura e a umidade do ar para indicar como o calor é realmente percebido pelo corpo humano. Em dias com alta umidade, o calor pode parecer muito mais intenso do que a temperatura real indica. Quando há cerca de 32°C com 70% de umidade, a sensação pode chegar a aproximadamente 41°C, gerando a impressão de um “calor abafado”, como descreve Janessa Webb. O físico Robert Steadman criou o índice de calor em 1979.

Adaptado de National Geographic (2026), “Heat index: humidity and temperature”.

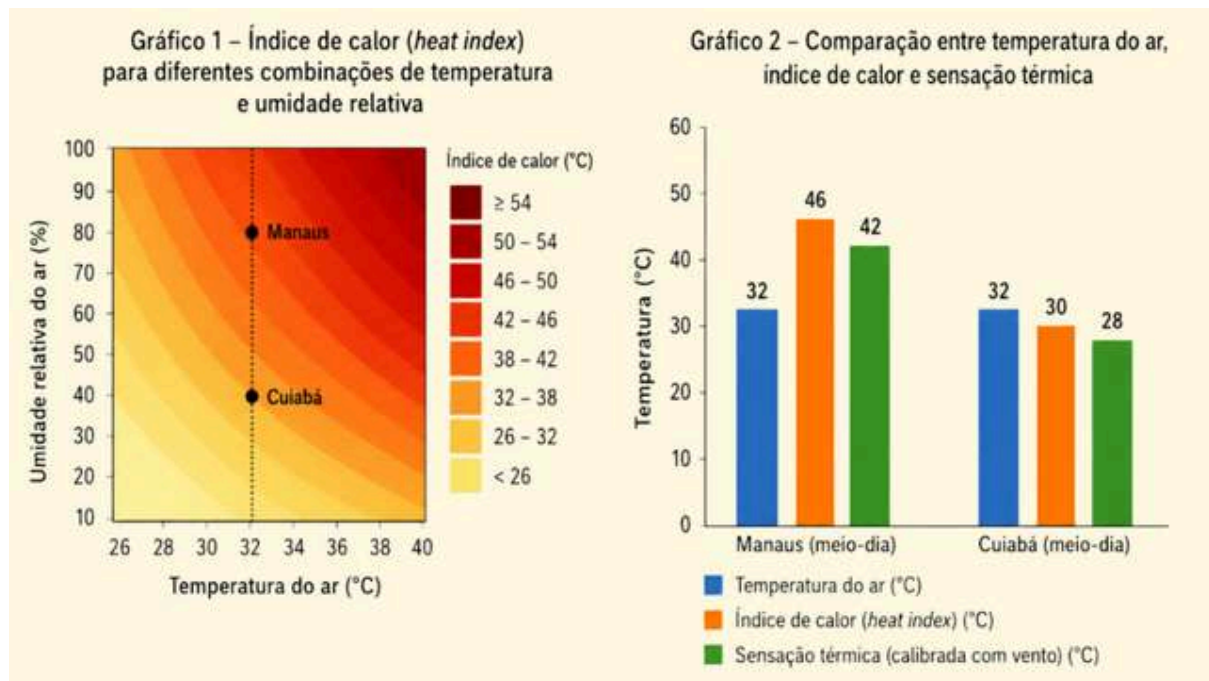
Na terça-feira (11/2), por exemplo, a informação da reportagem era de que a sensação térmica alcançaria 70°C em Porto Alegre, o que não aconteceu. A temperatura na cidade chegou a 39°C, com umidade relativa do ar de 36%, resultando em uma sensação térmica de pouco mais de 47°C.

De acordo com o meteorologista Celso Oliveira, o método que leva em consideração a umidade relativa para estimar como o corpo humano, desenvolvido por Robert Steadman, é uma fonte confiável, mas, como desconsidera a ação do vento, ele não se aplica a todos os casos. [...] O vento diminui a sensação térmica. Só seria possível aplicar essa tabela em locais sem vento.

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

Adaptado de Globo Rural (2025), “Sensação térmica de 70 no Brasil não é bem assim: entenda confusão”.

Tendo em vista o uso correto da tabela de Steadman, imagine um cenário em que as cidades de Manaus e Cuiabá tiveram, em um dia de outubro de 2025, a mesma temperatura de 32°C, ao meio-dia. Um pesquisador, tentando estimar dados de temperatura, umidade, índice de calor e sensação térmica, construiu os gráficos abaixo.



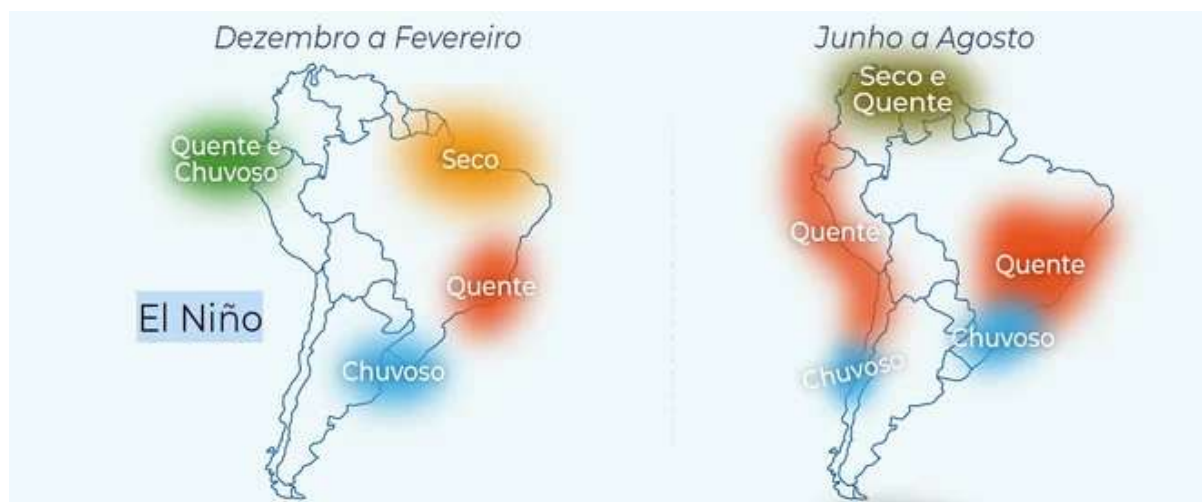
Com base nos dados e nos conceitos apresentados, é correto afirmar que

