

ITINERÁRIO FORMATIVO

2025

ENSINO MÉDIO REGULAR NOTURNO

2º Ano | 3º Trimestre

Ciências da Natureza
e suas Tecnologias

Secretaria
de Educação



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

Secretário Executivo do Ensino Médio e Profissional
Paulo Fernando de Vasconcelos Dutra

Equipe de Elaboração

Ana Heloisa de Melo
Francyana Pereira dos Santos
Sueli Tavares de Souza Silva
Suzana Maria de Castro Lins

Equipe de coordenação

Ana Laudemira de Lourdes de Farias Lages Alencar Reis
Gerente Geral de Políticas Educacionais do Ensino Médio (GGPEM/SEMP)

Reginaldo Araújo de Lima
Superintendente de Ensino (GGPEM/SEMP)

Rômulo Guedes e Silva
Gestor de Formação e Currículo (GGPEM/SEMP)

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza
Chefe da Unidade de Currículo (GGPEM/SEMP)

Revisão

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza
Roberta Maria da Silva Muniz

Para início de conversa

Olá estudante,

Este caderno foi escrito especialmente para você, estudante do ensino médio noturno, que tem uma dinâmica diferente em seu cotidiano. Aqui, você encontrará um aprofundamento na área de Natureza e suas Tecnologias de maneira diversa do ensino médio diurno, que deverá ser utilizado neste terceiro trimestre, com atividades e formas de discussão dos objetos de conhecimento de maneira mais próxima, mediadas por este material. Dúvidas podem ser tiradas com seus professores, sejam eles os tutores ou não.

Assim, este material, tem o objetivo de aprofundar conhecimentos que você já estudou ou está estudando na Formação Geral Básica (FGB) do nosso currículo, em **Química, Física e Biologia** conforme indicado no item **Objetos de Conhecimento**. Dessa forma, este caderno propõe que o estudante adquira uma percepção abrangente sobre a interconexão entre as ciências da natureza, podendo enxergar como se pode ver o mesmo problema por ângulos diferentes, e, assim, não apenas ampliar, mas também aprofundar a sua compreensão dos temas apreciados.

Vamos iniciar nossos estudos para trilhar os caminhos do conhecimento, aumentando nossa bagagem intelectual!

Objetos do Conhecimento que serão aprofundados:

Biologia: Saneamento básico.

Química: Pilhas e baterias.

Física: Espelhos esféricos, lentes esféricas, visão humana.

Biologia

Conceitos Fundamentais 1

Saneamento Básico

O conceito de saneamento básico vem sendo socialmente construído em função das condições materiais e sociais de cada época, do avanço do conhecimento e da sua apropriação pela população. A noção de saneamento básico assume conteúdos diferenciados em cada cultura, em virtude da relação existente entre homem-natureza, e também em cada classe social, relacionando-se, nesse caso, às condições materiais de existência e ao nível de informação e conhecimento (Moraes; Borja, 2014).

O saneamento básico é um dos alicerces da saúde pública e qualidade de vida e, por isso, é amplamente estudado na esfera acadêmica (Heller, 1998; Barreto, 2020; UNICEF, 2023).

Segundo Ribeiro e Rooke (2010), saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental, levando a uma melhoria de vida da população na medida que controla e previne doenças, combatendo muitos vetores.

Para o Instituto Trata Brasil (2012), o saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças, promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

Por sua vez, Braga (2022) descreve o saneamento básico como um dos fatores importantes na criação de um ambiente salubre para a população. Quando estabelecido adequadamente e, de acordo com as características da região, favorece as condições de sobrevivência no local.

A Organização Mundial de Saúde (2023), define o saneamento como a administração ou controle dos fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos ao homem, prejudicando seu bem-estar físico, mental e social.

No Brasil, o artigo 3º da Lei nº. 11.445/2007, modificada pela [Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020](#) (Figura 1), descreve o saneamento básico como a agregação das infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de água pluviais (Almeida [et.al](#), 2024).

Figura 1 – Lei do Saneamento Ambiental nº. 11.445/2007



Fonte: SNIS, 2019.

Assim, o saneamento básico além de representar um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais apresenta quatro pilares essenciais:

1. Abastecimento de água potável: Constituído pelas atividades desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
2. Esgotamento sanitário: Constituído pelas atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para produção de água de reúso ou o seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: Constituídos pelas atividades de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana;
4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: Constituídos pelas atividades de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas.

Abaixo temos uma imagem de como funciona a rede de saneamento básico.

Figura 2 - Rede de Saneamento Básico



Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/297448750382350254/>. Acesso em: 24 out. 2025.

Com a modificação da Lei nº. 11.445/2007, outras concepções relacionadas ao saneamento básico foram sendo incorporadas e, consequentemente, novas representações conceituais surgiram como, por exemplo, saneamento ambiental e salubridade ambiental.

Entende-se como Saneamento Ambiental o conjunto de ações socioeconômicas que têm como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por intermédio de: abastecimento de água potável; coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos; promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo; drenagem; controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis; melhorias sanitárias domiciliares; educação sanitária e ambiental e demais serviços especializados com a finalidade de

proteger e melhorar a condição de vida, tanto nos centros urbanos quanto nas comunidades rurais (Brasil, 2022).

Por outro lado, a salubridade ambiental está relacionada à qualidade do saneamento básico, como a implantação de infraestrutura sanitária, gestão de recursos hídricos e controle de vetores, que são elementos eficazes para prevenir a ocorrência de doenças veiculadas ambientalmente, além de alcançar o bem-estar físico, mental e social (Conesan, 1999). Isso revela que, além de representar a base social e material das condições ideais para o desenvolvimento da saúde ambiental e igualdade social, a salubridade ambiental pode garantir a melhor saúde possível aos indivíduos, como resultado das condições socioeconômicas e ambientais em que vivem (Aravéchia júnior, 2010; Funasa, 2019; Braga et al., 2022).

Desde o início do século XX as melhorias sanitárias introduzidas no Brasil contribuíram efetivamente para a redução e, até mesmo, erradicação de várias doenças endêmicas e epidêmicas (Brasil, 2010). Contudo, o saneamento básico ambiental inadequado tem gerado ainda inúmeros agravos à saúde pública, como por exemplo, doenças negligenciadas ao fomentar um ambiente favorável para a disseminação de patógenos, como bactérias, vírus e parasitas, através de água e de solo contaminados (Almeida et al., 2024).

Por fim, embora a Organização das Nações Unidas (ONU) tenha, em 2010, reconhecido que o saneamento é um direito fundamental e universal para o ser humano e tenha incorporado na agenda dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), através do ODS 6, cuja meta é *assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todas e todos até o ano de 2030*. Isso ainda está longe de se tornar realidade mundialmente.

No Brasil, apesar de termos nas últimas décadas avanços consideráveis no campo do saneamento básico, segundo a pesquisa de Costa e Pinheiro (2018), o país ainda apresenta baixos índices de cobertura dos serviços de saneamento básico, longe de alcançar a universalidade, revelando prejuízos à qualidade de vida da população e para a economia do país como um todo. A efetivação de políticas públicas que viabilizam esse direito básico garantido pela legislação brasileira, é necessária. (Oliveira et al., 2021; Santos et al., 2018).

Os resultados do estudo realizado por Costa e Pinheiro (2018) demonstraram que as regiões Norte e Nordeste do Brasil foram as que mais apresentaram escassez de saneamento básico, registrando ainda acesso precário à água tratada e a serviços de esgotamento sanitário. Tais informações evidenciam que essas regiões são drasticamente afetadas, contribuindo para acentuar as desigualdades sociais e econômicas.

Doenças ocasionadas pela falta de saneamento básico

"O saneamento básico é fundamental para que os indivíduos tenham qualidade de vida no meio em que estão inseridos, e cuidem também da sua higiene pessoal e da sua saúde (Guitarrara, 2025).

