

# ANÁLISE ENEM

**Biologia**  
*total*

# COMO A BIOLOGIA É COBRADA NO ENEM?

Você está se preparando para o ENEM?! Queremos ajudar você a se dar bem nas provas e para isso é importante que você domine bem todas as matérias. Porém, toda prova possui uma tendência, e conhecê-la pode ajudar a direcionar seus estudos e definir quais assuntos merecem uma revisão aprofundada. Para que você foque somente nos estudos, facilitamos seu trabalho e preparamos uma análise aprofundada sobre o que mais caiu na prova de Biologia do ENEM nos 5 últimos anos.

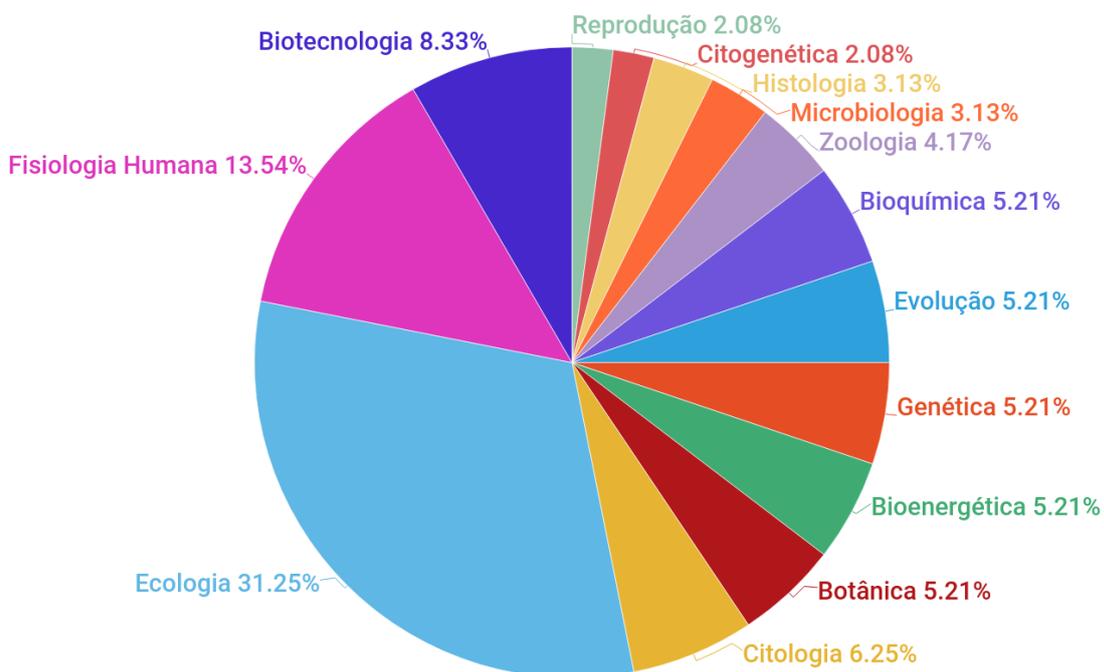
A prova do ENEM existe desde 1998, e desde então ela sofreu grandes

mudanças. Antigamente ela continha apenas 63 questões e uma redação, e não era utilizada para o ingresso nas Universidades. Foi em 2009 que o Exame Nacional do Ensino Médio ganhou a cara que ele tem atualmente. Mas muitas mudanças seguem acontecendo! E a gente sinalizou tudo para vocês aqui na nossa SUPER ANÁLISE!

Nas últimas provas o ENEM tem focado, cada vez mais, na interdisciplinaridade entre as diferentes áreas do conhecimento. Na prova de 2018 isso se mostrou de forma mais

intensa ainda nas questões de Ciências da Natureza. Havia questões que no enunciado trazia elementos de contextualização da química ou física, mas na hora de responder você precisava usar o que sabe sobre a Biologia! Portanto, não basta estudar apenas uma disciplina, é preciso considerar também estas duas outras disciplinas.

Bom, você já deve estar ansioso(a), né?! Então vamos lá! Para gente começar, dá uma olhada nesse gráfico com a % de cada área! Veja que a ecologia segue na liderança!





Ecologia é a área da Biologia que mais aparece no ENEM! Desde 2013 esta área não só apareceu na prova todos os anos, como apareceu em mais de uma questão do mesmo ano! Não dá para vacilar! “Mas Ecologia é uma área muito ampla, Jubilut!”. Não se desespere, vamos te ajudar!

Foque nos impactos ambientais, pois nos últimos 5 anos foi disparado o assunto que mais apareceu dentro de Ecologia. Efeito estufa, chuva ácida, introdução de espécies exóticas e os impactos causados pelos lixões e aquecimento global também já apareceram na prova de Biologia. Fique atento nas causas e consequências das ações humanas no meio ambiente. Como os redatores do ENEM adoram explorar temas da atualidade, uma dica valiosa é ficar ligado nas notícias sobre problemas ambientais que saem na mídia (jornais, sites e revistas) para complementar os estudos em Ecologia.

Você sabe o que é eutrofização? Ah, sabe por que te perguntei isso? O ENEM ama cobrar esse tópico na prova. O lançamento de dejetos humanos e animais nos rios, lagos e mares, por serem constituídos de matéria orgânica, aumentam a quantidade de nitratos e fosfatos e também de outros nutrientes disponíveis no ambiente aquático. Este fenômeno, nós chamamos de eutrofização. A eutrofização é muito prejudicial à vida, pois induz o crescimento de algas que formam uma densa camada na superfície da água impedindo a entrada de luz. Isso implica na redução da taxa fotossintética dos organismos e conseqüente diminuição das taxas de oxigênio dissolvido. Além disso, a eutrofização permite a intensa multiplicação de bactérias aeróbias, que

se proliferam e consomem rapidamente o gás oxigênio dissolvido na água. Sem oxigênio, a maioria das formas de vida não sobrevivem, incluindo as próprias bactérias. Além disso, o acúmulo de dejetos no ambiente aquático facilita a contaminação por muitas doenças, como a hepatite A, por exemplo.



Questões sobre preservação ambiental também marcam presença! O tema lixo já foi utilizado em diversas questões nos anos anteriores relacionando com as novas soluções que existem para o tratamento dos resíduos que geramos. Vale ficar ligado no funcionamento dos biodigestores e na tecnologia das sacolas biodegradáveis. Lembre-se sempre: Você é responsável pelo lixo que produz e a reciclagem é extremamente importante para o meio ambiente pois reduz a matéria-prima extraída do ambiente e diminui o volume dos resíduos sólidos produzidos. Se você não está manjando sobre quais são os produtos recicláveis e para onde vão, é melhor estudar!!!

Na prova de 2018 apareceram outras perguntas relacionando os impactos ambientais e a preservação do meio ambiente! O tema corredores ecológicos teve destaque! Você sabe o que são e qual sua importância?

Eles permitem a ligação de suas áreas do mesmo bioma, permitindo assim o fluxo de genes entre as duas comunidades! E a gente sabe que a variabilidade genética aumenta as chances de sobrevivência das espécies.



Além da interdisciplinaridade percebemos que cada vez mais há a união de diferentes áreas da Biologia nas perguntas! Em 2018 apareceu uma questão que falava sobre o uso de leveduras para o clareamento de jeans! Essas leveduras foram manipuladas geneticamente e receberam o gene responsável pela produção da enzima peroxidase. Ou seja, são organismos transgênicos! Olha a biotecnologia aí! Ok, mas e qual a relação estabelecida com a ecologia nessa questão?! Nas alternativas apareceram ideias associadas à preservação ambiental, e tratamento dos efluentes da lavagem dos jeans!

Outro assunto que merece bastante destaque dentro de impactos ambientais é o branqueamento de corais. O motivo para o branqueamento dos corais está diretamente ligado à temperatura das águas. Quando ficam em regiões mais quentes, as algas começam a produzir substâncias químicas tóxicas ao coral. Para se defender, o cnidário tem a estratégia de expulsar as algas. A perda das zooxantelas é visível: elas são responsáveis pela coloração dos corais,

e sem elas os corais acabam ficando brancos. Se a temperatura não diminui e os corais não restabelecem suas estruturas com as zooxantelas, eles morrem. Esse é um dos mais visíveis, e também preocupantes, resultados das mudanças climáticas nos oceanos mundiais!



Ainda neste sentido, fique de olho nos assuntos que tratam sobre reflorestamentos. Eles são de grande ajuda para reduzir o efeito estufa e conter o aquecimento global, pois as árvores retendo carbono, diminuem a quantidade de gás carbônico atmosférico que é responsável pela acentuação do efeito estufa.

Cadeias alimentares apareceram em quase todos os anos. Não preciso nem dizer que você precisa dominar esse assunto, não é?! Estude todos os conceitos e saiba identificar os níveis tróficos nas cadeias alimentares terrestres e aquáticas. Lembre-se que a energia luminosa é captada pelos produtores através da fotossíntese, transformada em energia química e transferida aos consumidores de forma unidirecional, diminuindo em quantidade à medida que flui ao longo da cadeia alimentar. É importante que você saiba interpretar pirâmides de energia e de biomassa. Não deixe de estudar os possíveis problemas gerados pela retirada de uma espécie da cadeia alimentar. Fique esperto! Esteja por dentro dos quatro elementos

que compõem a matéria viva (oxigênio, carbono, hidrogênio e oxigênio) e de como eles passam do ambiente para os seres vivos e dos seres vivos para o ambiente, completando ciclos biogeoquímicos. O ciclo do carbono é o preferido. Lembre-se que o carbono circula pela cadeia alimentar na forma de moléculas orgânicas e volta ao ambiente na forma de gás carbônico através da respiração de animais e vegetais, ou da decomposição de seus corpos após a morte.

Não deixe de dar aquela revisada nas relações ecológicas, com foco no mutualismo, que é basicamente uma troca de benefícios entre espécies diferentes, que não podem viver separadamente. São exemplos de mutualismo a associação entre corais e algas, plantas e bactérias fixadoras de nitrogênio e plantas e polinizadores. Portanto, se você costuma pular aquela parte sobre comensalismo, predação, competição e o papel de cada organismo no ecossistema, você pode perder a oportunidade de fazer pontos importantes na prova.

Você se lembra dos assuntos sobre Biomas e Ecossistemas do Brasil?! Onde ocorrem e quais são as características de alguns deles? Eles já caíram no ENEM! O Top trending neste tópico ficou para a Caatinga e Manguezal. Então, não dê bobeira, estude as características do Cerrado, Mangue, Caatinga, e dos demais biomas brasileiros! Pampa, Amazônia, Pantanal, Floresta de Cocais e Floresta de Araucárias. Ufa!!! Melhor você correr para revisar! Tenha domínio do conteúdo que envolve os biomas brasileiros. As características de clima, fauna, vegetação e pluviosidade marcaram presença e podem aparecer novamente.



Apareceu uma questão que abordava um bioma específico, o deserto! Esse bioma é caracterizado pela escassez de água e a pergunta era justamente sobre isso, as adaptações da fauna para sobrevivência nesse ambiente! E tem uma aula que fala especificamente sobre isso na nossa plataforma, gravada pelo professor Jubilut diretamente do deserto da Arábia! Vale você ficar ligado e também revisar as adaptações das plantas para sobrevivência em locais de clima seco!

Assuntos como habitat e nicho ecológico (conceitos), controle populacional por predação e controle biológico do *Aedes aegypti* também já foram temas de questões da prova, portanto não deixe de revisá-los!

## FISIOLOGIA HUMANA (13%)



Em Fisiologia Humana a preferência do ENEM nos últimos anos foi por questões envolvendo o Sistema Imunológico, seguido pelo Sistema Circulatório, Digestório e Nervoso. Agora a grande pergunta é: dentro desse tema, quais são os assuntos mais cobrados?

Não se desespere com nomes complexos, processos que parecem ter vindo de outro mundo. A prova do ENEM tem por princípio a associação das matérias com atualidades e com a realidade que cada estudante vive. Por isso, são muito comuns questões que relacionam o conteúdo aprendido com Programas de Saúde. Então tente sempre relacionar notícias sobre saúde humana, alimentação etc. com os conteúdos que você está estudando em Fisiologia.

Dentro desta área, o assunto que mais que apareceu nas questões do ENEM foram Sistema Imunológico e aqui a medalha de ouro ficou para as vacinas. Por isso, esteja ligado nos assuntos que podem ser relacionados com este tema. Lembrando que já existe vacina para a dengue aprovada – ainda não comercializada e incorporada ao sistema público de saúde – e vacinas para a Zika sendo testadas.