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

- A.** Como Manaus e Cuiabá apresentam a mesma temperatura do ar, a sensação térmica também será igual.
- B.** A maior umidade relativa do ar em Manaus eleva seu índice de calor e fatores como o vento influenciam a sensação térmica.
- C.** A umidade relativa do ar significativamente maior de Manaus faz com que a cidade tenha maior sensação térmica do que Cuiabá.
- D.** Como Cuiabá apresenta maior umidade relativa, o calor será percebido de forma mais intensa pela população, mesmo com índice de calor inferior.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

Cientistas preveem que eventos de calor extremo poderão se tornar mais frequentes e intensos em diversas regiões do planeta ao longo do século XXI. Um exemplo pode ser o El Niño, fenômeno natural de aquecimento das águas do Oceano Pacífico, que terá seus impactos potencializados pelo aquecimento global gerado pelas mudanças climáticas.



Impactos do fenômeno El Niño na América do Sul para os períodos de verão (dezembro a fevereiro) e inverno (junho a agosto) Foto: BTR1/CPTEC/INPE

Cite e explique uma medida sustentável de planejamento urbano capaz de mitigar o efeito das ilhas de calor ou tornar as cidades mais preparadas para enfrentar as crescentes ondas de calor.

QUESTÃO 2 DE 10 · 10 PONTOS

2. Figurinhas da Copa e Reciclagem

Por trás da febre do álbum da Copa do Mundo há um problema desafiador e de difícil resolução por parte do sistema de reciclagem: o verso das figurinhas. Ao abrir um um pacotinho e descolar uma figurinha, o papel que sobra é feito de um material chamado “liner”. A maioria das cooperativas de reciclagem não conseguem reciclá-lo justamente por ser uma folha siliconada. E quando descartado no lixo comum, vai para aterros sanitários ou lixões irregulares e pode demorar até 100 anos para se decompor. O que acontece com esse papel explica, na prática, a diferença entre uma embalagem ser reciclável e ter reciclabilidade. O infográfico a seguir, veiculado pela prefeitura do município de Jaraguá no estado de Goiás, mostra essa diferença.



Adaptado de Prefeitura de Jaraguá (2024), "Reciclável x reciclabilidade: você sabe a diferença?".

Um material reciclável é aquele que pode ser transformado em um novo produto por meio da reciclagem, enquanto a reciclabilidade é um termo usado para definir o potencial que os materiais têm de passar pelo processo de reciclagem. Assim, existem alguns materiais que necessitam de processos mais caros e complexos para que sejam reaproveitados; o liner é um deles.

Segundo a análise sobre a questão da reciclagem do liner, o professor e pesquisador de sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas Fabrício Stocker diz que "Na prática, o processo é difícil, custoso e com poucas opções na cadeia. Imagine que são vendidas figurinhas em todo o país e não há, em todos os estados, um local que consiga reciclar esse material. O fim dele, infelizmente, é poluir o meio ambiente."

Adaptado de g1 (2026), "Figurinhas da Copa geram resíduo que pode permanecer por até 100 anos no ambiente; entenda o que fazer".

Com base nos dados e nos conceitos apresentados, é correto afirmar que:

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

- A.** A falta de interesse do setor público, bem como, a complexidade de reciclar o liner é umas das principais características que dificultam o processo de separação desse resíduo.
- B.** A presença de uma camada de silicone no verso das figurinhas dificulta sua reciclabilidade, pois não existem muitas tecnologias capazes de separar o silicone do papel, dessa forma ele acaba possuindo uma baixa probabilidade de ser reciclado.
- C.** Com a falta de uma estrutura de reciclagem complexa do liner em muitos estados, a reciclabilidade, ou seja, o potencial prático do liner passar pelo processo de reaproveitamento, é considerado muito baixo.
- D.** O fato do liner possuir baixas chances de ser reciclado está atrelado à contaminação por restos de cola, já que esse material acaba danificando os maquinários durante o processo de reciclagem.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

A fabricação em larga escala de álbuns e figurinhas para a Copa do Mundo de 2026 gera desafios ambientais significativos, incluindo o descarte de resíduos industriais como o liner. Diante desse cenário, a logística reversa é apontada como uma solução viável para retornar o liner à cadeia produtiva. Sob essa perspectiva, proponha uma ação que as escolas poderiam adotar como estratégia para viabilizar a logística reversa do liner e como transformar o descarte em uma solução sustentável durante os períodos de Copa do Mundo.

QUESTÃO 3 DE 10 · 10 PONTOS

3. Pegada Hídrica na Produção de Café

A pegada hídrica de um produto mede o volume total de água doce usado ao longo de toda a sua cadeia produtiva, não apenas a água consumida diretamente, mas também a usada indiretamente. Ela se divide em três componentes: pegada azul (água superficial ou subterrânea captada para uso, como irrigação), pegada verde

(água da chuva armazenada no solo e absorvida pelas plantas) e pegada cinza (volume de água limpa necessário para diluir poluentes até níveis seguros).