No cenário atual determinadas atividades antrópicas combinada com a ausência ou inadequação de saneamento, podem levar ao aumento da incidência de doenças e à redução da expectativa e da qualidade de vida da população humana, ocasionadas pelo abastecimento de água deficiente, pelo esgotamento sanitário inadequado, pela contaminação por resíduos sólidos e pelas condições precárias de moradia (Moura et al., 2010).

Além de doenças relacionadas ao saneamento inadequado, há também doenças não transmissíveis, como as decorrentes de substâncias químicas e biológicas presentes na água entre outras (Souza et al., 2015). Segundo Ferreira et al. (2019), além do saneamento precário, fatores como a falta de políticas públicas e falta de educação sanitária da população favorecem o desenvolvimento e a propagação dessas enfermidades.

Diversos estudos classificaram as doenças provenientes de saneamento ambiental inadequado (DRSAI), em diferentes grupos. Dentre esses, o trabalho de Cairncross e Feachem (1993), é considerado o mais importante, por apresentar uma classificação ambiental na qual as doenças infecciosas estão agrupadas em três classes com base na água, excreta e lixo. São elas:

1. Classe de doenças relacionadas à água engloba quatro categorias de transmissão: a) oro-fecal determinada pela ingestão ou contato com a água; b) relacionadas com a higiene, onde a infecção acontece principalmente por pele e olhos; c) baseada na água por penetração na pele ou por ingestão; d) através de inseto vetor por picadura, próxima à água ou que procriam na água.
2. Classe de doenças relacionadas às excretas que reúne aquelas causadas por patógenos transmitidos por excretas humanas, normalmente as fezes, e possibilita a compreensão de medidas sanitárias relacionadas com a eliminação de excretas.
3. Classe de doenças transmitidas por insetos vetores e roedores estão relacionadas à moradia, à água e às excretas, cuja transmissão ocorre por roedores em locais onde vetores contaminados por fezes podem se procriar. A melhoria do acondicionamento e da coleta de lixo, bem como o controle de roedores são medidas de controle dessas doenças.

A tabela a seguir exhibe as principais DRSAI com a Classificação Internacional de Doenças (CID) adaptado de Brasil (2010).

Categoria	Doenças	CID-9	CID-10
1. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	001; 003; 004; 006-009	A 0 0 ; A 0 2 - A 0 4 ; A06-A09
	Febres entéricas	002	A01
	Hepatite A	070.0; 070.1	B15
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	061	A90; A91
	Febre Amarela	060	A95
	Leishmanioses	085	B55
	L. tegumentar		
	L. visceral		
	Filariose linfática	125	B74
	Malária	084	B50-B54
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Doença de Chagas	086	B57
	Esquistossomose	120	B65
4. Doenças relacionadas com a higiene	Leptospirose	100	A27
	Doenças dos olhos		
	Tracoma	076	A71
	Conjuntivites	372.0	H10
	Doenças da pele		
5. Geo-helminths e teníases	Micoses superficiais	110; 119.9	B35;B36
	Helminthíases	122; 126-129	B68;B69; B71;B76- B83
	Teníases	123	B67

CID-9: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1975 (OMS, 1985).

CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).

Fonte: FUNASA, 2010

DOENÇAS DIARREICAS E VERMINOSES

As doenças diarreicas acometem o trato gastrointestinal (gastroenterite) são causadas por infecções (vírus, bactérias, parasitas) que resultam em fezes líquidas e/ou aquosas enquanto que as verminoses são infecções causadas por parasitas (vermes) que, ao se instalarem no corpo, especialmente nos intestinos, podem provocar diarreia, dores abdominais, náuseas, anemia, perda de peso e outros sintomas. Formas de Transmissão: Ingestão de água com contaminantes, má higiene dos alimentos e forma inadequada de tratamento dos dejetos. Formas de prevenção: educação sanitária, saneamento e melhoria do estado nutricional dos indivíduos, proteção de contaminação dos mananciais e fontes de água. Além disso, a implantação de sistema de abastecimento e tratamento da água com fornecimento em quantidade e qualidade para uso e consumo humano também ajudam na prevenção.

CÓLERA

Infecção intestinal aguda, causada pelo agente etiológico bactéria *Vibrio cholerae*, que tem o formato de bacilo. Frequentemente é assintomática ou oligossintomática, com diarreia leve. Pode se apresentar de forma grave, com diarreia aquosa e profusa, com ou sem vômitos, dor abdominal e câimbras.

Vibrio cholerae



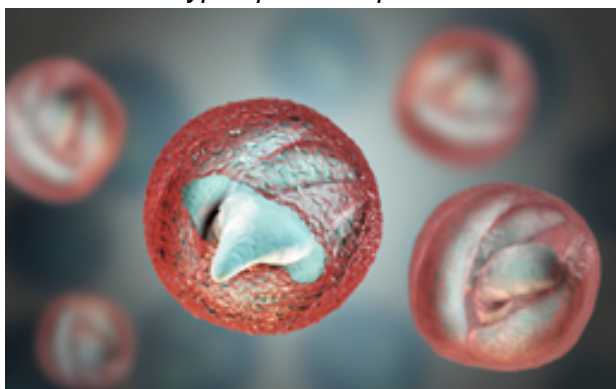
Disponível em: <https://microbeonline.com/vibrio-cholerae-laboratory-diagnosis-confirmation/>.

Acesso em: 24 out. 2025.

CRIPTOSPORIDIOSE

É uma infecção ocasionada pelo agente etiológico o protozoário *Cryptosporidium parvum*. É adquirida por transmissão fecal-oral. O sintoma principal é diarreia aquosa, na maioria das vezes com outros sinais de distúrbios gastrointestinais. A doença é tipicamente autolimitada em pacientes imunocompetentes, mas pode ser persistente e grave em pacientes com vírus da imunodeficiência humana (HIV), especialmente aqueles com doença em estágio terminal. Diagnóstico: Imunoensaio enzimático para antígenos fecais ou testes moleculares para o DNA do parasita; exame microscópico das fezes.

Cryptosporidium parvum



Disponível em: <https://thenativeantigencompany.com/products/cryptosporidium-parvum-oocysts/>

Acesso em: 21 out. 2025.

AMEBÍASE

É uma infecção causada pelo agente etiológico o protozoário *Entamoeba histolytica*, que é um parasita unicelular, que infecta predominantemente seres humanos e outros primatas, e apresenta duas formas evolutivas: o trofozoíto e o cisto. As infecções que duram, às vezes anos, podem ser assintomáticas ou apresentar sintomatologia gastrointestinal vaga, ou disenteria (diarreia com sangue e muco). A maioria das infecções ocorre no trato digestivo, mas, outros tecidos podem ser invadidos. As complicações incluem ulceração e abscesso com dor e, raramente, bloqueio intestinal. O tempo do início dos sintomas é altamente variável.

Entamoeba histolytica



Disponível em: <https://www.tuasaude.com/amebiase/>. Acesso em: 22 out. 2025.