Ainda com relação à Zika, questões sobre Sistema Nervoso podem aparecer relacionadas à microcefalia e à síndrome de Guillain-Barré, doenças que são causadas pelo Zika vírus. Questões envolvendo vacinas – contra o vírus da Zika, Dengue, HPV, H1N1, por exemplo – podem aparecer na sua prova relacionadas com o sistema imunológico.

Assuntos como a ação do álcool na circulação, dengue hemorrágica já

foram abordados dentro do Sistema Circulatório e também merecem atenção.

Além disso, a relação da alimentação com doenças é um assunto bastante recorrente. Por isso, saiba que a diabetes está relacionada com a produção de insulina – hormônio endócrino, que regula a quantidade de açúcar no sangue. Fique atento também à epidemia de obesidade no planeta.



**Na prova de 2018 o processo digestivo dos lipídios ganhou destaque! Essa questão no seu enunciado apresentava informações sobre a molécula, sua apolaridade e incapacidade de ser solubilizada em água! Olha aí a interdisciplinaridade com a química marcando presença mais uma vez! E a biologia, como apareceu? Fazendo a relação com o processo digestivo e ação dos ácidos biliares!**

Outro assunto recorrente são os hormônios. Fique ligado nos hormônios da tireoide e a ação de anticoncepcionais. A pílula anticoncepcional é um dos métodos contraceptivos de maior segurança, sendo constituída basicamente de dois hormônios sintéticos semelhantes aos hormônios produzidos pelo organismo feminino, o estrogênio e a progesterona. Saber como eles agem no organismo feminino pode ajudar na prova.





Dê bastante atenção também para assuntos envolvendo a ação algumas substâncias no corpo humano, como o álcool e cafeína. Por exemplo, saiba que a cafeína atua no cérebro, bloqueando a ação natural de um componente químico associado ao sono, a adenosina. Quando a cafeína bloqueia a adenosina, ocorre o aumento na excitação dos neurônios. Este processo induz a hipófise a liberar hormônios que vão ordenar às suprarrenais que produzam adrenalina - considerada o hormônio do alerta.

Em resumo, se você tiver bastante afinidade na compreensão dos sistemas biológicos e na associação deles com temas atualidades e a sua realidade, você tem tudo para se dar bem nessa prova!

## BIOTECNOLOGIA (8%)



Desde que o ENEM mudou a sua “cara”, um dos temas preferidos tem sido a Biotecnologia, com destaque para os famosos transgênicos. Por isso nem pense em ir para esta prova sem ter bem fresco esse conteúdo na sua mente. O popular *Aedes aegypti* não sai da mídia e pode aparecer na sua prova envolvendo o uso de

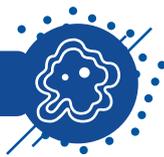
mosquitos transgênicos para o controle populacional dos mosquitos selvagens.



Este é um assunto que tem causado muita polêmica e tem grandes chances de aparecer no ENEM e demais vestibulares: o uso de mosquitos da dengue transgênicos, tecnologia que já tem sido testada em alguns locais para reduzir as populações do *Aedes aegypti* selvagem – causador da Dengue, Zika e Chikungunya. **Em 2018 os transgênicos apareceram na pergunta sobre a produção de jeans e leveduras com genes para produção da peroxidase! Volta lá na ecologia e dá uma olhada no que falamos sobre essa questão!**

Além deles, estude também a CRISPR/Cas9, uma moderna técnica para edição do genoma que tem saído bastante na mídia nos últimos tempos. A CRISPR/Cas9 também é conhecida como a “tesoura genética”. Isto porque a técnica consiste no corte, a nível molecular, de genes de interesse, retirando-os das células ou adicionando-os em outro organismo. Outras técnicas já vinham realizando esta função há anos, porém nenhuma com tamanha rapidez e eficiência como a CRISPR/Cas9. Ela pode ser lembrada no ENEM em questões envolvendo genética e biotecnologia!

## CITOLOGIA (6%)



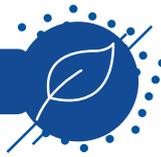
É bom você tirar um tempo para dar uma boa revisada sobre a menor unidade dos seres vivos: a célula. Aqui, dê uma atenção especial às organelas celulares: saber identificá-las e entender suas funções vão te ajudar a garantir uns pontinhos! A queridinha da citologia é a mitocôndria! As mitocôndrias são organelas capazes de converter a energia adquirida a partir do meio, em formas que as células utilizam para o trabalho. Elas estão presentes em praticamente todos os seres eucariontes e são delimitadas por duas membranas, sendo cada uma delas uma bicamada fosfolipídica. Sua cavidade interna é preenchida por um fluido que chamamos de matriz mitocondrial e lá estão imersos o DNA mitocondrial e diversas enzimas que catalisam algumas etapas da respiração celular. Ufa, assim ficou fácil!



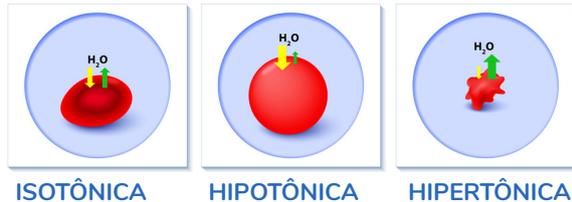
Quer mais? Aí vai um resumo sobre as organelas mais queridinhas, para refrescar a sua memória: O retículo endoplasmático granuloso (ou rugoso) é aquele que possui ribossomos aderidos à superfície, e estes atuam na produção de proteínas

celulares, especialmente aquelas que serão eliminadas para agir fora da célula. Ele também produz enzimas lisossômicas responsáveis pela digestão intracelular e outras proteínas componentes de membranas celulares. Outro tipo de retículo endoplasmático é o não granuloso, ou liso, aquele que não possui ribossomos aderidos. Este faz a produção de ácidos graxos, fosfolipídios e esteroides. Esta organela está presente em grande quantidade nas células do fígado e atua contra substâncias tóxicas, inativando-as, como acontece com o álcool, por exemplo. O complexo de Golgi também é uma organela bastante comum de ser cobrada nos vestibulares. O aparelho de Golgi atua como centro de armazenamento, transformação, empacotamento e remessa de substâncias na célula. Muitas das substâncias que passam pelo aparelho de Golgi serão eliminadas da célula, indo atuar em diferentes partes do organismo. Esta organela tem mesmo muitas funções! Não se esqueça dos lisossomos: são organelas capazes de digerir grande variedade de substâncias orgânicas pois possuem bolsas com diversos tipos de enzimas digestivas que irão digerir, por exemplo, DNA, RNA e proteínas.

Mas Jubitut, é tão importante assim saber sobre o funcionamento de todas as organelas e saber relacionar uma com a outra!? Com certeza! Em 2018 o ENEM perguntou sobre isso e o nível metabólico de uma célula. Se uma célula necessita produzir muitas proteínas para secreção, quais as organelas que ela terá em grande quantidade? Acertou se você pensou em retículo endoplasmático rugoso, complexo golgiense e mitocôndrias! A primeira, como você já sabe, produz as proteínas, a segunda endereça e empacota para a secreção. E a última irá fornecer energia para que todos esses processos aconteçam!



Sobre os tipos de transporte pela membrana reforce seus estudos do processo de osmose. É essencial que você saiba identificar quando uma solução é isotônica, hipotônica ou hipertônica com relação a uma determinada célula.

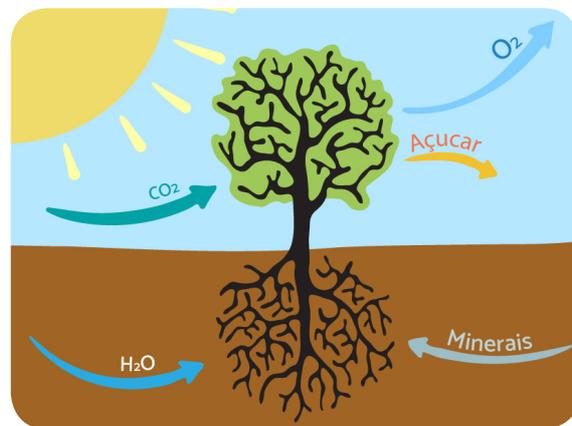


Em divisão celular, houve maior ênfase naquele processo que resulta em células-filhas com o mesmo número de cromossomos da célula-mãe. Sabe qual é? Isso mesmo, a mitose! Mas a meiose – que por sua vez resulta em células-filhas com a metade do número de cromossomos da célula-mãe – também é bastante cobrada.

Na prova de 2018 nós tivemos uma novidade! Uma questão que abordava a regulação do processo de divisão celular e aparecimento de câncer! Para saber respondê-la você precisava lembrar que no processo existem os pontos de checagem e que se há algo errado na duplicação celular a proteína p53 desencadeia a morte celular. Isso previne que células com mutações sérias em seu material genético continuem se reproduzindo e um câncer apareça!

E por último dê uma olhadinha também nos cromossomos. Por serem responsáveis por carregar toda a informação que as células necessitam para seu crescimento, desenvolvimento e reprodução, qualquer alteração pode gerar o que chamamos de síndromes cromossômicas.

Nem pense em fugir, esta é uma área muito importante, especialmente a parte de fisiologia vegetal! Em Botânica, o assunto mais cobrado foi a fotossíntese e a respiração, e aqui é muito importante saber interpretar gráficos. Lembre-se de estudar também o percurso da água dentro da planta: ela é conduzida da raiz até as folhas pelos vasos do xilema e eliminada sob forma de vapor através da transpiração, principalmente pelos estômatos.



Fique de olho nos hormônios vegetais! Eles são moléculas sinalizadoras que em pequenas quantidades iniciam respostas em células ou tecidos-alvo. Assim como nos animais, as plantas também possuem hormônios que regulam suas funções e metabolismo, e eles recebem um nome especial: os fitormônios. Você sabe quais são os principais hormônios vegetais e suas funções? Vamos lá... a auxina é o hormônio responsável pela regulação do crescimento da planta; as giberelinas fazem a regulação da quebra de dormência das gemas presentes no caule, incentivam a germinação e desenvolvimento dos primórdios foliares e frutos e também

o alongamento celular; o ácido abscísico inibe o crescimento, promove a dormência de gemas e sementes e induz o envelhecimento das plantas e o fechamento dos estômatos e o etileno é o responsável pela regulação do amadurecimento de frutos e também atua na abscisão das folhas.

As características adaptativas das estruturas nos diferentes biomas, também podem ser questão de prova, uma vez que este tópico deu as caras no ENEM em 2018! Dá uma olhada no item sobre ecologia, lá falamos tudo sobre essa questão!

Ainda sobre anatomia, é importante saber identificar estruturas. Questões nesse sentido sempre vem com uma imagem para você relacionar a estrutura com a função. Corre! Ainda dá tempo de garantir a cotovelada na botânica!

## BIOENERGÉTICA (5%)



A bioenergética é área da biologia que se dedica a estudar como os seres vivos produzem e utilizam moléculas orgânicas e energia! Nessa área da biologia é importante você saber diferenciar os processos! Não vale confundir a respiração celular aeróbica com a fermentação. Lembre-se que a primeira acontece com a participação das mitocôndrias e do gás oxigênio. Já a segunda acontece no citoplasma das células e não depende de mitocôndrias e nem do gás oxigênio! Lembre-se que o rendimento energético, ou seja, a quantidade de ATP produzida, é bem menor na fermentação e que ela pode acontecer nas nossas células musculares se faltar gás oxigênio!

Não deixe de estudar a fotossíntese e entender como todo o processo acontece! Lembre-se que para isso a presença de pigmentos fotossintéticos e/ou cloroplastos nos organismos é importante! A luz solar e o gás carbônico serão captados e convertidos em moléculas de glicose, que por sua vez serão consumidas na respiração celular aeróbica ou fermentação para a produção de ATP!

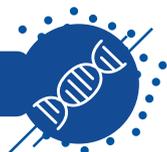


Nas provas anteriores, a fotossíntese teve um maior destaque! Sim, sabemos que este tema não é do mais fáceis... Mas vamos ajudar! Você deve saber identificar reações de fotossíntese. Não esqueça, nesse fenômeno a água é quebrada em seus componentes  $H_2$  e  $O_2$ , onde o  $H_2$  será utilizado na redução do  $CO_2$ , açúcar e água e o  $O_2$  será liberado como subproduto. Saiba identificar quais fatores são limitantes na eficiência fotossintética, como a quantidade de  $CO_2$  presente no ar, intensidade luminosa, quantidade de água, enzimas que atuam nas reações, número de cloroplastos e pigmento clorofila. E aproveitando este tema, estude os comprimentos de onda e sua relação com a fotossíntese.