O café é uma das culturas agrícolas mais dependentes de água doce no mundo: estima-se que sejam necessários, em média, 140 litros de água para produzir uma única xícara de café pronta, considerando toda a cadeia produtiva, do plantio ao processamento do grão.



Adaptado de Helena Coffee Vietnam (2023), Coffee Farming: The Role of Irrigation Water in Coffee Production.

Em uma região produtora no interior de Minas Gerais, um pequeno produtor cultiva café em encostas próximas a um rio que abastece três comunidades rurais a jusante. Durante a estação seca, ele capta água diretamente do rio para irrigar a lavoura por gotejamento. Já na estação chuvosa, a plantação depende quase exclusivamente da água da chuva retida no solo, sem necessidade de irrigação artificial.

Para controlar pragas e aumentar a produtividade, o produtor aplica fertilizantes nitrogenados e agrotóxicos duas vezes por safra. Estudos da região apontam que parte significativa desses insumos não é absorvida pelas plantas e escoam, junto com a água da chuva, para o leito do rio, processo intensificado pela inclinação do terreno e pela ausência de faixas de vegetação nativa (matas ciliares) ao longo das margens.

As comunidades a jusante utilizam a água do rio tanto para consumo humano quanto para pequenas atividades agrícolas de subsistência. Nos últimos anos, moradores relataram alterações na água em períodos após a aplicação dos fertilizantes.

Com base no cenário descrito e nos conceitos de pegada hídrica azul, verde e cinza, avalie as alternativas a seguir e identifique aquela que descreve corretamente a composição da pegada hídrica desse processo produtivo:

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

A. A pegada hídrica desse café é composta pela pegada azul (água do rio usada na irrigação), pela pegada verde (água da chuva absorvida pelo solo e utilizada pela planta) e pela pegada cinza (volume de água necessário para diluir os fertilizantes que escoam para os rios até níveis seguros).

B. A pegada hídrica desse café é composta pela pegada azul (água do rio usada na irrigação), pela pegada verde (água da chuva absorvida pelo solo) e pela pegada cinza (o volume total de água captada da fonte hídrica para abastecer a fazenda).

C. A pegada hídrica desse café é formada pela pegada azul (água do rio usada na irrigação) e pela pegada verde (chuva absorvida pelo solo), sem relação com os fertilizantes aplicados na lavoura.

D. A pegada hídrica desse café corresponde apenas à quantidade de água usada diretamente na irrigação da plantação, sem relação com o volume de chuva ou com a poluição gerada pelos fertilizantes.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

O produtor de café do cenário anterior usa água do rio (pegada azul) e aplica fertilizantes que escoam para os cursos d'água (pegada cinza). Proponha uma solução prática para reduzir o impacto hídrico dessa produção, indicando a medida e seu efeito na qualidade da água.

QUESTÃO 4 DE 10 · 10 PONTOS

4. Descoberta Científica e Ecologia

Especialistas encontraram 31 espécies marinhas que podem ser animais nunca antes registrados pela ciência durante uma expedição em águas internacionais. Os

pesquisadores ficaram em alto mar, em águas internacionais próximas à costa brasileira, durante cerca de 15 dias e aportaram em Fortaleza no início de maio.

Um estudo posterior vai confirmar se as criaturas são novas para a ciência ou se já foram catalogadas. Sendo espécie recém-descoberta ou não, o visual diferenciado das criaturas chama bastante atenção.

Adaptado de G1 Ceará (2026), "Cílios luminosos e seres de vidro: expedição encerrada em Fortaleza encontra 31 espécies exóticas no fundo do oceano"



Lula-de-vidro jovem. Foto: Emily Clark / MBARI via Schmidt Ocean Institute

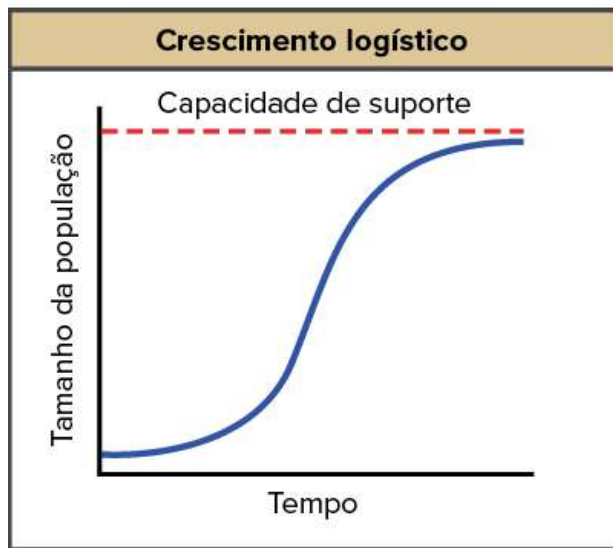
A biodiversidade encontrada em ambientes pouco explorados, como cavernas e regiões profundas dos oceanos, pode apresentar um “visual diferenciado”, ou características altamente especializadas e dependência em recursos específicos.

Uma população pode ser definida como um grupo de indivíduos pertencentes à mesma espécie e que vivem em uma mesma área.

Adaptado de Brasil Escola (2026), “População e comunidade”.

Para saber como uma população pode se comportar em um ambiente limitado, ecólogos utilizam modelos matemáticos. Um deles é o modelo de crescimento logístico, que considera que uma população pode crescer quando existem recursos disponíveis, mas seu crescimento diminui à medida que a população se aproxima

da capacidade de suporte, que é o número máximo aproximado de indivíduos que o ambiente consegue sustentar.



Crescimento exponencial e logístico em populações. Foto: Khan Academy

Considere essa representação simplista para o modelo matemático:

$$F = P + t \times P \times (1 - P \div K)$$

- **F** = número estimado de indivíduos no futuro;
- **P** = número de indivíduos no presente;
- **t** = taxa de crescimento da população;
- **K** = capacidade de suporte do ambiente.