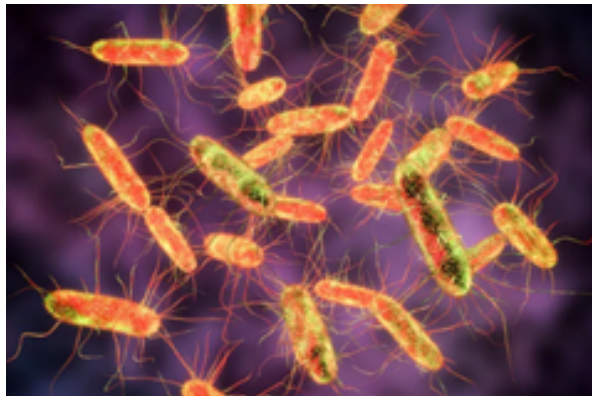
FEBRES ENTÉRICAS

São doenças bacterianas sistêmicas transmissíveis que se caracterizam por apresentar quadro clínico geralmente com febre alta, cefaleia, mal-estar geral, anorexia, bradicardia relativa (dissociação pulso-temperatura, conhecida como sinal de Faget), esplenomegalia, manchas rosadas no tronco (roséola tífica), obstipação intestinal ou diarreia e tosse seca. Pode haver comprometimento do sistema nervoso central (Moura et. Al, 2010). Estão associadas a baixos níveis socioeconômicos, relacionando-se, principalmente, com precárias condições de saneamento e de higiene pessoal e ambiental (Brasil, 2010). As mais comuns são:

FEBRE TIFÓIDE

É uma doença bacteriana aguda de distribuição mundial, de veiculação hídrica e alimentar causada pela bactéria *Salmonella* entérica, cujo agente etiológico é o bacilo *Salmonella enterica* sorotipo *Typhi*. A transmissão pode ocorrer pela forma direta, pelo contato com as mãos do doente ou portador, ou, principalmente, de forma indireta, através de água e alimentos contaminados com fezes ou urina de paciente ou portador (Moura et. Al, 2010).

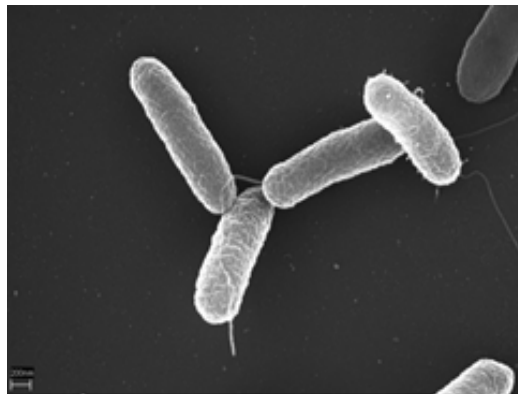
Salmonella enterica sorotipo Typhi



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/doencas/febre-tifoide.htm>
Acesso em: 22 out. 2025.

Também conhecida simplesmente como paratifo, é uma infecção bacteriana causada pela bactéria entérica *Samonella paratyphi* dos tipos “A”, “B” e “C”, que se desenvolve nos intestinos e no sangue. O tratamento pode ser pelo uso de antibióticos e vacinas prescritas por um médico. Os principais tratamentos para o controle da febre paratifoide incluem ciprofloxacina por 10 dias, ceftriaxona / cefotaxima por 14 dias ou azitromicina.

Samonella paratyphi



Disponível em : https://pt.wikipedia.org/wiki/Salmonella_paratyphi. Acesso em: 22 out. 2025.

HEPATITE A

A hepatite A é uma infecção aguda do fígado causada pelo vírus HAV (*Hepatitis A Virus*) que é o agente etiológico. É transmitida principalmente pela via oro-fecal, através de água ou alimentos contaminados, ou pelo contato pessoal próximo. Está ligada a condições inadequadas de saneamento básico, higiene pessoal e pelo consumo de água e

alimentos contaminados. As transmissões por via percutânea (perfuração da pele de forma acidental) ou parental (por meio de transfusão ou contato com sangue) do vírus A são muito raras. Há também relatos de casos e surtos que ocorrem em populações com práticas sexuais anal e oral ou outras formas de exposição a resíduos fecais que podem aumentar o risco de transmissão como por exemplo, acessórios sexuais. A infecção tem curso previsível e limitado em crianças, sendo mais grave em adultos. Não há nenhum tratamento específico para hepatite A. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hepatites-virais/hepatite-a>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Hepatitis A Virus



Disponível em: <https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/hepatitis-virus-hav>
Acesso em: 22 out. 2025.

ASCARIDÍASE

Doença parasitária, causada pelo helminto denominado *Ascaris lumbricoides* (agente etiológico) mais conhecido como lombriga, parasito que pode chegar a medir até 40 cm. Habitualmente, não causa sintomatologia, mas pode manifestar-se por dor abdominal, diarreia, náuseas e anorexia. Quando há grande número de parasitas, pode ocorrer quadro de obstrução intestinal. Em virtude do ciclo pulmonar da larva, alguns pacientes apresentam manifestações pulmonares, com broncoespasmo, hemoptise e pneumonite, caracterizando a síndrome de Loeffler, que cursa com eosinofilia importante (Brasil, 2010).

Ascaris lumbricoides

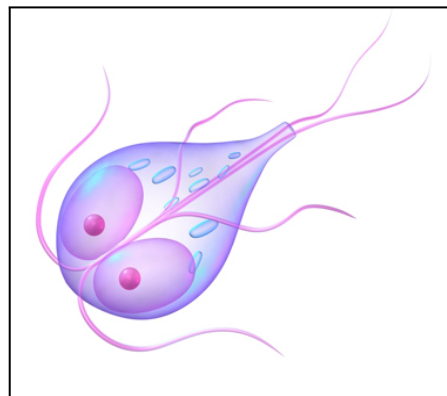


Disponível em: <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/parasitoses/ascaris-lumbricoides/>
Acesso em: 20 out. 2025.

GIARDÍASE

Doença diarreica causada pelo protozoário flagelado *Giardia lamblia* (agente etiológico) oro-fecal. A infecção é direta, pela contaminação das mãos e consequentemente ingestão de cistos existentes em dejetos de pessoa infectada, ou indireta por meio da ingestão de água ou alimento contaminado. Atinge, principalmente, a porção superior do intestino delgado. Nas infecções sintomáticas, apresenta um quadro de diarreia crônica, esteatorréia, cólicas abdominais, sensação de distensão, podendo levar a perda de peso e desidratação. Pode haver má absorção de gordura e de vitaminas lipossolúveis. Normalmente não há invasão extra intestinal, porém, às vezes, os trofozoítos migram pelos condutos biliares ou pancreáticos e ocasionam inflamações. Algumas infecções são assintomáticas. A infecção acomete mais crianças do que adultos (Brasil, 2010).

Giardia lamblia



Disponível em: <https://www.qualicorp.com.br/quali-explica/voce-sabe-o-que-e-a-giardiose/>

Acesso em: 20 out. 2025.

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES

São doenças causadas pela transmissão de parasitas, bactérias ou vírus, por vetores. Os vetores são organismos vivos, insetos que transmitem patógenos causadores de doenças entre humanos, de animais para humanos, de humanos para animais, ou entre animais em que parte do seu ciclo é aquática (Gromek et. Al, 2020). Os vetores são responsáveis por causar doenças agudas que podem variar desde apresentações assintomáticas ou suaves a doenças graves, com risco de vida, ou doenças crônicas com possibilidade de incapacidade permanente.

Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>. Acesso em 12 nov. 2025.

DENGUE

É uma doença não contagiosa cujos sintomas gerais são: Febre, dor de cabeça, dores no corpo, mal-estar, náuseas, vômitos, manchas na pele entre outros. O vírus da dengue (DENV) pode ser transmitido ao homem principalmente por via vetorial, ou seja, pela picada de fêmeas de *Aedes aegypti* infectadas. Os casos de transmissão por via vertical (de mãe para filho durante a gestação) e por transfusão de sangue são raros.

Agente etiológico é um vírus RNA. Arbovírus do gênero Flavivírus. São conhecidos quatro sorotipos: DENV 1, DENV 2, DENV 3 e DENV 4.

Conheça mais sobre a dengue assistindo ao vídeo: [dengue](https://fiocruz.br/video/dengue). Disponível em: <https://fiocruz.br/video/dengue>. Acesso em: 01 nov. 2025.

Aedes aegypti



Disponível em: <https://conhecadengue.com.br/conhecendo-o-aedes-aegypti>
Acesso em: 20 out. 2025.