Fica ligado que podem aparecer perguntas sobre a origem dos cloroplastos e mitocôndrias! Dá aquela revisada na teoria da endossimbiose! Relembra que

os cloroplastos têm origem em organismos procariontes que realizavam fotossíntese e as mitocôndrias têm origem em uma bactéria púrpura fotossintetizante que teria perdido a capacidade fotossintética, se especializando na cadeia respiratória.

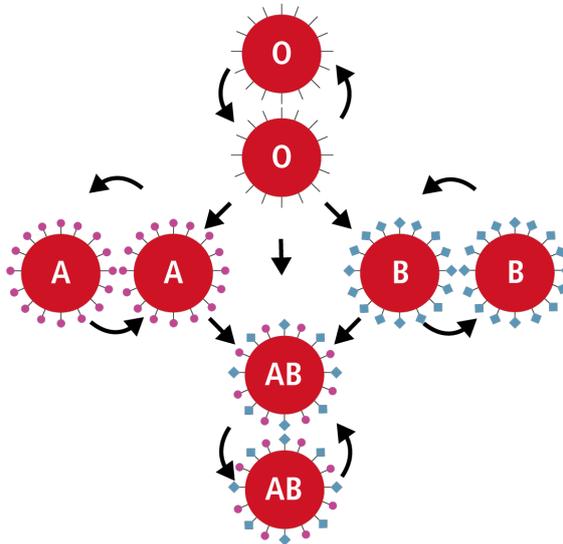
## GENÉTICA (5%)



Um dos temas que mais assustam os alunos na biologia é sem sombra de dúvidas a Genética. Seus “Aa” pra lá e “aa” pra cá causam arrepios mesmo nos mais destemidos estudantes. Sendo assim, resolvemos fazer uma análise a fundo nas questões de Genética do ENEM dos últimos anos. Após este exame detalhado só temos uma coisa para dizer: Genética no ENEM é muito tranquila! De qualquer forma é importante saber o que costuma ser cobrado.

Embora questões sobre Genética mendeliana não sejam o foco desta área, nos últimos anos voltaram com força total! O astro foi o sistema ABO e fator Rh em 2017. É muito importante que você saiba que os grupos sanguíneos do sistema ABO são determinados por um sistema de alelos múltiplos, que envolve três genes: IA, IB e i. Os genes IA e IB são codominantes e ambos são dominantes sobre o recessivo i. A relação de dominância pode ser representada assim: IA = IB > i. O anti-Rh é capaz de aglutinar as hemácias humanas portadoras do antígeno correspondente, o chamado fator Rh. Os indivíduos, cujas hemácias são aglutinadas, são denominados Rh positivos (Rh+) e representam cerca de 85% das pessoas brancas. Já os chamados Rh negativos (Rh-) não possuem

o fator Rh e, conseqüentemente, suas hemácias não são aglutinadas pelo Rh. O fator Rh é herdado como uma característica mendeliana dominante, sendo condicionado por um gene designado por Rh.



Além disso, o ENEM também costuma abordar o DNA e a sua estrutura, os genes e o mecanismo de síntese proteica. Portanto, nada de focar apenas nos cálculos de probabilidades e subestimar os pareamentos das bases nitrogenadas (Adenina com Timina e Citosina com Guanina), a estrutura dupla-hélice do DNA, códons, anticódons, além dos mecanismos de tradução, transcrição e replicação do DNA. Não deixe de dar atenção aos fundamentos básicos da genética. Aqui vale dar uma revisada em termos como genótipo, fenótipo, retrocruzamento, genes dominantes, recessivos etc.

Na prova de 2018 tivemos três questões que pediam conhecimentos sobre genética! Uma delas abordava o conceito de “código genético”. Outra questão já demandava um pouco mais de vocês! Apresentava o resultado de um exame de DNA e pedia para

identificar qual planta havia sido doadora do pólen que deu origem à progênie (filhos). Então vale a pena você entender sobre como esses exames são realizados e como devem ser interpretados! A última questão que envolveu genética foi um pouco mais desafiadora e para se dar bem você precisava unir seus conhecimentos sobre reprodução, troca de genes entre populações diferentes e interpretar diagramas!

Não deixe a genética de fora dos seus estudos! Reforce os conceitos básicos como estrutura e composição do DNA, RNA, síntese protéica, e fique ligado nas novidades e avanços dessa área.

## EVOLUÇÃO (5%)



Como já dizia Theodosius Dobzhansky, nada na Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução, isto é, a Evolução é essencial para entendermos a Biologia em um sentido amplo. Como a interdisciplinaridade é justamente a característica da prova do ENEM, ela está entre as áreas mais recorrentes desta prova! Nos últimos anos, os assuntos mais cobrados foram Seleção Natural e Teorias Evolutivas.

Aqui, foque na teoria da seleção natural, proposta por Charles Darwin! Este processo é um mecanismo de evolução que decorre das restrições que o meio impõe à sobrevivência dos organismos. Nestas condições, os mais aptos são aqueles que herdam características favoráveis à sobrevivência e à reprodução em um determinado ambiente. Sobre a seleção natural, foque nas características adaptativas, que são justamente as características que

oferecem vantagens a determinados organismos. Quer um exemplo? Nas diferentes ilhas de galápagos, existem tentilhões especializados em dietas específicas. Os tentilhões-dos-cactos, por exemplo, possuem um bico longo e afiado perfeito para rasgar e comer as flores e a polpa dos cactos de que se alimentam. Já o tentilhões-do-solo-dos-galápagos possuem bicos grandes e robustos que os permitem quebrar com habilidade as sementes que fazem parte de sua dieta. Isso ocorre, pois como os recursos alimentares são limitados, gerando competição entre os indivíduos, a seleção natural favorece os organismos que conseguem explorar melhor os recursos do ambiente – neste caso, os que têm os bicos mais adequados aos alimentos disponíveis. Entendeu o que são características adaptativas e o que elas têm a ver com a seleção natural?



Vamos revisar este tópico? A Seleção Natural proposta por Darwin diz que o sucesso adaptativo para indivíduos que apresentam características mais adequadas ao ambiente é maior, eles apresentam alterações nas suas características herdáveis e tendem a produzir maior prole do que aqueles sem tais características. Já Lamarck postulou os conceitos da lei do uso e desuso e da transmissão hereditária dos caracteres adquiridos, segundo ele, o ambiente induzia

transformações nos órgãos dos animais. O neodarwinismo surgiu fazendo referência a duas principais conclusões: a de que a evolução pode ser ilustrada pelas mutações e pela recombinação gênica, seguindo o processo de seleção natural; e que os fenômenos evolutivos têm como base os mecanismos genéticos. Sabendo as diferenças entre as teorias você está pronto para detonar em evolução!

Outro tema que o ENEM adora é sobre aquele processo pelo qual uma espécie se divide em duas ou mais espécies... Como é mesmo o nome? Se você pensou especiação, já tem um pontinho garantido! A especiação é o mecanismo responsável pela formação de novas espécies.

## BIOQUÍMICA (5%)



Nesta área, podemos incluir os mecanismos de obtenção de energia dos diferentes tipos de seres vivos, como a respiração, a fotossíntese e a fermentação que já foram explorados em bioenergética! Vale a pena retornar ao item e dar aquela revisada! Atenção máxima em fotossíntese e respiração celular aeróbica! Eles aparecem com muita frequência!

Em bioquímica, o ENEM costuma abordar os ácidos nucleicos e os conceitos envolvidos no dogma central da biologia. Portanto, não subestime os pareamentos das bases nitrogenadas (Adenina com Timina e Citosina com Guanina), a estrutura dupla-hélice do DNA, os códons e anticódons. Embora em menor quantidade, questões envolvendo lipídios, proteínas e carboidratos também já apareceram na prova. Fique de olho!



E os conceitos básicos dessa área também não devem ser ignorados! Na prova de 2018 havia uma questão que você precisava diferenciar anabolismo de catabolismo! Lembre-se que o nosso metabolismo depende desses dois tipos de reação! O catabolismo inclui as reações de quebra de moléculas, é o que acontece, por exemplo, nos nossos processos digestivos. O anabolismo é ao contrário, inclui as reações de síntese! Quando novas moléculas são produzidas.

E não deixe de dar aquela revisada nas proteínas, as funções que desempenham e cinética enzimática!

## ZOOLOGIA (4%)



Apesar de zoologia ter aparecido pouco, este assunto também merece sua atenção em alguns pontos principais! Não esqueça que os animais pertencem ao grande Reino Animal, que é dividido em diferentes filos. Vamos revisar a ordem de classificação dos seres vivos? Na ordem decrescente temos: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie!

Em 2018 os insetos ganharam destaque! As abelhas apareceram em uma questão sobre polinização e também uma sobre o tipo de



# TOP 3 ENEM BIOLOGIA



# COMO A QUÍMICA É COBRADA NO ENEM?

Faaala Jubialuno e Jubialuna! Mais um ano que se inicia, e com ele, a oportunidade de começar dando aquele gás nos seus estudos psra DETONAR neste ENEM e conseguir a sua vaga na universidade dos seus sonhos!

Sabendo da relevância do ENEM e pensando na saga que todo vestibulando enfrenta, preparamos uma coletânea SENSACIONAL com os principais conceitos em química que são mais recorrentes, ano após ano, para facilitar e auxiliar na sua jornada. E tudo isso feito com o maior carinho, pensando em cada detalhe: reunimos jubidicas de vida, pontos de destaque, relações entre conceitos,

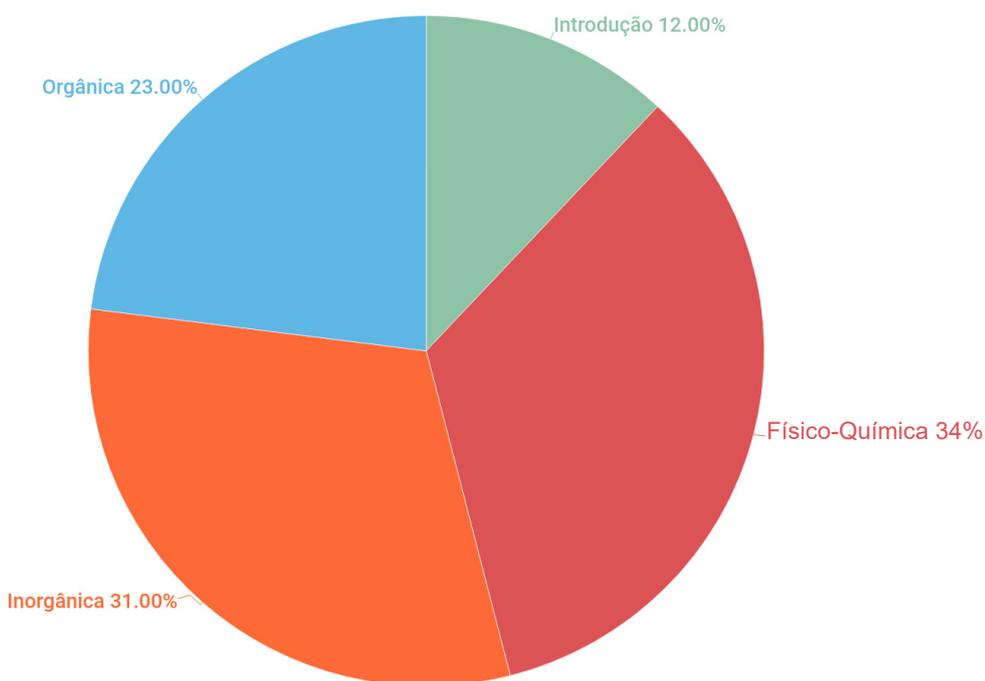
além, é claro, dos gráficos que amamos e que simplificam muito a nossa vida!

Como você vestibulando já é malandro, conhece os paranauê do ENEM, certo? Mas, para garantir que você sabe mesmo, vamos lembrar como ENEM enxerga a química dentro das Ciências da Natureza, tá ok?!

Na química, os conceitos não devem ser isolados, desprendidos da realidade ou memorizados. Muito pelo contrário! Eles estão dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa maneira de organizar o conhecimento contempla

três disciplinas curriculares - Biologia, Química e Física -, que estão extremamente correlacionadas! Entendendo essas ciências, podemos entender impactos ambientais, aspectos históricos-tecnológicos, sociedade e atualidades. Essa forma de estruturar o saber exige do estudante visão ampla e integradora dos conceitos.