Imagine que, da expedição que aportou em Fortaleza, 12 espécies encontradas apresentaram características que já haviam sido observadas anteriormente pelos pesquisadores. Qual a porcentagem aproximada das espécies encontradas que apresentaram características que não haviam sido observadas anteriormente? Imagine também que uma dessas espécies possui uma população (P) com 100 organismos, que cresce a uma taxa (t) de 20%, e que a capacidade de suporte do ambiente (K) é igual a duas vezes o número de organismos. Qual é a população estimada para o futuro?

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

- A.** 38,7% e 110 indivíduos
- B.** 61,3% e 110 indivíduos

C. 38,7% e 5010 indivíduos

D. 61,3% e 5020 indivíduos

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

A biodiversidade possui valor ecológico e potencial científico, e alterações ambientais podem afetar populações e processos evolutivos. Em águas internacionais, nenhum país exerce soberania exclusiva sobre a região. Quais medidas os países poderiam adotar, de forma conjunta, para promover a conservação da biodiversidade marinha em águas internacionais?

QUESTÃO 5 DE 10 · 10 PONTOS

5. Obsolescência Programada e Economia Circular

Recentemente foi aprovada pela Comissão de Indústria, Comércio e Serviços da Câmara dos Deputados uma lei que proíbe a obsolescência programada de produtos. A obsolescência programada é um dos principais problemas que afligem a tecnologia no sistema de consumo e produção que vivemos hoje. Consiste em uma estratégia de fabricação de produtos com uma vida útil intencionalmente limitada, ou seja, para durarem menos do que deveriam. Isso gera inúmeras questões complicadas de resolver para a sociedade e para o meio ambiente.

Além de afetar o Código de Defesa do Consumidor, o maior e mais nocivo impacto dessa prática é no meio ambiente. “A natureza vai suportar uma carga muito maior de resíduos sólidos, de detritos, lixo que poderia suportar. Nem tudo que é produzido é reciclável. Um dos pilares dos direitos básicos do consumidor, na verdade, é o que garante o consumo sustentável. Não está explícito no artigo 6º do Código de Defesa do Consumidor, mas se encontra em outros dispositivos, considerando, por exemplo, quando se discute as cláusulas abusivas, a inserção de uma cláusula que permita a violação do meio ambiente”, comenta Antonio Morato, advogado e professor da Faculdade de Direito da USP.

Adaptado de Jornal da USP (2025), “Além de prática considerada abusiva, obsolescência programada pode causar impactos ao meio ambiente”.



Equipamentos programados para envelhecer... e virar lixo. Fonte: Movimento Circular



Obsolescência programada: saiba o que é e como evitar. Fonte: Recicloteca

Com base no que diz respeito à obsolescência programada, muitas empresas vêm adotando a chamada “Economia Circular” que propõe um novo direcionamento na forma de produzir, consumir e descartar com o fim de otimizar os recursos para que se descarte cada vez menos resíduos na natureza. Ou seja, na economia circular, o objetivo é manter a circulação dos materiais mais prolongadamente por meio do

reaproveitamento. Assim, as afirmativas a seguir, que está correta no que diz respeito a obsolescência programada e a economia circular, respectivamente é:

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

A. Tem como objetivo fazer o produto durar menos para que haja uma nova compra; procura prolongar a vida do produto através de reaproveitamento.

B. Causa muitos impactos ambientais por conta do descarte precoce de produtos com resíduos sólidos e lixo que muitas vezes não são recicláveis; é o termo usado para se referir a prática de retorno do produto para o início da cadeia produtiva para contribuir com um setor econômico sustentável.

C. É uma forma que as grandes indústrias estão adotando como forma de minimizar os impactos gerados à natureza dando uma vida de uso maior aos produtos; visa estabelecer a ideia de que os produtos atualmente estão sendo fabricados para terem um período de uso pré-determinado.

D. Se refere ao fato de que os produtos estão tendo intencionalmente uma vida útil mais curta para estimular o consumo contínuo; Desacelera essa dinâmica ao maximizar a utilidade dos recursos e reaproveitar os materiais, gerando um ciclo produtivo menos duradouro

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

Utilizando o conceito da obsolescência programada, cite um aparelho e diga as principais características que forçam o consumidor a optar por um novo produto. Aponte dois impactos gerados na natureza pelo descarte precoce do aparelho escolhido.

QUESTÃO 6 DE 10 · 10 PONTOS

6. Lixo Espacial e Riscos Ambientais

Nas últimas décadas, com o desenvolvimento econômico e tecnológico cada vez mais acelerado, a exploração e utilização do espaço pelos seres humanos começou a ser ampliada radicalmente. Inúmeros fatores advindos dessa exploração espacial contribuem para a sociedade atual positivamente. Porém, em contraste à essas vantagens adquiridas e que facilitam a vida de inúmeras pessoas atualmente, a

expansão das atividades espaciais criou um problema que, embora fique a distante da superfície terrestre essa questão está diretamente ligada às agendas de desenvolvimento e sustentabilidade: o acúmulo de lixo espacial e detritos orbitais.