CHIKUNGUNYA

É uma doença infecciosa febril, causada pelo vírus Chikungunya, que pode ser transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (mesmos mosquitos que transmitem a dengue e a febre amarela, respectivamente). Os sintomas, geralmente, aparecem depois de uma semana de infecção. Febre e dor nas articulações surgem subitamente. Dor muscular, dor de cabeça, fadiga e erupção também podem ocorrer. O tratamento para a chikungunya visa aliviar os sintomas e melhorar o conforto do paciente: repouso e hidratação, analgésico e medicamentos anti-inflamatórios, por exemplo, são medidas para alívio da dor nas articulações.

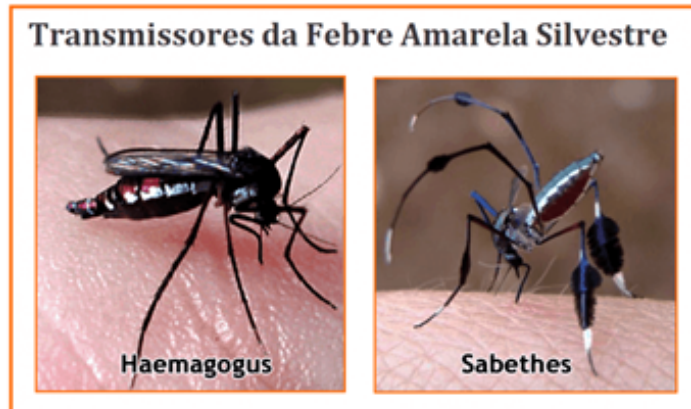


Foto: Divulgação/CDC/Amy E. Lockwood

FEBRE AMARELA

A febre amarela é uma doença viral aguda, imunoprevenível, transmitida ao homem e a primatas não humanos (macacos), por meio da picada de mosquitos infectados. Possui dois ciclos de transmissão: silvestre (quando há transmissão em área rural ou de floresta) e urbano. O vírus é transmitido pela picada dos mosquitos transmissores infectados e não há transmissão direta de pessoa a pessoa. Em áreas de mata, os principais vetores são os mosquitos *Haemagogus* e *Sabethes*. Já nas áreas urbanas, o vetor do vírus é o *Aedes aegypti*. Os sintomas mais comuns são febre, dores musculares com dor lombar proeminente, dor de cabeça, perda de apetite, náusea ou vômito.

Mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*



Disponível em: <https://www.drakeillafreitas.com.br/febre-amarela-prevencao/>.

Acesso em: 12 nov 2025.

ZIKA VÍRUS

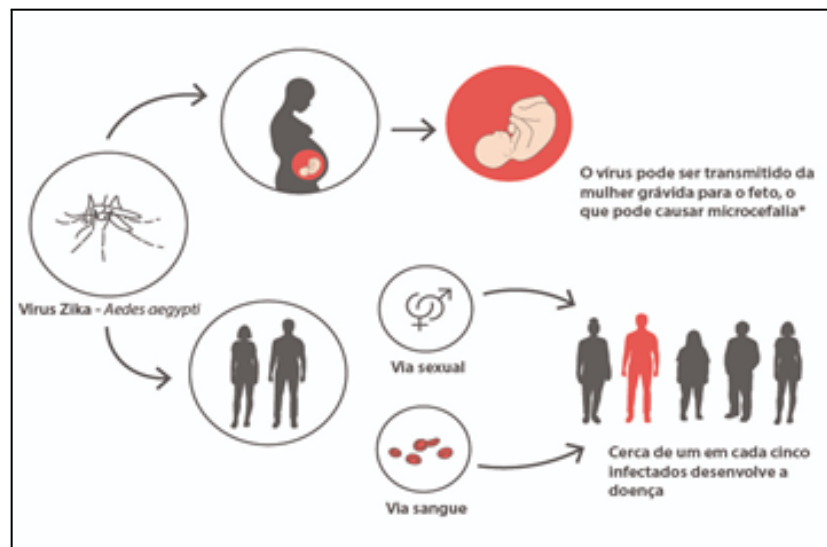
O Zika é um vírus transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. Cerca de 80% das pessoas infectadas pelo vírus Zika não desenvolvem manifestações clínicas. Os principais sintomas são dor de cabeça, febre baixa, dores leves nas articulações, manchas vermelhas na pele, coceira e vermelhidão nos olhos. Outros sintomas menos frequentes são inchaço

no corpo, dor de garganta, tosse e vômitos. Por ser uma doença recente, todos os tipos de complicações ainda não são conhecidos. Os mais conhecidos são:

Síndrome Congênita do Zika Vírus (envolve a microcefalia):

É o conjunto de danos neurológicos causados pela doença, incluindo: Microcefalia, Artrogripose e Ventriculomegalia grave.

Ciclo de Transmissão do vírus Zika



Disponível em: <https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/zika/definicao>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Síndrome de Guillan-Barré:

Essa doença autoimune (quando o sistema imunológico da pessoa ataca o sistema nervoso julgando se tratar de um invasor) causa inflamação nos nervos e fraqueza muscular, e apresenta sintomas entre 1 a 4 semanas após a pessoa com zika começar a sentir dores, fraqueza e/ou formigamento nas pernas e pés.

MALÁRIA

A malária é uma doença infecciosa e parasitária, febril, potencialmente grave, pode ser provocada por quatro protozoários do gênero *Plasmodium*: *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*. No Brasil, somente os três primeiros estão presentes, sendo o *P. vivax* e o *P. falciparum* as espécies predominantes. Na maioria das vezes, é transmitida ao ser humano através da picada de mosquitos fêmeas do gênero *Anopheles* infectadas, sendo mais importante a espécie *Anopheles darlingi*, cujos criadouros preferenciais são coleções de água limpa, quente, sombreada e de baixo fluxo, muito frequentes na Amazônia

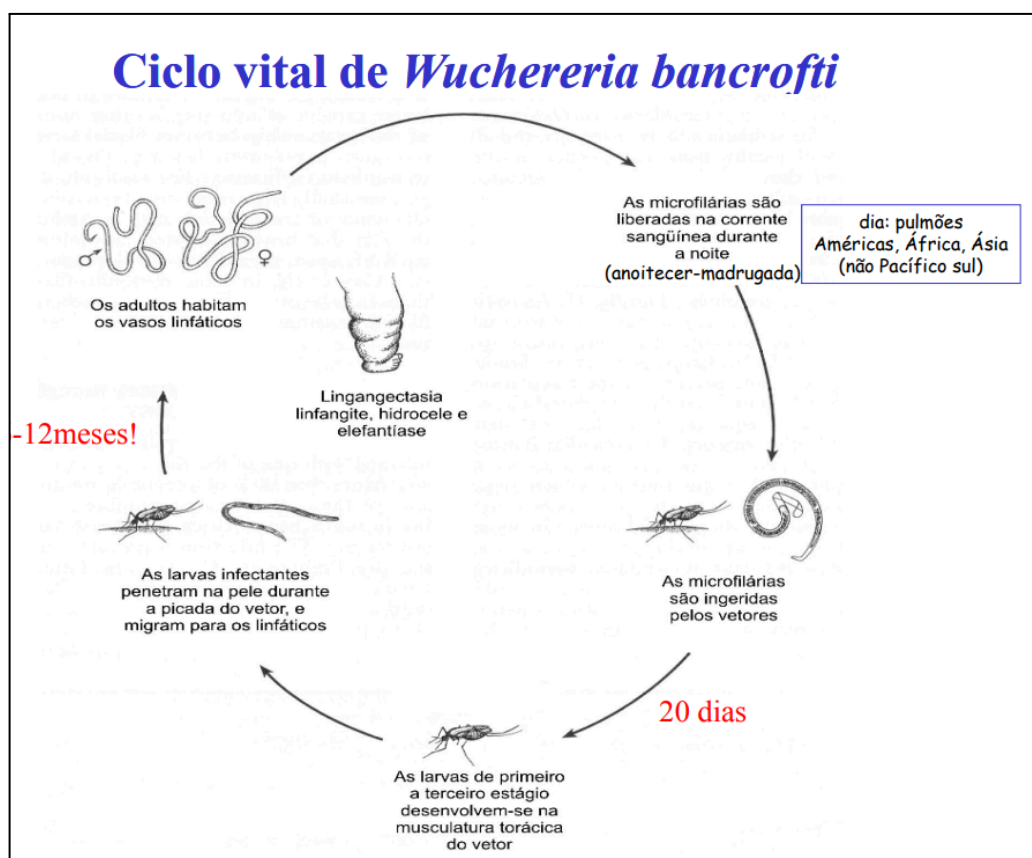
brasileira. No entanto, também pode ser transmitida pelo compartilhamento de seringas, transfusão de sangue ou até mesmo da mãe para feto, na gravidez. Os sintomas da malária são febre alta, calafrios, tremores, sudorese e dor de cabeça (que podem ocorrer de forma cíclica).