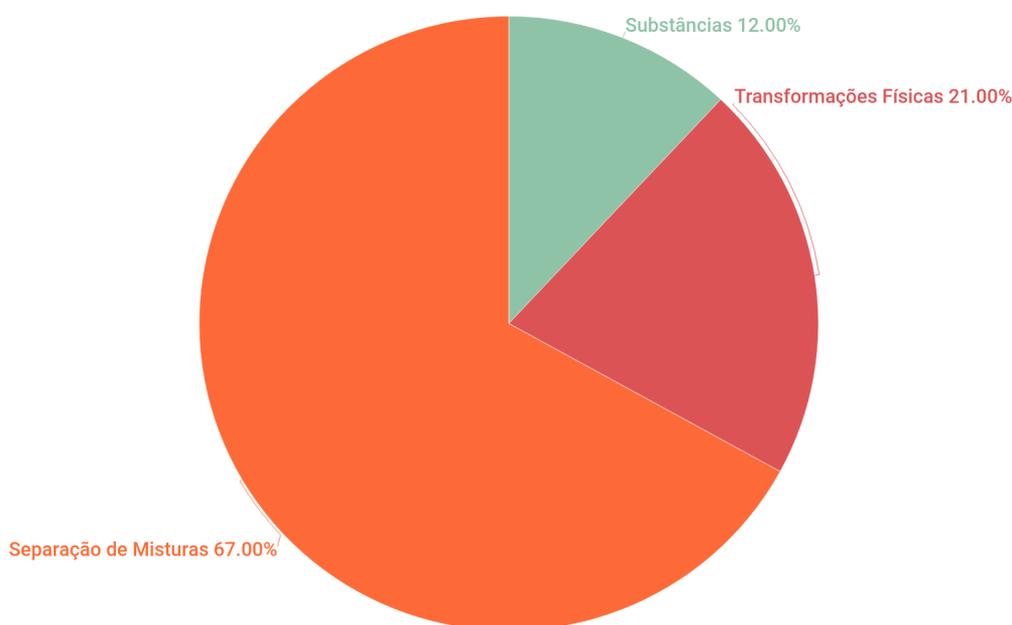
Sabendo que a hora é agora, preparamos uma análise quantitativa dos principais assuntos de química que já apareceram na prova. Então galerinha, é foco 100% e determinação mil grau para detonar no dia da aplicação.



A química no ensino médio geralmente, é subdividida em três grandes áreas: Introdução à Química e Inorgânica, Físico-Química e Química Orgânica. De acordo com a nossa análise das provas do ENEM dos últimos anos, a Físico-Química e a Química Inorgânica são as áreas mais cobradas pelas provas!

Mas calma, Jubialuno(a)! Isso é uma pré-análise não precisa entrar em desespero ou abrir uma rede social e soltar os cachorros. Para cada uma delas vamos adentrar com força total e esmiuçar os principais conceitos, tá ok? Então, aperte os cintos, fica relaxado na cadeira e só vamos!

## INTRODUÇÃO À QUÍMICA (12%)



Esmiuçando esta área da química, vemos que o ENEM costuma cobrar muuuito que você saiba como separar as misturas! É importante conhecer os processos de separação de misturas, atentando-se ao fato de que são processos físicos de separação, que utilizam as propriedades físicas e químicas das substâncias para separá-las.

Falando em substância, o ENEM também exige que você saiba diferenciar substâncias simples e compostas, misturas homogêneas

e heterogêneas, além de misturas ou soluções. Se atente ainda às propriedades desses sistemas, quanto aos seus pontos de fusão e ebulição, composição química e comportamento.

E isso nos leva, finalmente, à parte de transformações físicas: é necessário conhecer como acontecem as mudanças de estado e as transformações que a matéria sofre.

Lembre-se que esses três conteúdos estão MUITO interligados! A prova

do ENEM é muito *intradisciplinar* – ou seja, vai exigir que você saiba relacionar diversos conteúdos e conceitos de uma mesma área da ciência.

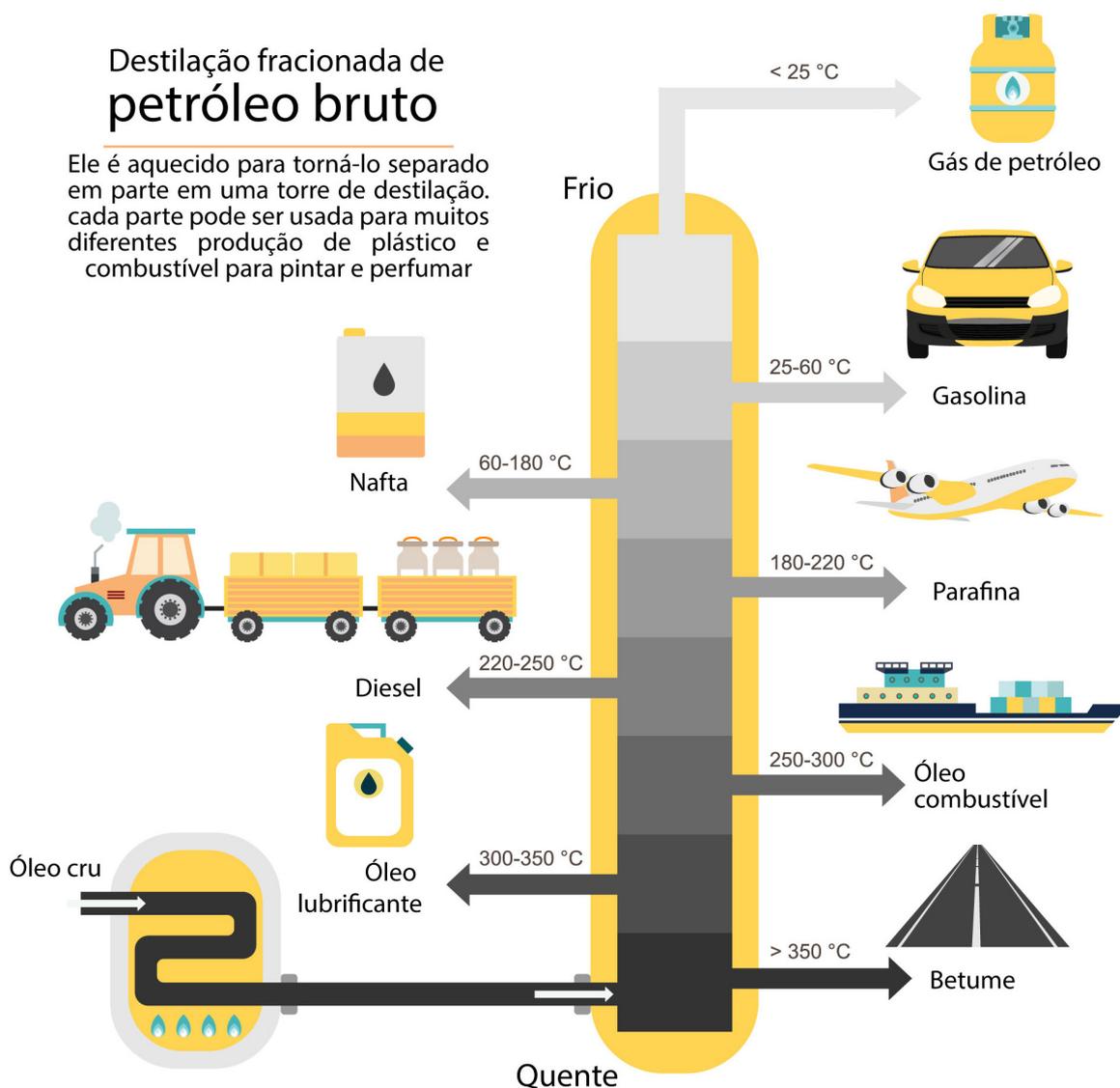
Por isso, fique atento! Você precisa saber muito bem sobre substâncias e suas propriedades, entender as transformações físicas como mudanças de estado, saber reconhecer o que é mistura e o que

não é, e só então aprender a separá-las! A intradisciplinaridade é a chave para o ENEM, e entender a evolução dos conceitos é a chave para a o estudo da Química.

Ah, é! O ENEM costuma contextualizar todos esses conteúdos na perspectiva do **Petróleo**. Conhecer os processos de separação pelos quais o petróleo passa são fundamentais para uma boa nota no ENEM:

### Destilação fracionada de petróleo bruto

Ele é aquecido para torná-lo separado em parte em uma torre de destilação. cada parte pode ser usada para muitos diferentes produção de plástico e combustível para pintar e perfumar

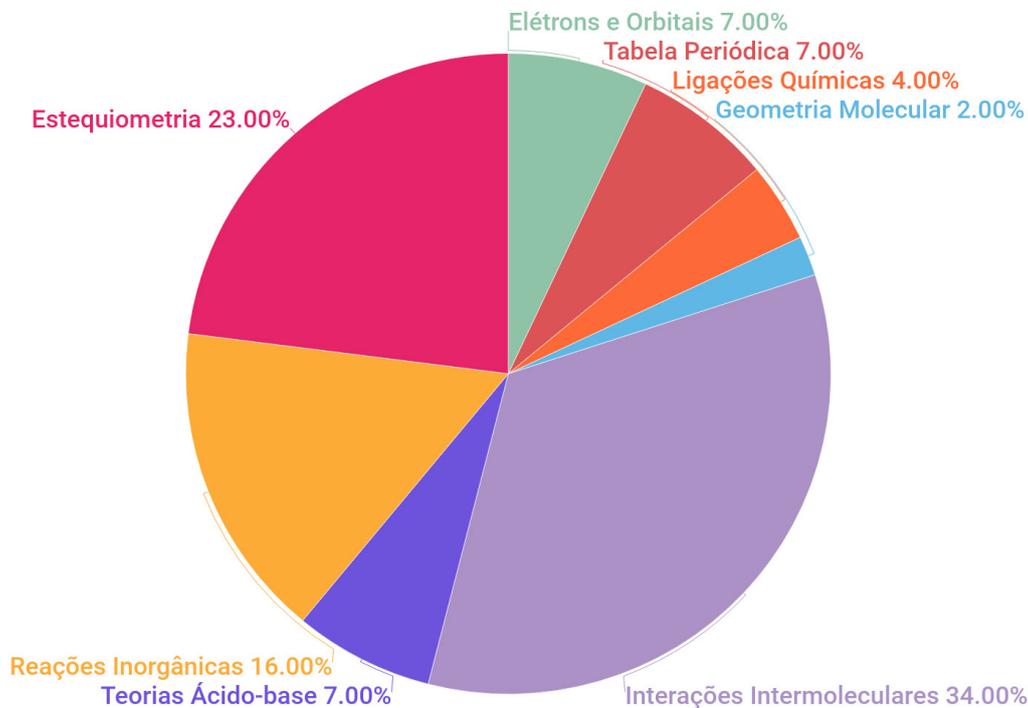


Você sabe como a água chega até a sua casa? Dãããããããã, claro né! Pela Torneira! Brincadeiras à parte, o ENEM pode perguntar também sobre

os principais processos de separação de materiais utilizados no tratamento da água, abordando conceitos como filtração, decantação e floculação.

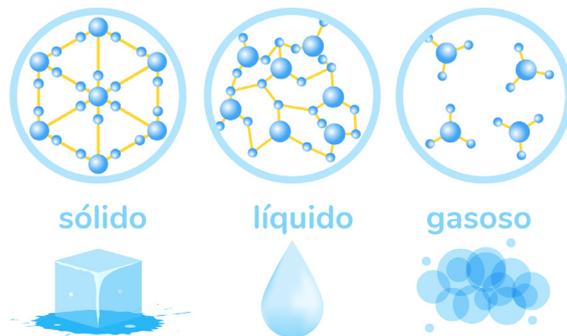


Ganhando EM DISPARADA está o conteúdo de Interações Intermoleculares.



“Como assim? O ENEM quer que eu decore cada uma das interações intermoleculares?” Não, Jubialuno(a)! O ENEM pede que você saiba reconhecer as forças intermoleculares e interpretá-las, encaixando nos mais diferentes contextos. Por exemplo, ele pode perguntar como as propriedades físico-químicas se relacionam com as interações intermoleculares, como ponto de fusão e ebulição.

Também podem pedir que você preveja a solubilidade de uma substância em outra, por exemplo. Para responder perguntas assim, é necessário conhecer os tipos de interações intermoleculares que existem e como eles se relacionam com a **geometria molecular** e a **polaridade** das moléculas.



Em segundo lugar, fica a **Estequiometria** e **Cálculos Estequiométricos**. Pois é! O ENEM quer que você calcule algumas coisas também! De rendimento da reação à reagente em excesso e limitante, o ENEM exige que você consiga fazer cálculos de proporção entre reagentes e produtos e entenda as leis de conservação de massa. Além disso,

com foco na *intradisciplinaridade*, esses cálculos costumam envolver **Reações Inorgânicas**, mas também trazem temas como **Petróleo**! Olha ele aqui de novo!