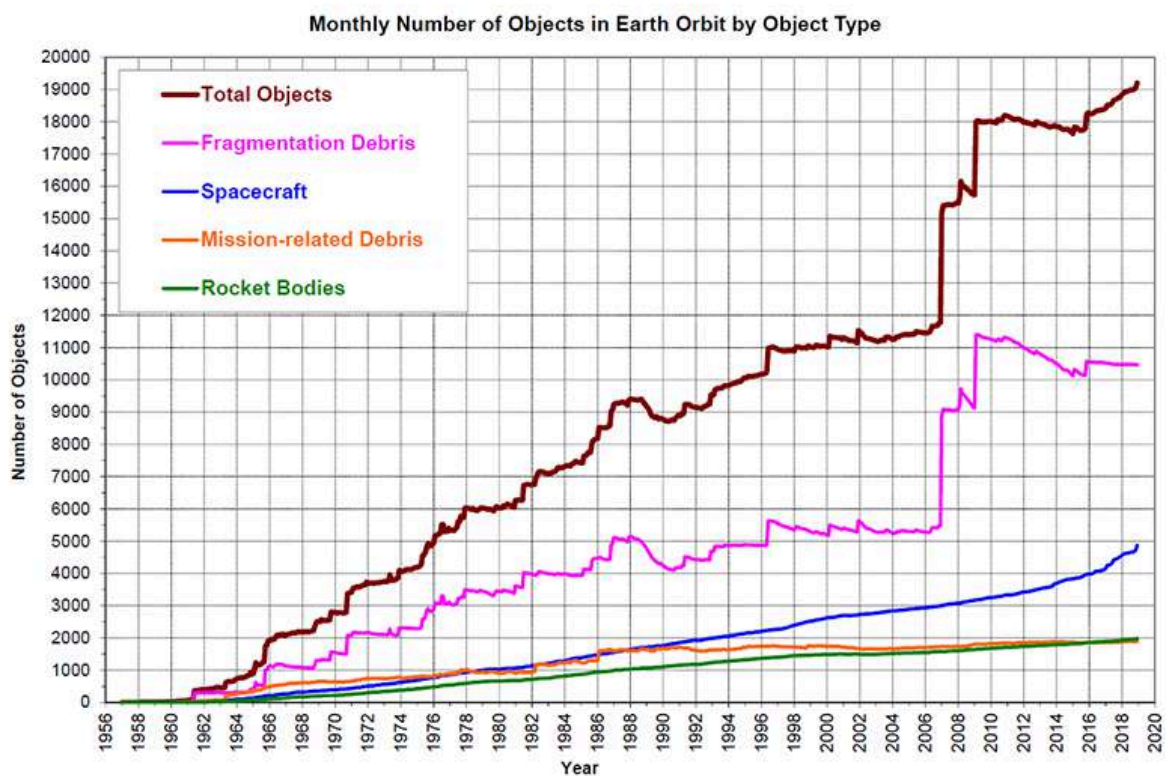


Gráfico mostra todo o lixo espacial em órbita terrestre catalogado pela Rede de Vigilância Espacial dos EUA, de 1956 a 2020. A linha marrom representa todos os tipos de objetos; a rosa, são os fragmentos espaciais; a azul corresponde às espaçonaves; laranja são detritos de missões espaciais e em verde está a quantidade de foguetes que poluem a órbita terrestre. Foto: Divulgação/Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos)

Dessa forma, esse impasse não se atribui somente à existência de objetos abandonados no espaço. Ele decorre do crescimento econômico, inovação tecnológica, geopolítica global, desigualdades e custos ambientais. Portanto, o lixo espacial pode ser entendido como uma espécie de infraestrutura ambiental negativa produzida pelo próprio processo de modernização tecnológica. Assim, quanto mais o espaço orbital é utilizado, maior pode ser a quantidade de benefícios sociais e econômicos produzidos, mas também maiores são os riscos negativos e pode gerar uma perda de utilização futura das órbitas. Por conta disso, o desafio consiste precisamente em conciliar a expansão das capacidades humanas proporcionadas

pelas atividades espaciais com a preservação das condições que tornam essa expansão viável.

Com base no texto e no gráfico e, considerando os anos de 2010 a 2018, é correto afirmar que:

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

- A.** O número de fragmentos espaciais apresentou um crescimento linear e contínuo, superando a marca de 15.000 objetos em 2018. Assim, o risco de perda de utilização futura das órbitas diminui.
- B.** O quantitativo de fragmentos manteve-se estável em um patamar elevado, oscilando aproximadamente entre 10.000 e 11.400 unidades. Com isso, a modernização tecnológica conseguiu erradicar em grande parte os riscos ambientais na órbita terrestre.
- C.** O número de fragmentos espaciais apresentou um crescimento estável e contínuo, superando a marca de 15.000 objetos em 2018. Assim, o volume total de objetos em órbita consolidou-se em níveis recordes, aumentando a probabilidade de colisões.
- D.** O quantitativo de fragmentos manteve-se em um patamar elevado, oscilando aproximadamente entre 10.000 e 11.400 unidades. Com isso, os benefícios socioeconômicos expandem paralelamente à manutenção de um cenário de alto risco ambiental na órbita.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

Cite um benefício que a exploração espacial gerou ao mundo atual e explique uma possível solução, alinhada às agendas de desenvolvimento e sustentabilidade, que os governos mundiais poderiam adotar para conter a questão do lixo espacial.

QUESTÃO 7 DE 10 · 10 PONTOS

7. Economia e Preservação Ambiental

Em economia, o conceito de custo de oportunidade refere-se ao valor daquilo que se abre mão ao escolher uma alternativa em detrimento de outra.

No contexto da preservação ambiental, esse conceito assume um caráter particularmente desafiador: um proprietário rural que decide manter a floresta em pé, em vez de desmatá-la para expandir a produção agrícola ou pecuária, abre mão de um ganho econômico imediato e de precificação relativamente simples (o valor da madeira extraída, o preço da soja ou do gado que poderiam ser produzidos naquela área). Em contrapartida, os benefícios da floresta preservada, os chamados serviços ecossistêmicos, incluem regulação do ciclo hídrico, sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade e polinização de culturas vizinhas, entre outros. Esses benefícios são reais e, em muitos casos, superam em valor de longo prazo o ganho obtido com o desmatamento; entretanto, sua precificação é tecnicamente complexa, pois envolve benefícios difusos (distribuídos entre muitos agentes, não apenas o proprietário da terra), de longo prazo, e frequentemente sem um mercado formal que estabeleça seu preço.