Para conhecer o ciclo biológico da malária acesse o vídeo:
Ciclo de vida da malária - O mosquito hospedeiro .Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=XQAJ4Y2cA1c>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Filariose linfática (Elefantíase)

É uma doença parasitária crônica, considerada uma das maiores causas mundiais de incapacidades permanentes ou de longo prazo. É causada pelo verme nematoide *Wuchereria Bancrofti* e transmitida pela picada do mosquito *Culex quiquefasciatus* (pernilongo ou muriçoca) infectado com larvas do parasita (Figura 02). Entre as manifestações clínicas mais importantes da filariose linfática estão edemas (acúmulo anormal de líquido) de membros, seios e bolsa escrotal, que podem levar a pessoa à incapacidade.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/elefantíase> Acesso em: 03 nov. 2025.



Disponível em: <http://lineu.icb.usp.br/~farmacia/ppt/filarias.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Conheça mais sobre a doença Filariose assistindo ao vídeo [filariose](#). Disponível em: <https://fiocruz.br/video/filariose>. Acesso em: 03 nov. 2025.

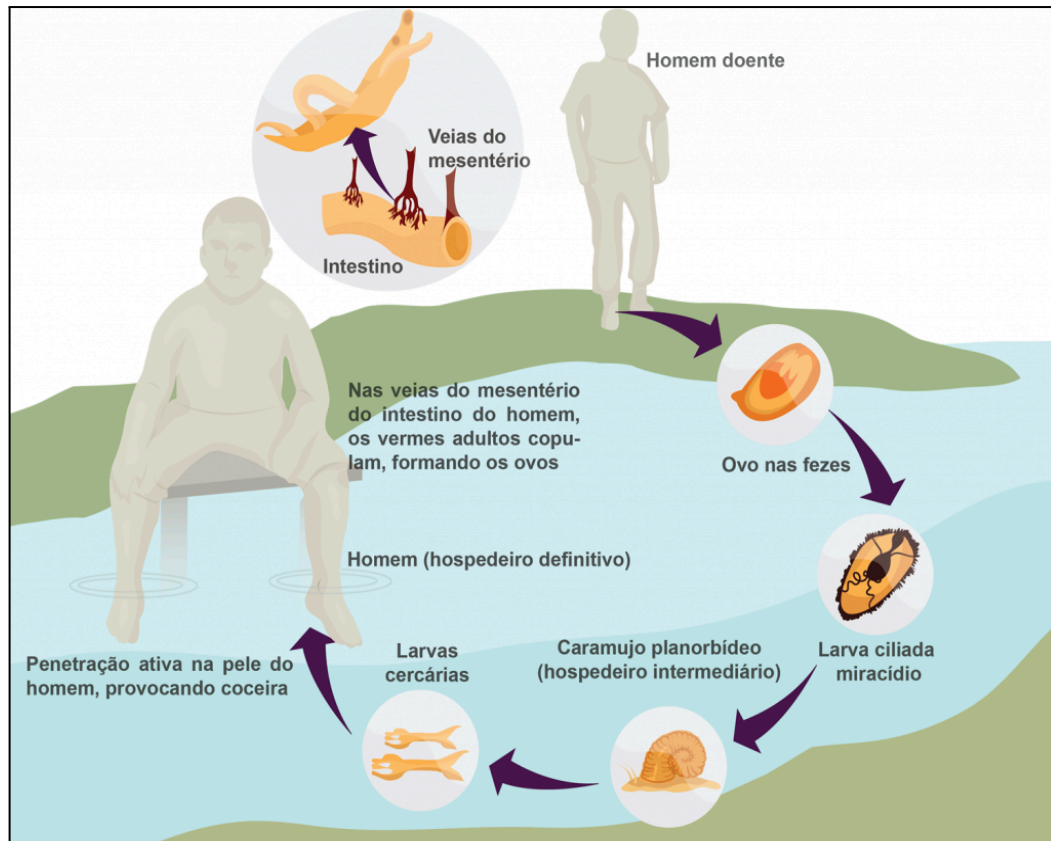
DOENÇAS ASSOCIADAS À ÁGUA

São doenças provocadas por verminoses cuja ocorrência está ligada ao meio hídrico na medida em que uma parte do ciclo de vida do agente infeccioso passa-se no ambiente aquático. Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático). O patógeno penetra pela pele ou é ingerido. São elas: Esquistossomose e Leptospirose. (Instituto Trata Brasil, 2012).

ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA

É uma doença parasitária, conhecida também como “xistose”, “barriga d’água” e “doença dos caramujos”. Causada pelo helminto trematódeo *Schistosoma mansoni*, que são vermes delgados, de coloração branca e sexos separados. A fêmea adulta, mais alongada, encontra-se alojada em uma fenda do corpo do macho, denominada canal ginecóforo (Brasil, 2014). A esquistossomose é caracterizada por uma fase aguda, quase sem sintomas, e uma fase crônica, com manifestações graves. Os vermes habitam os vasos sanguíneos do fígado do homem e são hematófagos. Ao se tornarem sexualmente maduros, migram em direção aos vasos da mucosa intestinal, onde ocorre a desova. A doença tem como hospedeiro intermediário caramujos planorbídeos de água doce do gênero *Biomphalaria*. No Brasil, a espécie mais difundida é a *Biomphalaria glabrata*. Os planorbídeos são caramujos pulmonados e hermafroditas, que habitam coleções de água doce, com pouca correnteza ou parada, como riachos e córregos (Brasil, 2008; Carvalho, 2020). A fase infestante são as cercárias que penetram pelos pés e provocam vermelhidão e coceira. Na fase aguda da esquistossomose, os principais sintomas observados nas pessoas são: febre, mal-estar geral, indisposição, fraqueza, calafrios e diarreia. Raramente, essa fase aguda pode ser grave e provocar a morte enquanto na fase crônica, os sintomas são diarreia sanguinolenta, dor abdominal, falta de ar, aumento acentuado do baço e, principalmente, do fígado.

Ciclo da esquistossomose



Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/esquistossomose>. Acesso em: 12 nov. 2025.

LEPTOSPIROSE

Doença infecciosa causada por uma bactéria helicoidal (espiroqueta) do gênero *Leptospira*, do qual se conhecem atualmente 14 espécies patogênicas, sendo a mais importante a *L. interrogans*. A doença pode variar desde formas assintomáticas e subclínicas até quadros clínicos graves associados a manifestações fulminantes. A infecção humana resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados. A penetração do microrganismo ocorre através da pele com presença de lesões, da pele íntegra imersa por longos períodos em água contaminada ou através de mucosas. O elo hídrico é importante na transmissão da doença ao homem. Raramente a transmissão ocorre pelo contato direto com sangue, tecidos e órgãos de animais infectados, transmissão acidental em laboratórios e ingestão de água ou alimentos contaminados. A transmissão entre humanos é muito rara e de pouca relevância epidemiológica, podendo ocorrer pelo contato com urina, sangue, secreções e tecidos de pessoas infectadas (Moura et. al, 2010).