Nesse contexto, o ENEM traz as reações de queima dos combustíveis fósseis, e faz relações de massa, perguntando o rendimento das reações de combustão nos veículos. Anota essa aí no cantinho, porque vamos voltar nas reações de combustão lá na **Físico-Química**.

Ainda sobre os cálculos estequiométricos, galerinha, atenção total nas informações fornecidas pelo enunciado da questão, pois partindo delas você consegue estruturar uma regra de três simples para resolver o exercício. Aquelas aulinhas marotas sobre **rendimento**, balanceamento de equações químicas e relações estequiométricas são fundamentais, então corre lá, aperta o play, **fica ligado unidades de medida utilizadas (g/mol, mol, L)** e detona nos exercícios. Por envolver cálculos matemáticos simples a dedicação em diferentes exercícios que cobrem esses conceitos é uma alternativa crucial para uma melhor preparação para o ENEM.

Depois, vemos as **Reações Inorgânicas e Ácidos e Bases**. Essas duas andam muito juntas! Tanto em uma quanto na outra, o ENEM vai querer que você saiba identificar as funções inorgânicas, como ácidos, bases, sais e óxidos. Mas não só isso: é importante que você saiba onde encontramos esses compostos no nosso cotidiano e como as reações das quais eles participam são importantes no contexto do meio ambiente.



Contaminação por produtos químicos.

Por exemplo, os ácidos quando reagem com bases, através de uma reação de neutralização formam como produtos sal e água; e essa reação também é conhecida como dupla troca. Esse aspecto é bem importante, pois compostos inorgânicos podem afetar o pH (potencial hidrogeniônico) de rios e por consequência afetar toda a fauna e a flora da região.

Indo mais além, questões que envolvem rejeitos de indústria são comuns para abordar os conceitos de ácidos, bases e sais. Os óxidos também aparecem relacionados com a capacidade de alterar o pH da água, acarretando problemas como a chuva ácida.

Lembre-se que o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), hidróxido de sódio (NaOH) e bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ) são substâncias recorrentes no nosso dia a dia, e também bastante relevantes para a indústria.



Escala de pH, referenciada com base nas cores expressas por um indicador ácido-base.

Em seguida aparecem os conteúdos de **Tabela Periódica** e **Elétrons e Orbitais**. De novo, um tem TUDO a ver com o outro! A prova do ENEM costuma cobrar questões relacionadas às propriedades periódicas, entendendo

como as propriedades dos elementos se relacionam com seus orbitais (s, p, d e f) e com sua distribuição eletrônica. Até hibridização o ENEM já cobrou!

1 H HYDROGEN 1.0079																	2 He HELIUM 4.0026														
3 Li LITHIUM 6.941	4 Be BERYLLIUM 9.0122											5 B BORON 10.811	6 C CARBON 12.011	7 N NITROGEN 14.007	8 O OXYGEN 15.999	9 F FLUORINE 18.998	10 Ne NEON 20.1797														
11 Na SODIUM 22.989	12 Mg MAGNESIUM 24.305											13 Al ALUMINIUM 26.981	14 Si SILICON 28.085	15 P PHOSPHORUS 30.974	16 S SULFUR 32.066	17 Cl CHLORINE 35.453	18 Ar ARGON 39.948														
19 K POTASSIUM 39.098	20 Ca CALCIUM 40.078	21 Sc SCANDIUM 44.955	22 Ti TITANIUM 47.867	23 V VANADIUM 50.9415	24 Cr CHROMIUM 51.9961	25 Mn MANGANESE 54.938	26 Fe IRON 55.845	27 Co COBALT 58.933	28 Ni NICKEL 58.6934	29 Cu COPPER 63.546	30 Zn ZINC 65.38	31 Ga GALLIUM 69.723	32 Ge GERMANIUM 72.63	33 As ARSENIC 74.921	34 Se SELENIUM 78.971	35 Br BROMINE 79.904	36 Kr KRYPTON 83.798														
37 Rb RUBIDIUM 85.467	38 Sr STRONTIUM 87.62	39 Y YTIURIUM 88.9058	40 Zr ZIRCONIUM 91.224	41 Nb NIOBIUM 92.9063	42 Mo MOLIBDÊNIO 95.95	43 Tc TECHNETIUM (98)	44 Ru RUTHERIUM 101.07	45 Rh RHODIUM 102.90	46 Pd PALADIUM 106.42	47 Ag SILVER 107.8682	48 Cd CADMIUM 112.414	49 In INDIUM 114.818	50 Sn STANNUM 118.710	51 Sb ANTIMÔNIO 121.760	52 Te TELÚRIO 127.60	53 I IODINE 126.90	54 Xe XENON 131.293														
55 Cs CAESIUM 132.905	56 Ba BÁRIO 137.327	57-71*	72 Hf HAFNÍO 178.49	73 Ta TÂNGSTÃO 180.94	74 W WOLFRÊNIO 183.84	75 Re RENÍO 186.207	76 Os OSMÍO 190.23	77 Ir IRÍDIO 192.222	78 Pt PLATINA 195.084	79 Au OURIO 196.967	80 Hg MERCÚRIO 200.59	81 Tl TÁLLIO 204.38	82 Pb CHUMBO 207.2	83 Bi BISMUTO 208.98	84 Po PÓLONIO (209)	85 At ASTATÍO (210)	86 Rn RÁDIO (222)														
87 Fr FRÂNCIUM (223)	88 Ra RÁDIO (226)	89-103**	104 Rf RIFÉRIO (261)	105 Db DUBNÍO (262)	106 Sg SEABÓRGIO (263)	107 Bh BOHRIUM (264)	108 Hs HASSÍO (265)	109 Mt MEITNÉRIO (266)	110 Ds DARMSTÁDIO (268)	111 Rg ROENTGÊNIO (269)	112 Cn COPERNÍCIO (284)	113 Uut UNUNTRÍO (285)	114 Fl FLEROVÍO (289)	115 Uup UNUNPENTÍO (288)	116 Lv LIVERNÍO (293)	117 Uus UNUNSEPTÍO (294)	118 Uuo UNUNOCTÍO (294)														
* 57 La LANTÂNIO 138.90																		58 Ce CÉRIO 140.116	59 Pr PRASÔDÍMIO 140.90	60 Nd NÉODÍMIO 144.242	61 Pm PROMÉTIUM (145)	62 Sm SÂMARIO 150.36	63 Eu EUROPIUM 151.964	64 Gd GADOLÍNIO 157.25	65 Tb TERBÍO 158.92	66 Dy DÍSPROSIUM 162.50	67 Ho HÓLMIUM 164.93	68 Er ERBÍO 167.259	69 Tm TÉRMIO 168.93	70 Yb YTERBÍO 173.054	71 Lu LUTÉCIO 174.967
** 89 Ac ACTÍNIO (227)																		90 Th TÓRIO 232.0377	91 Pa PACTÍNIO 231.04	92 U URÂNIO 238.029	93 Np NEPTEÚMIO (237)	94 Pu PLÚTONÍO (244)	95 Am AMÉRCIO (243)	96 Cm CÚRMIO (247)	97 Bk BERKELIUM (247)	98 Cf CALIFÓRNIO (251)	99 Es EINSTEINÍO (252)	100 Fm FERMIUM (257)	101 Md MENDELÉVIO (288)	102 No NOBELÍO (289)	103 Lr LAWRÊNÇIO (260)

É preciso estar atento em relação às classificações entre metais, ametais, gases nobres e hidrogênio, conhecendo suas principais propriedades físicas (condução de corrente elétrica, brilho, maleabilidade, ductibilidade) e uso no cotidiano.

Também é interessante que se conheça os processos de reciclagem de alumínio. Aqui meu povo, garante um passo gigantesco o aluno que relacionar as propriedades periódicas e atômicas com a situação cotidiana ou pela utilização do elemento químico em questão.

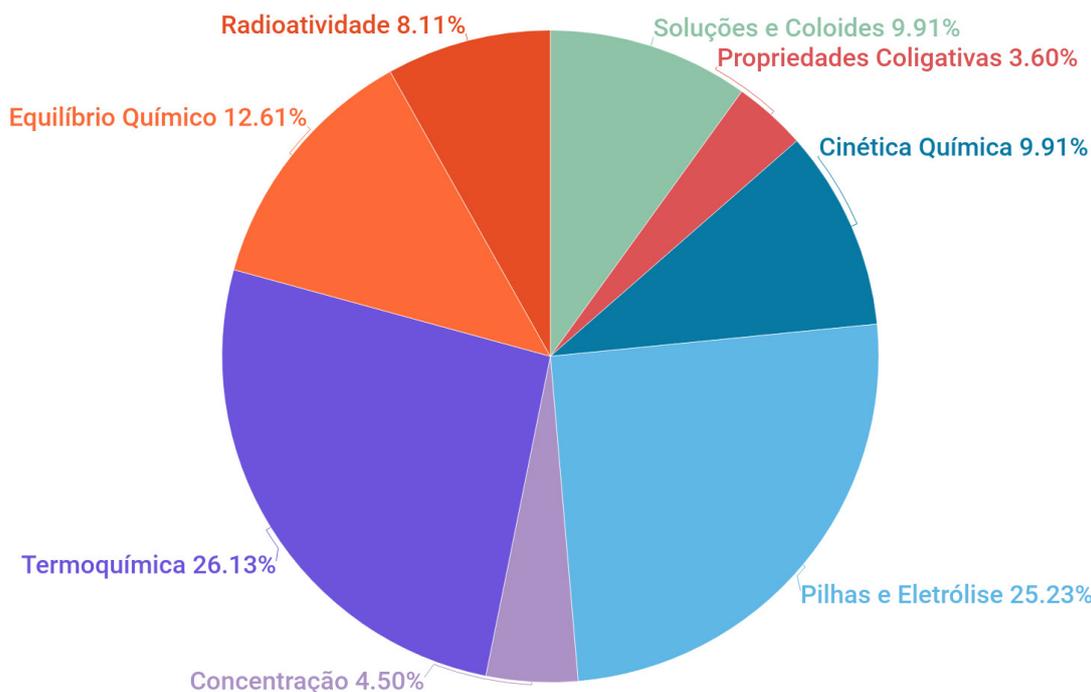
Em último lugar, aparecem as Ligações Químicas e a Geometria Molecular. Lembre-se que, na química, tudo está relacionado. Jubialuno(a) que é esperto(a), já sacou que de novo uma tem tudo a ver com a outra. O ENEM vem cobrando neste último ano que se entenda o processo de formação

e quebra de ligações químicas, além de saber identificar e reconhecer a geometria molecular dos compostos. Para isso, é preciso saber quantas ligações químicas um elemento é capaz de fazer (olha a tabela periódica aí) e conseguir arranjar os átomos no espaço.

## FÍSICO - QUÍMICA (34%)



Aaah, a tão temida Físico-Química! Juntando a física, a química, e a matemática, numa sopa de cálculos, trocas de energia e reações químicas pra deixar qualquer um pirado! Mas o Jubialuno(a) que tá com a gente, não! Aqui o Jubialuno(a) é bem preparado(a), vai dar cotovelada na cara da prova. Em primeira mão trazemos pra você uma análise dessa área tão querida pelos vestibulandos.

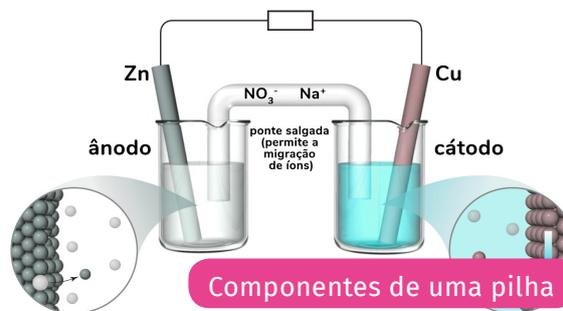


Veja que as áreas de Eletroquímica (incluindo pilhas, eletrólise e reações de oxirredução) e Termoquímica (lembrou dela?) são quase 60% dessa área no ENEM!

Conversão de energia química em energia elétrica e vice-versa, são conceitos estudados no ramo da Eletroquímica e muito explorados para purificação e obtenção de metais e geração de energia para equipamentos elétricos. Nesta área, é importante que você saiba calcular o NOX de elementos químicos nas moléculas. Também reconhecer processos onde há mudança do número de oxidação. Saber lidar com potenciais padrão de oxidação e redução dos compostos é muito importante, pois é comum que as questões tragam tabelas de semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Também podem comentar sobre a estrutura de uma pilha e questionar a respeito do seu funcionamento, montagem e do potencial padrão da célula. Problemas ambientais, galvanização e obtenção de metais por

parte da mineração são os principais contextos utilizados para abordar os conceitos. O foco aqui é saber como funciona uma pilha de Daniel e qual a melhor escolha de uma espécie química para desempenhar um papel oxidante ou redutor.