Essa assimetria entre um ganho privado, imediato e fácil de calcular, e um benefício coletivo, futuro e difícil de mensurar é um dos principais fatores econômicos que explicam por que a preservação florestal tende a ser subvalorizada em decisões de mercado, mesmo quando é socialmente mais vantajosa. Políticas como o pagamento por serviços ambientais (PSA) tentam corrigir essa distorção, criando um mecanismo de mercado para remunerar quem preserva.

Um proprietário rural avalia duas opções para uma área de floresta nativa em sua propriedade: (1) desmatar e converter a área em pastagem, com retorno financeiro estimado e imediato de R\$ 50 mil por ano; ou (2) manter a floresta em pé e aderir a um programa de pagamento por serviços ambientais (PSA), que remunera R\$ 15 mil por ano pela preservação.

Um economista argumenta: "Do ponto de vista estritamente privado e imediato, desmatar é a opção racional; o problema é que essa comparação ignora os serviços ecossistêmicos não capturados pelo PSA, cujo valor social frequentemente ultrapassa os R\$ 50 mil anuais, mas, por serem difusos e de longo prazo, não entram na conta do proprietário individual." Um segundo economista rebate: "Se o

valor social da floresta preservada realmente ultrapassa R\$ 50 mil, bastaria elevar o valor do PSA para esse patamar, o problema estaria resolvido, já que o proprietário passaria a preservar por decisão puramente racional e privada."

Com base na contextualização, qual das alternativas melhor avalia esse debate entre os dois economistas?

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

A. O primeiro economista está correto ao identificar a assimetria entre ganho privado imediato e benefício social difuso como a causa da subvalorização da floresta; a proposta do segundo economista, embora coerente em teoria, encontra a dificuldade de precificar com exatidão benefícios difusos e de longo prazo dos serviços ecossistêmicos.

B. O primeiro economista está correto e a proposta do segundo encontra a dificuldade de precificar benefícios difusos; entretanto, essa dificuldade de precificação não decorre da natureza dos serviços ecossistêmicos em si, mas da ausência de vontade política dos governos em estabelecer valores de PSA mais altos.

C. O segundo economista está totalmente correto: bastaria qualquer aumento no valor do PSA para eliminar de forma definitiva a lógica do desmatamento, já que os serviços ecossistêmicos podem ser precificados com a mesma facilidade e precisão de qualquer produto agropecuário vendido em mercado formal, como a soja ou a carne bovina.

D. O argumento do segundo economista está correto: bastaria um cálculo técnico preciso do valor dos serviços ecossistêmicos para se chegar ao valor "correto" do PSA, resolvendo o problema; a única ressalva é que esse cálculo ainda não foi feito com rigor suficiente.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

Uma prefeitura precisa decidir se autoriza o desmatamento de uma área de floresta para a instalação de uma atividade econômica. A atividade geraria empregos e arrecadação no curto prazo, mas poderia aumentar o risco de enchentes, reduzir a biodiversidade e diminuir a capacidade da floresta de armazenar carbono. Escolha uma ação que a prefeitura poderia tomar para proteger a floresta e explique como essa ação ajudaria o meio ambiente.

8. Impacto Ambiental dos Avanços Tecnológicos

O dicionário de Oxford define a palavra “tecnologia” da seguinte forma: “conhecimento, ferramentas e processos utilizados para resolver problemas e melhorar a vida das pessoas, por meio da aplicação do conhecimento científico em atividades práticas”. Porém, o que acontece quando o uso dessas ferramentas gera consequências ao meio ambiente e, com isso, afeta a humanidade?

Esse questionamento evidenciou um debate inesperado: o aumento de consumo de água doce devido ao uso de inteligências artificiais (IA). Por mais inofensivas que pareçam, as respostas, as imagens ou os vídeos gerados automaticamente por ferramentas como Chat GPT, Google Gemini ou Deep Seek, movem uma série de mecanismos que exigem o uso de energia e, por consequência, água. Tudo isso acontece nos “data centers”, em português: centros de processamento de dados (CPD), locais, muitas vezes grandes pavilhões, onde os sistemas computacionais de uma empresa, organização ou instituição de ensino, armazenam informações. Ao contrário do que muitos pensam, as inteligências artificiais não “vivem” em dispositivos como celulares e computadores, mas sim em um data center, o “cérebro” responsável por gerar o que pedimos às IAs.



Adaptado de Universidade Federal de Santa Maria (2025), "Como o uso de inteligências artificiais consome água?".

Para entender a dimensão de toda essa água, a rede globo analisou o consumo diário de água nas cidades brasileiras por pessoa, com base nos dados do Instituto Trata Brasil. O valor usado em alguns comandos para a inteligência artificial seria o bastante para manter a população de cidades inteiras por um dia. Veja:

- Guarulhos (SP): consome 170 milhões de litros de água por dia
- Dourados (MS): consome 33 milhões de litros de água por dia
- João Pessoa (PB): consome 116 milhões de litros de água por dia
- Juiz de Fora (MG): consome 93,03 milhões de litros de água por dia
- Niterói (RJ): consome 104,29 milhões de litros de água por dia
- Sorocaba (SP): consome 126,99 milhões de litros de água por dia
- Boa Vista (RR): consome 63,78 milhões de litros de água por dia

Adaptado de G1 (2025), "Fazer perguntas para IA pode consumir água suficiente para abastecer cidades brasileiras".