Ciclo da Leptospirose



Disponível em: <https://sanarmed.com/resumo-de-leptospirose-completo-sanarflix/>.
Acesso em: 05 nov. /2025.

DOENÇAS DOS OLHOS

São enfermidades cuja as condições favoráveis à sua disseminação são falta de água e higiene pessoal insuficiente. Entre elas pode-se citar as conjuntivites.

CONJUNTIVITE

É uma doença muito comum na população. Dado o caráter contagioso das conjuntivites virais e bacterianas, a disseminação pode efetuar-se com muita facilidade, principalmente, quando as condições de saneamento básico, de higiene pessoal e domiciliar são precárias. É a inflamação da conjuntiva (o branco dos olhos). Os primeiros sinais e sintomas são a vermelhidão na parte branca dos olhos, o prurido ou "comichão", o lacrimejo, a

sensibilidade à luz, entre outros que podem variar de acordo com a conjuntivite presente. O sinal mais evidente é a vermelhidão na parte branca do olho (olhos vermelhos). Esta vermelhidão é causada pela dilatação dos vasos sanguíneos da conjuntiva e, por vezes, acompanhada por edema a rodear a córnea (quemose). Os tipos mais frequentes são as virais, bacterianas e alérgicas. De interesse no campo da saúde pública destacam-se as conjuntivites infecciosas, virais e bacterianas, que ocorrem em forma de surtos ou epidemias. Nas Conjuntivites bacterianas, os principais agentes etiológicos são: *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus* sp, *Haemophilus influenzae* (crianças), *Neisseria gonorrhoeae* (neonatos e adultos) e *Moraxella* sp. Já nas Conjuntivites virais, os agentes etiológicos mais comuns são os adenovírus e os enterovírus (Medina, 2023).

Roteiro de atividades

01. Entre as recomendações a seguir, qual **não** é eficaz na proteção contra doenças relacionadas com a água?

- a) Lavar sempre as mãos.
- b) Ter bons hábitos de higiene.
- c) Usar sempre camisinha.
- d) Evitar andar em locais com enchentes.
- e) Não deixar água parada.

Disponível em:

<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-doencas-relaci%20%20onada-com-agua.htm#resposta-4339> . Acesso em: 30 out. 2025.

02. Sobre a **leptospirose**, é correto afirmar que:

- a) É uma zoonose transmitida pela bactéria *Leptospira* cujo tratamento é feito exclusivamente com antibiótico do grupo das penicilinas.
- b) A contaminação é frequente e pode desencadear sinais clínicos graves e até morte em várias espécies como: caninos, bovinos, suínos, felinos e humanos.
- c) A manifestação clássica da leptospirose grave é caracterizada pela tríade de insuficiência hepática, insuficiência renal e hemorragias, mais comumente pulmonar.
- d) A única forma de contaminação é o contato direto com a urina de roedores. Isso reforça a necessidade de manter a vigilância operante para o controle de roedores, principalmente em áreas endêmicas do país.
- e) Por se tratar de uma zoonose endêmica no Brasil, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos, principalmente nas capitais e áreas metropolitanas, não é uma doença que exige notificação devido ao grande número de casos.

Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questoes/a504861d-a5>. Acesso em: 01 nov. 2025.

03. São várias as doenças relacionadas com a falta ou ineficiência do abastecimento de água no meio rural e urbano, podendo ser classificadas com base no mecanismo de transmissão (hídrica, relacionada com a higiene, baseada na água e por inseto vetor). Com relação às doenças de veiculação hídrica, associe os itens, utilizando o código a seguir:

- I- Cólera.
- II- Dengue
- III- Conjuntivites

- () Doença transmitida por vetor.
- () Doenças diarreicas e verminoses.
- () Doenças dos olhos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:

- a) III - I - II.
- b) I - II - III.
- c) II - III - I.
- d) II - I - III.
- e) I - II - II

Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/pergunta/125930475/sao-varias-as-doencas-relacionadas-com-a-falta-ou-ineficientia-do-abastecimento>. Acesso em: 31 out. 2025. Adaptada.

04) A relação entre saneamento básico e saúde pública é indiscutível. Qual alternativa a seguir melhor exemplifica essa conexão?

- a) Um bom sistema de saneamento reduz a incidência de doenças.
- b) Um sistema de saneamento gera contaminação da saúde pública.
- c) Um sistema de saneamento aumenta os custos desnecessariamente.
- d) Um sistema de saneamento não é acessível à população.
- e) Uma gestão inadequada de resíduos reduz a segurança pública.

Disponível em: <https://www.sisu.pro.br/exercicios/questoes-saneamento-basico-7-ano.html>. Acesso em: 02 nov. 2025.

05) Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) constituem-se como um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Entre os 17 objetivos interconectados, que abordam os principais desafios de desenvolvimento enfrentados por pessoas no Brasil e no mundo, o ODS 6 busca

- a) assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todas e todos.
- b) minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos rios e dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis.
- c) promover a conservação e o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- d) conservar as zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível.
- e) prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo os detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questoes/074861c9-1a>. Acesso em: 01 nov. 2025.

QUÍMICA

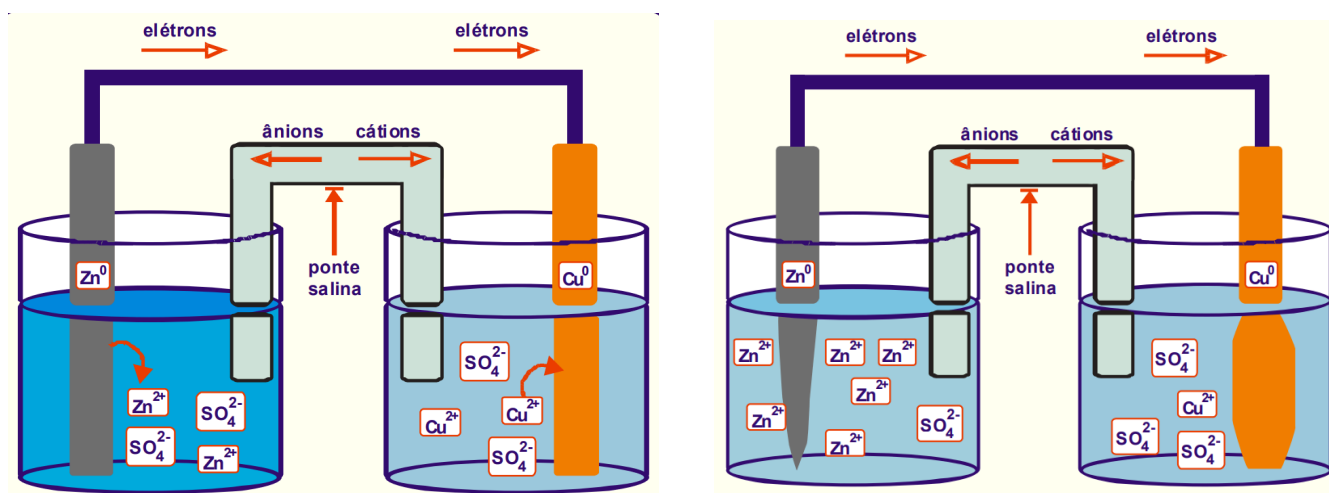
Conceitos Fundamentais 1

Pilhas

Uma corrente elétrica pode provocar uma reação química ou uma reação química pode produzir uma corrente elétrica. Fenômenos químicos nos quais a corrente elétrica se envolve são estudados pela **Eletroquímica**.