Com certeza a palavra combustão já navegou pelos estudos de vocês, né galera?! Então vocês estão no caminho certo, pois as entalpias de combustão e as equações termoquímicas são interpretadas no âmbito da matriz energética, combustíveis alternativos e rendimento automotivo. Analisar tabelas, calcular variação de entalpia para uma reação através da Lei de Hess e montar equações termoquímicas corretas e balanceadas são os conceitos

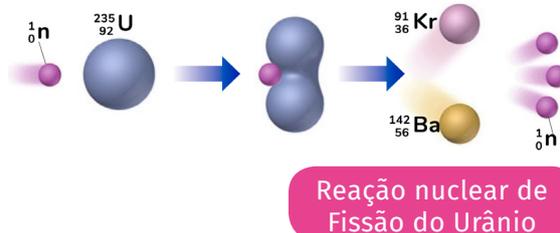
chave cobrados. Ainda nesse contexto, não podemos deixar de mencionar o **Petróleo...** de novo! O ENEM tende a contextualizar as questões com esse tema, falando sobre combustíveis fósseis e reações de combustão.

Em seguida, vemos os conteúdos de **Equilíbrios Químicos** e **Cinética Química**. Dificilmente o ENEM pede cálculos desses conteúdos, mas você precisa saber reconhecer, entender e interpretar os fatores que deslocam o equilíbrio químico e cinético, como a alteração da concentração dos reagentes, temperatura, pressão, etc. Corre lá no nosso site e lembre quais são os fatores que alteram o equilíbrio e já aproveita para lembrar dos equilíbrios iônicos, e fica ligado em como a água descreve seu equilíbrio e como é possível alterá-lo na presença de outras substâncias com características ácidas ou básicas.

Radiação eletromagnética, fissão e fusão nuclear, **carbono-14** e tempo de meia vida são conceitos chave para entender as reações nucleares. O ENEM também costuma perguntar sobre **radioatividade**. Como a matriz energética pode contar com energia nuclear, entender os processos de uma usina nuclear ajuda a responder questões que relacionam as transformações físicas da matéria com as etapas que se desenvolvem para obter energia.

Lembre-se que a fissão e a fusão nuclear são processos distintos: a fusão consiste na junção de núcleos atômicos, liberando energia e criando um novo elemento; a fissão nuclear,

por sua vez, é a divisão de um núcleo atômico pelo choque energético com um nêutron, liberando energia e formando novos átomos com números atômicos menores.



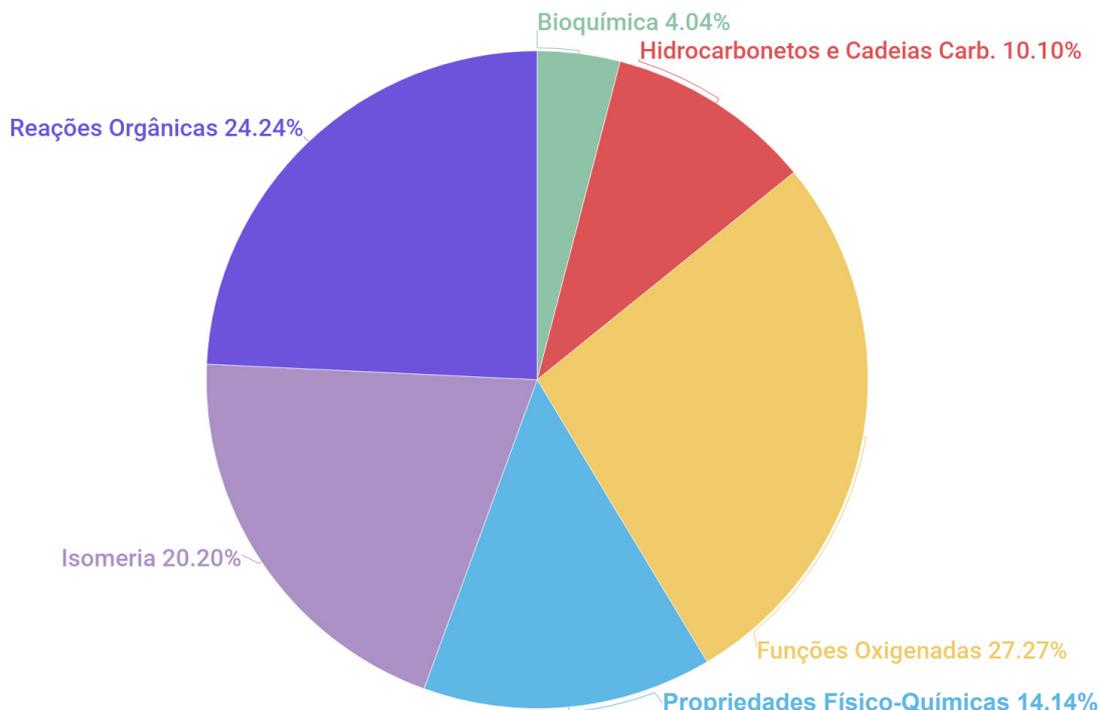
Saber calcular e expressar o valor em uma determinada concentração ou ler corretamente unidades de medida são habilidades e competências que as questões avaliam dos estudantes. As principais expressões de concentração cobradas são molaridade (mol/L), partes por milhão (ppm), composição percentual (em massa e volume) e concentração por massa (g/L).

Geralmente as questões combinam as expressões de concentração com cálculos estequiométricos, fornecendo dados sobre a concentração das soluções para perguntar qual a quantidade que se pode obter de um produto específico em uma reação química, por exemplo.

Contextos envolvendo células, fluxos de solvente, hidratação e desidratação são cobrados para se buscar um elo entre química e biologia: nessas situações aparecem as propriedades coligativas, em especial a osmose.

Domine como ocorre o fluxo de solvente entre os meios: sempre do menos concentrado para o mais concentrado. Saiba também como trabalhar com a interdisciplinaridade, principalmente sobre a osmose nas células.

QUÍMICA ORGÂNICA (34%)



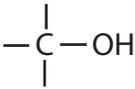
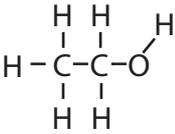
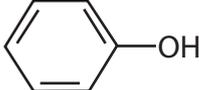
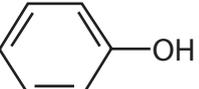
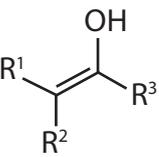
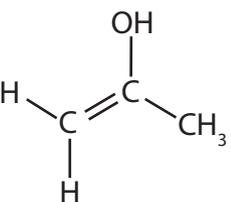
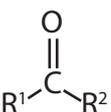
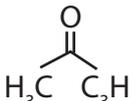
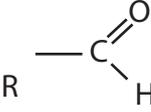
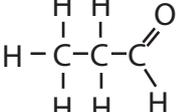
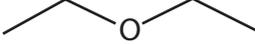
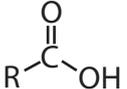
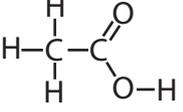
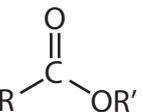
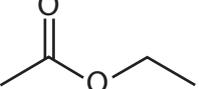
Vamos olhar agora a química orgânica, que o ENEM também ADORA! Em primeiro lugar, vemos as **Funções Oxigenadas**, seguida das **Reações Orgânicas**. Mas primeiro, vamos falar de **Hidrocarbonetos e Cadeias Carbônicas**, porque claro, tudo isso anda de mãos dadas!

Falar de química orgânica e não mencionar os hidrocarbonetos é simplesmente impossível galera. Lembram dos primeiros nomes que vocês atribuíram para as cadeias carbônicas? No ENEM, além da nomenclatura, classificações da cadeia carbônica e também do átomo de carbono, aparecem junto e misturado e lado a lado. Através de um texto que descreve a cadeia da molécula e suas propriedades físicas, o ENEM pergunta qual representação melhor descreve as características mencionadas. Digamos que você precise saber o

abecedário da química orgânica para “montar” moléculas corretamente.

Digamos que você precise saber o abecedário da química orgânica para “montar” moléculas corretamente. Saber como a geometria que cada configuração do carbono pode assumir ( $sp^3$ ,  $sp^2$  ou  $sp$ ) está relacionada com a sua representação espacial é muito importante! Lembre-se que a geometria  $sp^3$  é **tetraédrica**, a  $sp^2$  é **trigonal plana**, e a  $sp$  é **linear**.

Indo mais adiante, lembre-se que as reações orgânicas sempre envolvem funções oxigenadas, então é **muito importante** que você saiba reconhecer as **funções oxigenadas (27%)** (que não são poucas! e representam quase 30% da área de orgânica), identificar seus grupos funcionais e saber atribuir sua nomenclatura. Por isso, os JubiAlunos têm uma ajudinha especial:

Função	Estrutura	Exemplo
Álcool		 Etanol (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)
Fenol		 Fenol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O)
Enol		 Propenol (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)
Cetona		 Propanona (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)
Aldeído		 Propanaldeído (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)
Éter		 Éter dietílico ou etoxi-etano (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O)
Ácido Carboxílico		 Ácido Acético (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )
Éster		 Etanoato de etila (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> )

Curtiu, né?! Agora que você já sabe as funções orgânicas, podemos falar das **reações orgânicas (24%)**. Vale aquela espiadinha no conteúdo introdução às reações orgânicas e **principalmente nas esterificações**. No caso dos polímeros, conhecer os principais polímeros, sua origem e as reações de maneira geral contribui para melhor leitura e entendimento dos enunciados de algumas questões, por mais que outros conceitos relacionados sejam cobrados.

Falando de **Bioquímica (4%)** e ainda **Reações Orgânicas (24%)**, muita atenção na Fotossíntese: esse conceito exige sua atenção para a relação existente entre biologia e química. A glicose, sendo um dos produtos desse processo, é classificada como um carboidrato. É aí que o ping-pong entre as componentes curriculares inicia. Na parte da química, fique atento para sua utilização como fonte energia para o corpo humano, matéria prima para obtenção de combustíveis renováveis através da fermentação alcoólica e sua relação com alguns tipos de doenças.

Polaridade: guarde bem essa palavra e seu conceito na química orgânica. O ENEM cobra muito as **Propriedades Físico-Químicas (14%)** dos compostos orgânicos. As questões buscam explorar a relação deste conceito com problemas ambientais causados pelos

agrotóxicos, em sua grande maioria. Outra palavra chave é a solubilidade, pois de acordo com a estrutura do composto orgânico, ele pode ter pouca ou muita interação com meios polares ou apolares. É exatamente nessas propriedades que a relação com impactos ambientais, remoção de gordura, extração de compostos orgânicos de plantas e outros fatos do cotidiano é explorada, para avaliar o conhecimento do estudante.

Mesma fórmula molecular com diferentes fórmulas estruturais ou espaciais sejam bem vindos ao mundo da Isomeria (20%). Nesse paraíso das moléculas orgânicas, muitas delas se diferem em sua constituição ou espacialmente. Para aquelas que são distintas em termos de constituição conhecer as diferenças e montar moléculas de acordo com suas definições, isômeros posicionais, por exemplo, são peças chave para questões recorrentes no ENEM. Do outro lado da moeda, os isômeros espaciais aparecem relacionados aos carbonos quirais: *carbonos que têm os quatro ligantes diferentes*.

Jubidica de vida? Procure visualizar a molécula no espaço, em 3 dimensões para facilitar o reconhecimento do carbono quiral, essa tarefa envolve bastante treino.



## ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

# TOP 3 ENEM QUÍMICA



Interações Intermoleculares

1

2

Termoquímica



Pilhas e Eletrólise

3

# COMO A FÍSICA É COBRADA NO ENEM?

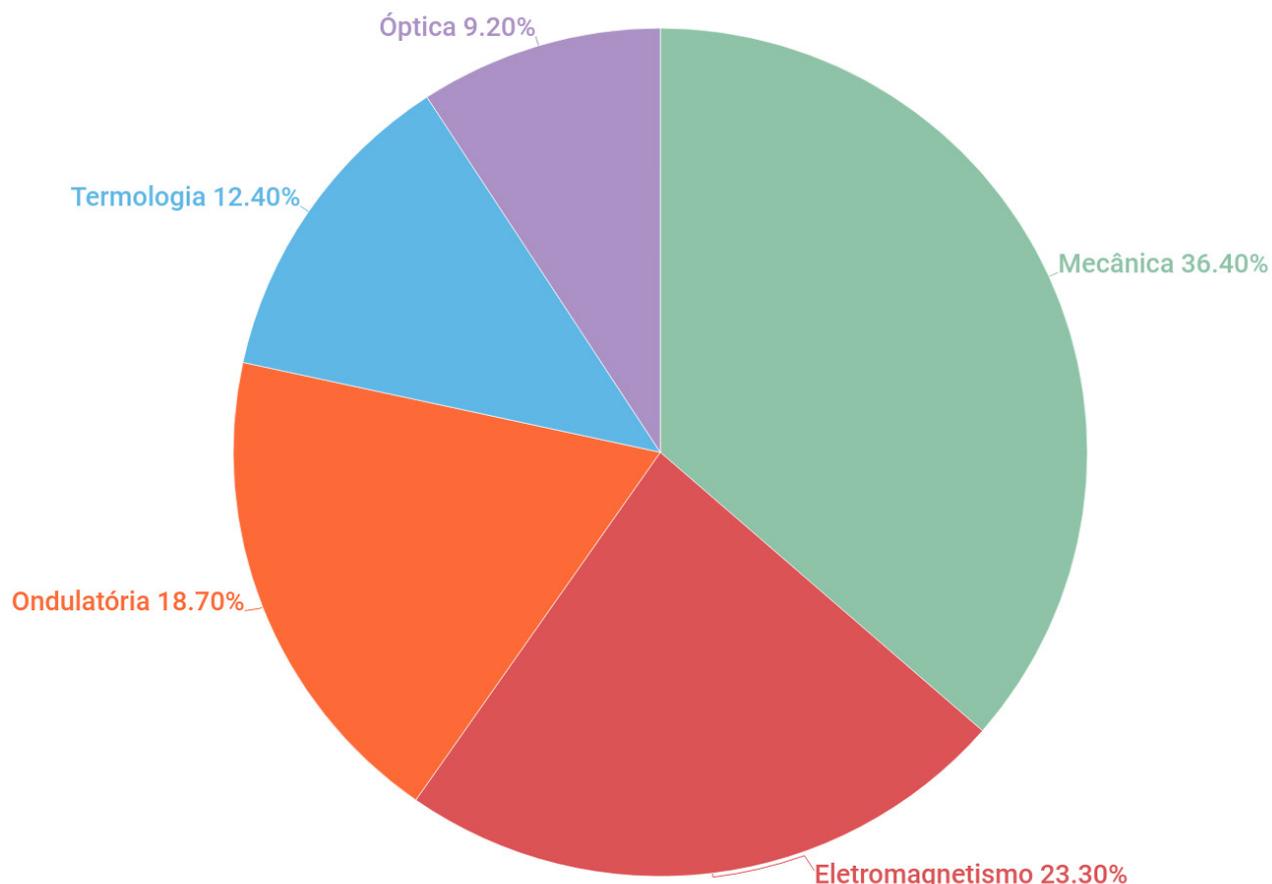
Fala galera! Já estão por dentro do que rolou de Física no ENEM entre 2009 e 2018? Ainda não? Então confira com a gente os assuntos que mais caíram e os conceitos mais cobrados nas últimas provas!

A Física é considerada uma das disciplinas mais difíceis pela maioria dos alunos. Qual a diferença entre

Cinemática e Dinâmica? Vetor pra cá, diagrama de forças para lá, circuitos elétricos por toda parte! No entanto, se você se dedicar à Física e ter paciência, é possível aprendê-la. Sem desespero! Esta análise das questões de Física do ENEM entre 2009 e 2018 ajudará você a ter uma ideia geral sobre os assuntos mais

cobrados no ENEM e a se preparar de forma efetiva.

A Física é dividida em grandes áreas: Mecânica, Termologia, Óptica, Ondulatória, Eletromagnetismo e Física Moderna. Comentaremos sobre cada uma delas separadamente, focando nos principais conceitos que você precisa saber para arrasar na prova.



## MECÂNICA (36,40%)



Mecânica é a área da Física que mais cai no ENEM. Ela é subdividida em 5 subáreas: Cinemática, Dinâmica, Hidrostática, Hidrodinâmica e Gravitação. Você sabe quais as principais diferenças entre elas?

A Cinemática está preocupada em compreender o movimento dos objetos: para cima, para baixo, para a esquerda, para a direita, transversalmente, circularmente (xiii, complicou!). Mas calma, para cada direção existem equações que facilitam o seu entendimento. Os movimentos são explicados por suas principais grandezas: posição, velocidade, tempo e aceleração. Descrever os movimentos (e seus GRÁFICOS!!), sem se preocupar com o que causa esses movimentos (ainda bem, né?), é a praia da Cinemática.

Porém, existe uma área que se importa com a causa dos movimentos, esta é a Dinâmica! Ela quer saber como as forças e a energia atuam nos objetos, causando movimento (ou não – também existem situações em que há forças que se complementam para deixar um corpo completamente parado: é o caso das pontes, dos prédios e das casas, afinal, é por isso que eles se chamam imóveis).

Então, na Cinemática, foque principalmente no movimento uniformemente variado (MUV). Apesar do nome ser parecido com o movimento uniforme (MU) (ou movimento retilíneo uniforme), eles possuem diferenças fundamentais: enquanto no primeiro existe uma aceleração atuando, no segundo não há aceleração, ou seja, a velocidade é constante. Quando

existe aceleração, a velocidade não é constante e o ENEM adora colocar questões deste tipo. Pode acontecer de, em uma única questão, aparecer os dois tipos de movimento simultaneamente, já que um objeto pode estar ora com velocidade constante, ora com velocidade variável.

Além disso, tenha em mente que você terá que interpretar alguns gráficos desses movimentos. Dê uma atenção especial para as diferenças entre as curvas dos gráficos: como é a posição no MU? E como é a posição no MUV? No MU, a função posição é uma função de primeiro grau, ou seja, produz uma reta no gráfico, já no MUV, a função posição é de segundo grau e conseqüentemente produz uma parábola no gráfico.

E aí, manja da força de atrito? Nunca ouviu falar?! O quê? Pois saiba que na parte da Dinâmica, a força de atrito é a que mais dá as caras, até mesmo com mais frequência do que as Leis de Newton. Esta força é muito importante em diversas situações: é ela que te possibilita apagar algo escrito com lápis e até mesmo dar aquela caminhada na praia que você tanto gosta. Vale lembrar que, na forma de resistência do ar, ela também é fundamental para que paraquedistas não cheguem com uma velocidade muito alta no solo e se machuquem.

Em segundo lugar no ranking da Dinâmica aparece o movimento circular, principalmente aceleração e força centrípeta. A força centrípeta é aquela que atua no centro das trajetórias curvas, que faz com que um carro possa contornar uma curva e que satélites artificiais possam orbitar o planeta Terra. Vale lembrar que a força centrípeta pode aparecer aplicada aos movimentos dos satélites em conjunto com a lei da gravitação universal.

Mas também não deixe de lado as Leis de

Newton! Elas são as leis fundamentais da Dinâmica. A Primeira Lei de Newton explica porque um corpo em repouso tende a permanecer em repouso ou porque um corpo em movimento tende a permanecer em movimento. O cinto de segurança só é necessário devido às consequências dessa lei: quando um automóvel freia, você ainda permanece em movimento e só é freado por causa do cinto.

A Segunda Lei de Newton explica a relação entre as forças aplicadas em um corpo e a sua aceleração. Se você empurrar um objeto, ele irá se mover pois adquiriu uma aceleração. A força peso é uma das principais consequências da Segunda Lei: os corpos possuem peso devido à aceleração gravitacional que puxa os corpos para baixo, causando uma aceleração. E, por fim, a Terceira Lei de Newton é a lei da ação e reação: toda força aplicada causa uma reação de mesma intensidade e sentido oposto.

Outro conceito importantíssimo é o de energia e suas diversas formas. Na mecânica, as principais formas estudadas são as energias cinética e potencial (tanto potencial gravitacional quanto potencial elástica). A energia aparece também em conceitos como trabalho e potência. Nos últimos anos o ENEM vem trazendo o conceito de energia aplicado a outras áreas da Física, principalmente no que diz respeito às usinas de geração de energia, sendo necessário dar uma revisada no funcionamento delas, o que inclui áreas como Eletromagnetismo (transmissão de energia e indução eletromagnética) e Termodinâmica (energia térmica).



Mas calma lá, a mecânica ainda não acabou! Falta ainda mencionar a Hidrostática e a Hidrodinâmica, estas são subáreas que se preocupam com o estudo dos fluidos, tanto parados (Hidrostática) quanto em movimento (Hidrodinâmica). Foque no princípio de Arquimedes (aquele do empuxo...) já que este é o mais cobrado, mas também no Teorema de Stevin e no Princípio de Pascal. Os conceitos centrais aqui são a densidade e a pressão, sendo que estes geralmente aparecem aplicados em uma grande variedade de questões, inclusive em outras áreas da Física.

Está curioso para saber como foi cobrada a Mecânica no último ENEM?

Das 15 questões de física, 6 foram de Mecânica! Novidade, né? Só que não. Você que estudou pelo Biologia Total já sabia que a maior parte da prova envolveria conhecimentos de Mecânica! Mecânica sempre está na liderança das provas, sendo a área com maior número de questões aplicadas. Quanto às subáreas da Mecânica, dessa vez o ENEM foi mais equilibrado, trazendo 1 questão de Cinemática, 2 questões de Dinâmica, 2 questões de Estática e 1 de Hidrostática.

A questão de Cinemática cobrava apenas o conceito de velocidade aplicado a colisões (da subárea da Dinâmica). Outros conceitos importantes da Dinâmica que apareceram nas questões foram conservação da energia, com atenção especial às energias cinética e potencial elástica. Outras formas de energia no geral (luminosa, térmica, elétrica...) apareceram em uma questão interdisciplinar de Biologia e Química! Em 2018 o ENEM não seguiu o padrão de cobrar questões envolvendo MRU e MRUV. Já na Estática apareceram questões envolvendo centro de massa e máquinas simples, assuntos não tão recorrentes neste tipo de prova. Na Hidrostática foram cobrados conceitos de pressão em uma questão sobre beber líquidos com um canudinho.

## ELETROMAGNETISMO (23,30%)



Depois da Mecânica, o Eletromagnetismo é o mais famoso na Física do ENEM! O assunto favorito da prova são os circuitos elétricos. Portanto, estude muito bem essa parte, não esquecendo das grandezas associadas aos circuitos (corrente elétrica, diferença de potencial, resistência, capacitância e potência) e como elas se relacionam entre si.

Em relação aos resistores, foque principalmente nas operações de resistores em série, paralelo e mistas. Esses circuitos aparecem, muitas vezes, aplicados em aparelhos domésticos, como em chuveiros e lâmpadas em geral, já que explicam o funcionamento desses equipamentos.

Ultimamente, muitas questões estão envolvendo usinas de geração de energia. Existem diferentes tipos de usinas: termelétrica, hidrelétrica,

eólica, nuclear, de biomassa, etc. Todas elas possuem processos específicos para converter determinada forma de energia em energia elétrica, porém todas seguem o mesmo princípio físico, a indução eletromagnética. A indução eletromagnética consiste na união da eletricidade com o magnetismo: o movimento de um ímã próximo a um condutor permite que este produza uma corrente elétrica.

Para qualquer usina funcionar, algo deve ser utilizado para movimentar as turbinas:

- Pode ser a queima de combustíveis fósseis (carvão, por exemplo), como no caso das termelétricas que produzem um vapor que movimenta a turbina. Neste caso ocorre a transformação de energia térmica em energia mecânica que, por sua vez, se transforma em energia elétrica.
- Pode ser o movimento da água através de represas, que provocam a queda d'água nas hidrelétricas fazendo com que a turbina entre em movimento. Neste caso ocorre uma transformação de energia mecânica (energia potencial da água) em energia elétrica.
- Os geradores eólicos movimentam suas pás (uma forma de turbina) em consequência dos fortes ventos presentes em determinadas regiões.

Independentemente do que moveu a turbina, o movimento desta aciona um gerador acoplado a ela. Dentro do gerador existe um ímã que entra em movimento e, conseqüentemente, a variação no campo magnético produz a corrente elétrica que é enviada através de cabos para torres de alta tensão.

Como a tensão gerada é MUITO alta, ela não pode ser transmitida diretamente para as residências, já que queimaria todos os aparelhos eletrodomésticos! Portanto, é necessário o uso de um transformador para diminuir esta tensão.



E não é só isso! O efeito das usinas elétricas na sociedade e seus impactos ambientais e culturais também são temas recorrentes em questões do ENEM, quase sempre associadas às outras duas áreas das Ciências da Natureza: a Biologia e a Química.