Com base no texto e no infográfico, qual é a média aritmética simples do consumo de água, em milhões de litros de água, entre as cidades localizadas na região sudeste? E considerando o consumo diário máximo estimado do ChatGPT, ao somar o consumo diário de água dessas cidades, quantas vezes essa soma é maior do que o consumo diário máximo do ChatGPT?

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

- A.** $116,00 \times 10^6$ L; aproximadamente 12 vezes.
- B.** $110,48 \times 10^6$ L; aproximadamente 35 vezes.
- C.** $123,58 \times 10^6$ L; aproximadamente 20 vezes.
- D.** $141,23 \times 10^7$ L; aproximadamente 17 vezes.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

O Estado de São Paulo enfrentou severas crises de escassez hídrica nas últimas décadas. Paralelamente, uma reportagem do Jornal da USP aponta que o Estado de São Paulo, com destaque para as regiões de Campinas e Grande São Paulo, concentra a maioria dos bilhões de reais investidos na construção e expansão de data centers no Brasil.



Ilustração em quadrinhos. Foto: Mauricio de Sousa, "Cebolinha - 02"

Na tirinha, os personagens criticam a "inteligência superficial" das cópias por apenas repetirem o que já existe, sem, supostamente, capacidade de criar algo novo. Considerando a necessidade de preservar a segurança hídrica das populações locais e conservar ecossistemas sem estagnar o avanço tecnológico, proponha uma solução regulatória, de política pública, ou de engenharia para mitigar o impacto do consumo de água pelos data centers em São Paulo.

QUESTÃO 9 DE 10 · 10 PONTOS

9. Incêndios Florestais e Aquecimento Global

Espanha, França, Portugal, Itália, Grécia, além de Irlanda, Reino Unido, Noruega e Alemanha: é longa a lista de países europeus afetados por incêndios florestais especialmente severos. O calor extremo e a seca prolongada aumentaram durante semanas o risco de incêndios. Mais de 6 mil quilômetros quadrados de florestas já foram consumidos pelas chamas e centenas de milhares de pessoas tiveram que deixar suas casas. No início de agosto, os prejuízos já eram estimados em 15 bilhões de euros (R\$91 bilhões). E o risco de incêndios florestais na Europa continuará aumentando nos próximos anos, segundo um estudo publicado nesta quinta-feira (20/08) pelo Instituto Potsdam de Pesquisas sobre o Impacto Climático (PIK).

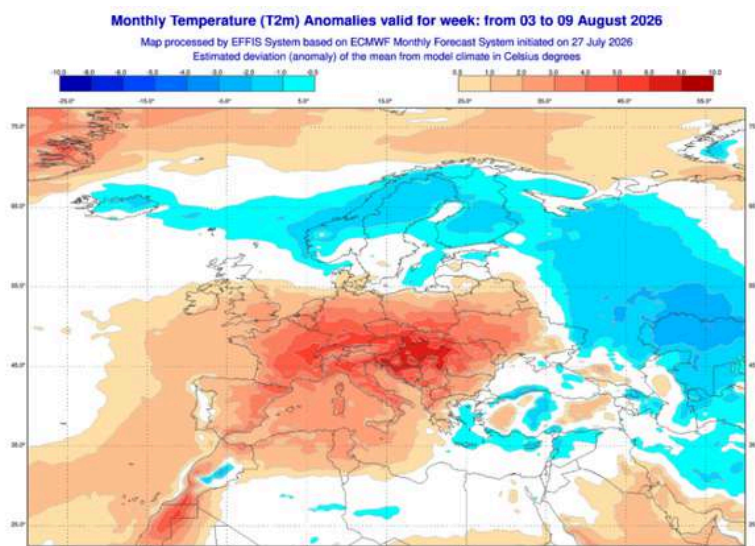
Uma das conclusões do estudo é que, mesmo com uma proteção climática significativamente maior, até o fim do século, a área queimada anualmente na

Europa poderá ser cerca de 39% maior que a média atual em um cenário de baixas emissões. Em um cenário de altas emissões, o aumento poderá chegar a 192%.

"Se emitirmos mais gases de efeito estufa e as temperaturas globais aumentarem cerca de 3,6 °C, os incêndios ocorrerão com muito mais frequência, especialmente na região do Mediterrâneo e em amplas áreas da Europa Ocidental e Central, incluindo regiões onde até agora quase não havia incêndios", afirma Maik Billing, pesquisador do PIK e principal autor do estudo publicado na revista científica *Global Change Biology*.

A comunidade internacional concordou em limitar o aquecimento global a 1,5 °C ou, no máximo, a um nível abaixo de 2 °C em comparação aos níveis pré-industriais. No entanto, os países ainda estão muito atrasados em suas ações de combate às mudanças climáticas. Enquanto isso, os efeitos do aquecimento global tornam-se cada vez mais evidentes. Neste verão europeu de calor extremo, até o início de agosto, a área queimada na Europa já era o dobro da registrada nos últimos anos, segundo os autores.

Adaptado de Deutsche Welle (2026), "Área queimada na Europa poderá triplicar até o fim do século".



Anomalia da temperatura da superfície na Europa para a semana de 03 a 09 de agosto de 2026. Foto: Sistema EFFIS / ECMWF (2026).

O mapa de anomalias térmicas de agosto de 2026 expõe uma forte variação de temperatura no continente europeu, com um núcleo de calor extremo concentrado

na (I). Associando esse cenário atual ao alerta do pesquisador Maik Billing, depreende-se que a dinâmica dos incêndios florestais e da degradação ambiental na Europa se comportará da seguinte forma: (II).

Escolha a alternativa correta.