Nesse sentido, temos uma pilha quando uma reação química de óxido-redução é espontânea e produz energia elétrica. Portanto, pilha é um dispositivo constituído unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica (Bocchi, 2000). A fim de compreendermos como uma reação química pode produzir corrente elétrica observe o esquema da Figura 1 abaixo:

Figura 1. Esquema da Pilha de Daniell



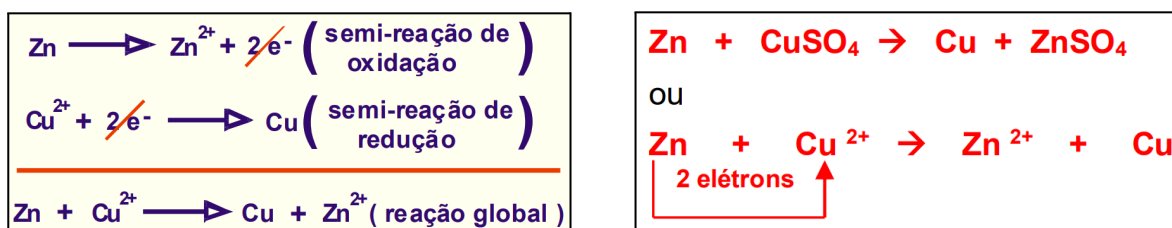
Fonte: Agamenon, 2007.

A Pilha de Daniell consiste em um ânodo de zinco metálico (Zn^0), um cátodo de

cobre metálico (Cu^0) e um eletrólito formado por sulfato de zinco ($\text{Zn}^{+2} \text{SO}_4^{-2}$) e sulfato de cobre ($\text{Cu}^{+2} \text{SO}_4^{-2}$). A forma mais simples de construir essa pilha é adicionando um tira de cobre em um frasco contendo solução de sulfato de cobre em quantidade suficiente para cobrir completamente a tira de cobre. Em seguida, uma tira de zinco é adicionada a um frasco contendo uma solução de sulfato de zinco, conforme ilustrado na Figura 1 - lado esquerdo. Nas soluções contidas nos frascos, teremos a passagem dos íons em excesso, de um lado para o outro através da ponte salina. E a movimentação dos elétrons, ou melhor dizendo, da corrente elétrica, ocorre do ânodo para o cátodo. Com o passar do tempo verificamos que a solução fica com menos CuSO_4 , a solução de ZnSO_4 fica mais concentrada, a placa de zinco fica mais fina e a placa de cobre ganha uma camada extra, conforme ilustrado na Figura 1 - lado direito (Feltre, 2004).

Microscopicamente, a reação da Pilha de Daniell pode ser representada como na Figura 2.

Figura 2. Esquema reacional da Pilha de Daniell

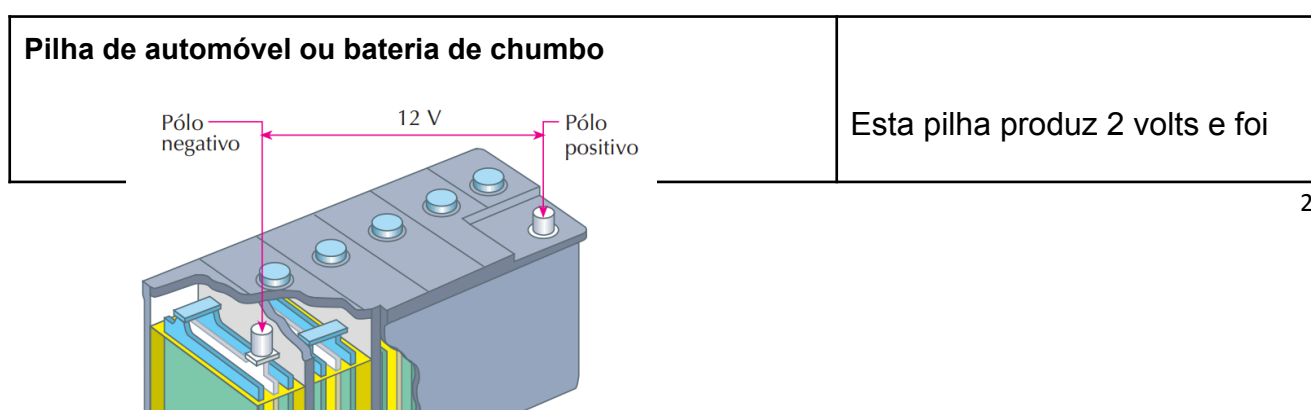


Fonte: AGAMENON, 2007.

A Pilha de Daniell funciona satisfatoriamente para acionar equipamentos que exigem baixas correntes elétricas, como lâmpadas de 1,5V, relógios de pulso e parede, isso porque cada ciclo da reação libera dois elétrons, conforme esquema reacional acima. O pólo negativo ou ânodo é de onde saem os elétrons e, nele ocorre sempre a oxidação. O pólo positivo ou cátodo é aonde chegam os elétrons e, nele ocorre sempre a redução (Usberco, Salvador, 2019).

Apesar de a energia gerada pelas pilhas ser centenas de vezes mais cara do que a energia gerada, por exemplo, pelas usinas hidroelétricas, a grande vantagem reside no fato de as pilhas serem portáteis, podendo, então, ser usadas em aparelhos sem fio, como calculadoras e computadores portáteis, câmeras de vídeo, brinquedos, aparelhos de barbear, telefones sem fio, etc. (Feltre, 2004). A seguir, listamos na Figura 3 as pilhas mais comuns.

Figura 3. Pilhas mais comuns

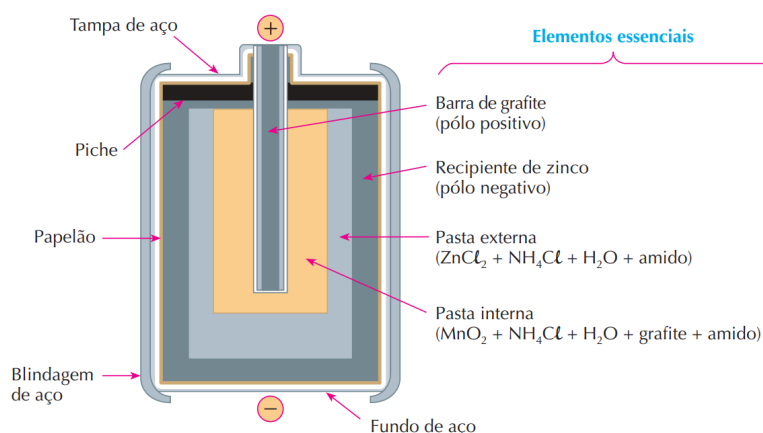


inventada pelo francês Gaston Planté em 1860.

Com o uso, o ácido sulfúrico vai sendo consumido, o que causa a diminuição da densidade da solução; é por isso que se pode testar a carga da bateria de um veículo com um densímetro.

Fonte: Feltre, 2004

Pilha de Leclanché



Fonte: Feltre, 2004

Também conhecida por pilha seca comum, foi inventada por George Leclanché em 1865.

Pilhas desse tipo dão voltagem de 1,5 V e são relativamente baratas, por isso, são muito usadas em lanternas etc.

O pólo negativo é o zinco, que constitui o próprio corpo interno da pilha. O pólo positivo é o MnO_2 , em pó, que está presente na pasta interna da pilha.

Pilha alcalina

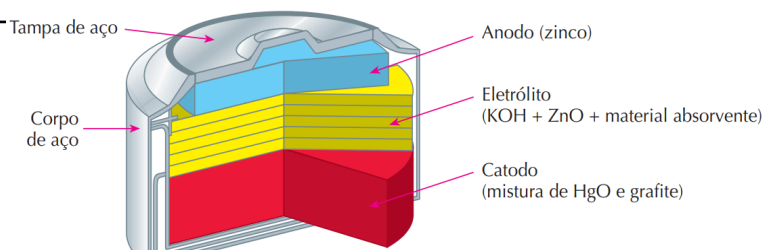


Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=V6h_l8wZVwM. Acesso em 10 nov. 2025.