No ENEM de 2018, as 3 questões que caíram envolviam associação de resistores, um gráfico de resistência elétrica e um cálculo de potência aplicado à peixes elétricos. Outra questão envolveu indução eletromagnética, onde bastava uma aplicação simples da Lei de Faraday.

## ONDULATÓRIA (18,70%)



A Ondulatória explica uma quantidade imensa de fenômenos físicos: a luz, o som e diversos outros tipos de ondas. A luz e o som são os seus protagonistas e para cada um deles existem subáreas mais específicas: na Acústica estudamos os efeitos da música, instrumentos musicais e qualidade do som; na Óptica estudamos o comportamento da luz, as

cores, espelhos, lentes, instrumentos de observação, etc. A luz e o som são muito importantes para os seres humanos: precisamos deles para poder enxergar e escutar. Sendo assim, esses conceitos estão geralmente associados aos seus efeitos biológicos no corpo humano.

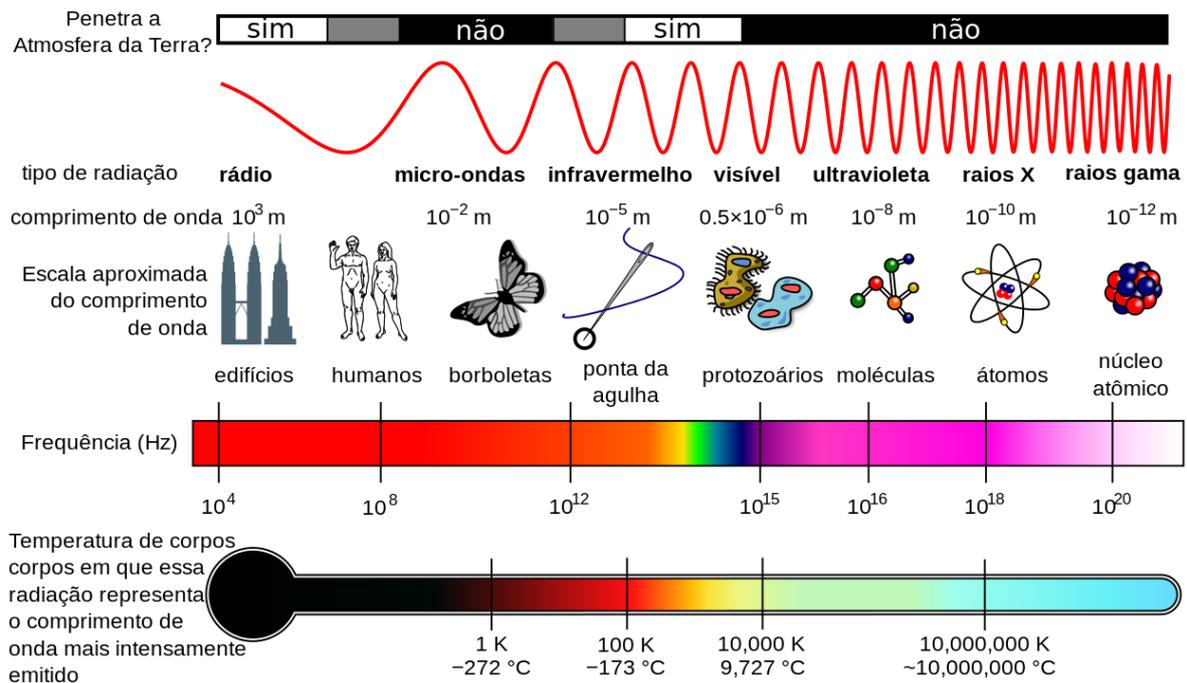
Vale lembrar que a luz e o som são ondas bem diferentes: o som é considerado uma onda mecânica pois precisa de um meio material para se propagar, ou seja, um meio que contenha matéria para que esta possa “empurrar” a onda fazendo com que ela se propague, ou seja, um som emitido no espaço não pode de ser ouvido. Já a luz pode se propagar tanto na matéria quanto no vácuo, o que torna possível que a luz emitida pelas estrelas chegue até nós. A luz não é uma onda mecânica, e sim uma onda eletromagnética, pois é produzida por dois campos: o elétrico e o magnético.

Agora vamos ao assunto mais cobrado no ENEM em Ondulatória: o espectro eletromagnético! É muito importante você conhecer o espectro eletromagnético, já que ele resume de forma bem intuitiva todas as ondas eletromagnéticas que existem: as ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios X e raios gama. Todas essas ondas possuem a mesma velocidade, que é a velocidade da luz, a velocidade mais alta que pode ser atingida, esta corresponde ao valor de 300.000 km/s. Nesta velocidade, é possível chegar na Lua em 1 segundo! O espectro eletromagnético mostra também duas grandezas físicas fundamentais das ondas: a frequência e o comprimento de onda. Essas duas grandezas são inversamente proporcionais, ou seja, enquanto o valor da frequência aumenta, o valor do comprimento de onda diminui. Isso significa que,

quanto maior é a frequência de uma onda, menor é o seu comprimento, por exemplo, os raios gama possuem uma

frequência elevada e um comprimento de onda bem curto.

O segundo assunto mais cobrado em



Ondulatória são os fenômenos sonoros: intensidade sonora, nível sonoro, amplitude, altura e timbre. Então, não deixe de revisá-los!

Daltonismo, ou seja, mais uma questão interdisciplinar com a Biologia. Outras questões envolveram a aplicação da equação fundamental da ondulatória, além de fenômenos ondulatórios como batimentos, interferência, ressonância e reverberação.

No ENEM de 2018 você precisou saber como aplicar o espectro eletromagnético na análise de um gráfico envolvendo o

## TERMOLOGIA (12,40%)

Em Termologia, a preferência do ENEM foi por questões envolvendo a propagação do calor. Esta área procura responder perguntas como: O que é o calor? Quanto calor é necessário fornecer a um corpo para aumentar a sua temperatura? Como é possível realizar trabalho e produzir energia apenas a partir de calor?

Também é importante não confundirlos. Temperatura é uma grandeza bem diferente do calor apesar de que, comumente, as pessoas os associem como se fossem a mesma coisa. Vai dizer que você nunca ouviu alguém falar “Ah, estou com calor!”? Pois bem, o calor não pode, de jeito nenhum, estar preso dentro de um corpo! As pessoas não possuem calor. O que elas têm é uma temperatura corporal elevada, causada pela transferência de calor do

O calor e a temperatura são os conceitos-chave desta área da Física.

ambiente, geralmente proveniente do Sol. Temperatura nada mais é do que o grau de agitação das moléculas em um corpo. Já o calor é uma forma de energia que é transferida de um corpo para outro. Essa transferência só ocorre quando os corpos envolvidos possuem temperaturas diferentes. Quando dois corpos em contato possuem a mesma temperatura, não existe transferência de calor, os corpos permanecem em equilíbrio térmico.

O processo de transferência de calor é explicado pela Segunda Lei da Termodinâmica, onde, em processos naturais, o calor só é transferido do corpo mais quente para o corpo mais frio, nunca ao contrário. Entretanto, essa lei também abrange as máquinas térmicas, seu funcionamento e os cálculos de rendimento.

Processos térmicos envolvendo trabalho são explicados pela Primeira Lei da Termodinâmica. Estude bem o conceito de sistema, o que ele representa no estudo do calor e procure identificar quais os tipos de sistemas e suas diferenças.

O ENEM 2018 não deu tanta atenção à Termologia! Caiu apenas uma questão que envolvia o consumo de combustível por um carro. Para resolvê-la eram necessários também conhecimentos de termoquímica, como por exemplo, calor de combustão.

## ÓPTICA (9,20%)



A óptica é o estudo da luz. Além de estudá-la na parte de Ondulatória, você também terá que estudar alguns fenômenos e propriedades da luz em

termos geométricos. Este é o caso da reflexão da luz, da refração, da reflexão total, da formação de imagens, dos espelhos e das lentes. Desses assuntos, o que mais tem sido abordado no ENEM é a refração. O ENEM adora colocar questões que confundem os conceitos de refração e reflexão. Então, tenha em mente a diferença entre eles: reflexão é quando a luz incide em um obstáculo e é refletida: é o princípio de funcionamento dos espelhos.

A refração é quando a luz passa de um meio material para outro. No caso da reflexão, a luz continua no mesmo material, por exemplo, no ar. Já a refração ocorre quando a luz passa do ar para a água ou vice-versa (ou outros meios também!). Quando a luz se move entre meios, sua velocidade é alterada, diminuindo ao passar para um meio mais denso ou aumentando ao passar para um meio menos denso.

Geralmente também aparecem questões envolvendo a óptica da visão, na qual alguns fenômenos físicos são associados ao funcionamento do olho, das doenças oculares e de equipamentos como óculos. Existem diferentes tipos de óculos por causa da natureza das lentes. Cada tipo de lente é útil em determinado tipo de doença. Geralmente as questões do ENEM exigem que o aluno saiba o que ocorre em doenças que afetam o olho humano: por exemplo, como é alterada a formação de imagens na retina? Como é a visualização dos objetos em termos das cores e quais as suas relações com cones e bastonetes?

Dessa vez, em 2018, foram cobradas duas questões de Óptica, uma envolvendo cores e a outra refração em prismas (Lei de Snell).



A Física Moderna não tem sido cobrada no ENEM e em 2018 não foi diferente. Mas não é por isso que você deve deixar de estudá-la, já que a tendência é aparecer cada vez mais questões relacionadas a esta área nos mais diversos vestibulares.

A Física Moderna é um frequente alvo de notícias na mídia. Ela explica diversos fenômenos complexos como os fenômenos quânticos e da Astrofísica e Cosmologia. Como o ENEM também adora atualidades, não se prendam apenas aos conceitos e fiquem atentos a tudo que possa ser relacionado com esta incrível área da física.

Por exemplo, uma notícia bem recente foi a detecção de ondas gravitacionais por astrofísicos. As ondas gravitacionais são geradas pela maioria dos corpos celestes, mas o BOOM na mídia foram as relacionadas aos buracos negros. Os buracos negros são corpos celestes que possuem um enorme campo gravitacional por serem extremamente massivos. Eles têm esse nome pois provocam uma deformação no espaço-tempo, uma espécie de curvatura no espaço, além de não emitirem luz alguma. Um buraco negro não emite luz porque nem a luz consegue escapar dele: o campo gravitacional é tão forte que a luz não consegue atingir

a velocidade necessária para fugir desse monstro. Logo, se olhássemos diretamente para um buraco negro, o que veríamos seria uma região escura no espaço.

Os buracos negros são explicados pela Teoria da Relatividade Geral, criada por Albert Einstein no início do século 20. A Relatividade Geral explica como os corpos orbitam em torno de outros. Por exemplo, a Terra gira em torno do Sol por causa da curvatura criada pela grande massa do Sol em volta dele mesmo. A Terra acaba sendo atraída por essa curvatura e fica girando indefinidamente em torno dele.

Além da Relatividade Geral, também existe a Relatividade Especial. É onde a luz aparece novamente! Quando um objeto viaja em velocidades próximas das da luz, três fenômenos ocorrem: sua massa é aumentada, seu comprimento é encurtado (na direção do movimento) e seu tempo torna-se mais lento. O valor da velocidade da luz é sempre o mesmo qualquer que seja o referencial do observador.

Outro assunto que possivelmente pode aparecer no ENEM é o efeito fotoelétrico. O efeito fotoelétrico ocorre quando feixes de luz são capazes de ejetar elétrons de determinadas superfícies metálicas.

Dê uma conferida no gráfico do ENEM 2018 e em como os conteúdos foram distribuídos:



# TOP 3 ENEM FÍSICA

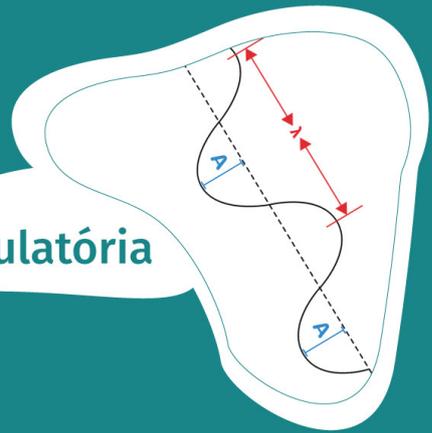


Fenômenos Ondulatórios

1

2

Equação Fundamental da Ondulatória



Lei Ohm

3



- ✉ [contato@biologiatotal.com.br](mailto:contato@biologiatotal.com.br)
- f [/biologiajubilut](#)
- ▶ [Biologia Total com Prof. Jubilut](#)
- 📷 [@paulojubilut](#)
- 🐦 [@Prof\\_jubilut](#)
- 📌 [/biologiajubilut](#)