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

A. (I) Europa central, especialmente a Península Escandinava, devido ao resfriamento local onde anomalias térmicas positivas intensificam o degelo. (II) A poluição industrial e urbana continuará sendo a causa direta dos incêndios, ou seja, em regiões que até então quase não havia incêndios, passarão a registrar o fenômeno com muito mais frequência.

B. (I) Faixa de transição da Europa Oriental, cujo gradiente térmico positivo atua como um fator de bloqueio atmosférico impedindo a dispersão de poluentes. (II) O derretimento total das calotas polares não reverterá em grande parte o cenário de seca prolongada na região mediterrânea europeia antes do fim do século.

C. (I) Região do Mediterrâneo e a Europa Central, onde o calor extremo e a seca prolongada potencializam o risco de fogo. (II) O calor extremo e a seca prolongada farão com que os incêndios aconteçam com muito mais frequência, expandindo-se inclusive para áreas da Europa Ocidental e Central onde antes não ocorriam.

D. Europa Setentrional na Região das ilhas britânicas, que controlou os incêndios por meio de políticas sustentáveis de baixas emissões. (II) Os incêndios florestais ficaram restritos à Escandinávia e à Europa central, regiões que o mapa aponta como as mais quentes do continente.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

Os incêndios florestais de grandes proporções na Europa geram graves consequências socioambientais e econômicas. Apesar de não possuírem a escala de evapotranspiração tropical, assim como a Floresta Amazônica, ajudam no microclima local e, durante queimas, transformam a floresta de um "sumidouro de carbono", em uma "fonte de carbono", que lança toneladas de gás carbônico na Atmosfera, o que pode intensificar as mudanças climáticas.



Rios voadores na área de Anorí, na Colômbia. Foto: Federico Rios, National Geographic

Além dos prejuízos bilionários e do desalojamento de pessoas mencionado no texto, explique porque a queima massiva de milhares de quilômetros quadrados de florestas impacta diretamente o equilíbrio ecológico e a poluição global. Cite uma forma de prevenir a proliferação dos incêndios a curto prazo.

QUESTÃO 10 DE 10 · 10 PONTOS

10. "Buen Vivir" e Desafios Socioambientais

O texto "O Buen Vivir os saberes ancestrais frente ao neo-extrativismo do século XXI", escrito por Bruna Muriel Huertas Fuscaldo e Vivian Urquidi, tem como tema central a discussão sobre uma contraposição entre a visão eurocêntrica colonialista capitalista ocidental e a cosmovisão advinda da ancestralidade dos povos tradicionais latino-americanos em relação à questão do progresso. A ideia de Buen Vivir/ Sumak Kawsay (Equador) e Suma Qamaña/ Vivir Bien (Bolívia) estabelece que o ser humano possui uma relação de interdependência com a natureza, ou seja, ele não é o detentor dela e sim é uma parte que a constitui e portanto deve possuir um grande respeito e cuidado com a Pachamama (Mãe Terra). Dessa forma, o texto

denuncia a exploração desenfreada dos recursos naturais bem como os seus impactos, na maioria das vezes, destrutivos e não sustentáveis. Com isso, as autoras analisam a contribuição dos pensamentos dessa herança ancestral dos povos latino-americanos para com essa onda cada vez maior de destruição provocada pelo “desenvolvimento”.

Ao relacionar a ideia do “Buen Vivir” com a nova onda neo-extrativista presente em muitos países latino-americanos, é possível perceber que os seres humanos, com a sua necessidade de exploração cada vez mais desenfreada dos recursos naturais para atender seus próprios interesses, estão causando danos irreparáveis à natureza.



Charge no Jornal da Ciência - Edição 747

Foto: Brito, Jornal da Ciência (Edição 747)

Com base nos dados e conceitos apresentados, é correto afirmar que:

PARTE 1 · ALTERNATIVA (6 pontos)

A. O conceito do Buen Vivir estabelece que o ser humano ocupa a posição de mantenedor do equilíbrio ecológico em relação à natureza. Dessa forma, para conter o fenômeno do neo-extrativismo é necessário o fortalecimento de políticas voltadas exclusivamente para a preservação dos biomas nos países latinos por conta da interferência de empresas com caráter exploratório.

B. O neo-extrativismo se caracteriza principalmente pela exploração desenfreada dos recursos naturais com impactos frequentemente destrutivos. Assim, o pensamento ancestral dos povos latino-americanos do Buen Vivir, contribui para a reflexão atual ao apontar alternativas ao desenvolvimento hegemônico e à destruição ambiental.

C. A principal contraposição apresentada em relação ao conceito de progresso está relacionada ao embate entre a visão eurocêntrica ocidental e à cosmovisão ancestral dos povos tradicionais latino-americanos. O ser humano na visão ancestral é parte integrante e interdependente que deve manter respeito e cuidado com a Pachamama. Com isso, é importante ter uma harmonia total entre o desenvolvimento industrial e as leis ambientais vigentes.

D. Práticas de agricultura familiar sustentável no mercado interno dos países andinos são a melhor forma de conter a disputa econômica entre os governos e a exploração da natureza. Por conta disso, o Buen Vivir passa a ser executado em sua totalidade como forma de estimular a abertura de novas fronteiras agrícolas e gerar o progresso econômico da região.

PARTE 2 · DISSERTATIVA (4 pontos)

No Brasil, atividades como o garimpo ilegal, a mineração em larga escala, a exploração madeireira e a expansão da fronteira agrícola estão associadas à exploração intensiva dos recursos naturais e podem gerar impactos ambientais e conflitos territoriais.



Garimpo ilegal descoberto por satélite de monitoramento e fechado em MT. Foto: PMMT

Considerando os princípios do "Buen Vivir" e sua crítica ao modelo de desenvolvimento baseado na exploração da natureza, cite duas maneiras de enfrentar esses problemas no contexto brasileiro. Justifique sua resposta.