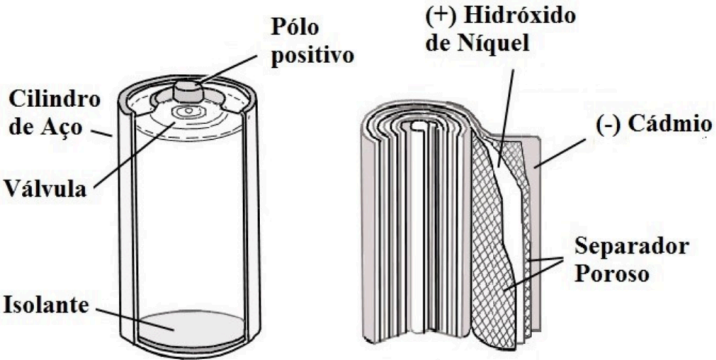
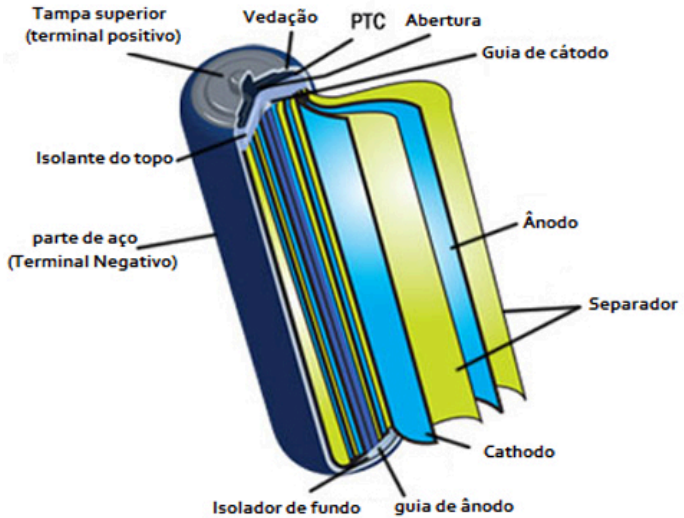
As pilhas alcalinas baseiam-se no mesmo esquema e, praticamente, nas mesmas reações das pilhas secas comuns, apenas sendo trocado o eletrólito NH_4Cl (que é ácido) pelo KOH (que é alcalino) — daí o nome de pilhas alcalinas.

As pilhas alcalinas também dão voltagem de 1,5 V, e não são recarregáveis.

Pilha de mercúrio



As pilhas de mercúrio não são

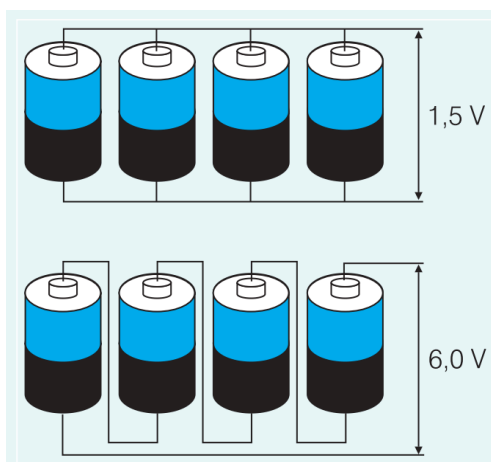
Fonte: Feltre, 2004	recarregáveis; têm vida longa, boa capacidade de armazenar energia e apresentam voltagem de 1,35 V, que se mantém constante por longo tempo. São construídas em tamanho diminuto e, por isso, são empregadas em aparelhos pequenos, como relógios de pulso etc.
Pilha de níquel-cádmio  Fonte: https://www.sta-eletronica.com.br/artigos/baterias-recarregaveis/baterias-de-nicd/formatos-de-baterias	Essas pilhas dão voltagem de 1,4 V, que se mantém constante até a descarga e, quando fora de uso, demoram mais tempo para se descarregarem. A grande vantagem é que elas podem ser recarregadas até 4.000 vezes, sendo, por isso, empregadas em aparelhos elétricos sem fio, como câmeras de vídeo, barbeadores elétricos, telefones sem fio, ferramentas portáteis e em alguns modelos de telefones celulares. A desvantagem é que são muito mais caras do que as baterias de chumbo.
Pilha de lítio ou pilha de lítio-iodo  Fonte: https://blog.bbbaterias.com.br/bateria-de-litio/	A pilha de lítio-iodo revolucionou a história do marca-passo cardíaco. O primeiro marca-passo da história foi implantado em 1958. No início, o grande problema residia nas pilhas que alimentam o aparelho — se elas falham, a vida do paciente corre perigo. Em 1967, a Catalyst Research Corporation, nos Estados Unidos, fabricou as pilhas de lítio-iodo que fornecem uma voltagem de 2,8V e não pesam mais que 20g, além de não emitir gases e durar de 5 a 8 anos.

Concluimos assim, que as pilhas são dispositivos eletroquímicos fundamentais, capazes de converter energia química, proveniente de reações de oxirredução espontâneas, em energia elétrica de forma prática e portátil. No entanto, à medida que a tecnologia evolui e as necessidades energéticas se tornam maiores e mais complexas, surge a necessidade de dispositivos mais duradouros e recarregáveis. Nesse contexto, entram em cena as baterias, que, embora semelhantes às pilhas em seu princípio de funcionamento, apresentam vantagens como maior capacidade de armazenamento e possibilidade de recarga, sendo amplamente utilizadas em equipamentos eletrônicos modernos e veículos elétricos. Então, vamos a elas.

Baterias

Bateria é um conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente, respectivamente, conforme ilustrado na Figura 4. Entretanto, no dia-a-dia, os termos pilha e bateria têm sido usados indistintamente para descrever sistemas eletroquímicos fechados que armazenam energia (Bocchi, 2000).

Figura 4. Agrupamento de pilhas em série (imagem superior) e em paralelo (imagem inferior)



Fonte: Bocchi, 2000

Nesse sentido, os sistemas eletroquímicos podem ser diferenciados uns dos outros, tendo em conta a maneira como funcionam, ou seja, se são recarregáveis ou não. Embora alguns sejam denominados de forma especial, tais como: baterias de reserva, baterias térmicas, células a combustível, baterias avançadas, todos eles podem ser classificados como (Fonseca, 2014):

As **baterias primárias** são aquelas que não podem ser recarregadas, ou seja, uma vez esgotada a energia química disponível, não é possível restaurá-las por meio de uma fonte externa. Elas operam com reações de oxirredução espontâneas e irreversíveis, o que limita sua vida útil ao tempo de consumo dos reagentes internos. Devido à praticidade, baixo custo e longa vida útil em armazenamento, são amplamente utilizadas em dispositivos que demandam baixa corrente por longos períodos, como controles remotos, lanternas, relógios e brinquedos. Exemplos comuns incluem a pilha alcalina e a pilha de zinco-carbono.

Já as **baterias secundárias**, também conhecidas como recarregáveis, diferenciam-se por permitirem que suas reações químicas sejam revertidas por meio da aplicação de corrente

elétrica. Isso significa que, ao contrário das baterias primárias, elas podem ser utilizadas diversas vezes, sendo recarregadas entre os ciclos de descarga. Essa característica as torna ideais para dispositivos de uso contínuo, como celulares, notebooks, ferramentas elétricas e, especialmente, veículos elétricos. Entre os exemplos mais conhecidos estão as baterias de íons de lítio, chumbo-ácido e níquel-cádmio. Apesar de apresentarem um custo inicial mais elevado, seu uso prolongado e menor impacto ambiental compensam esse investimento, reforçando seu papel essencial na mobilidade moderna e no armazenamento de energia sustentável.

Em síntese, pilhas e baterias desempenham um papel essencial na vida moderna, ao fornecerem energia portátil para os mais diversos dispositivos eletrônicos. No entanto, seu uso crescente traz consigo importantes preocupações ambientais. Tanto pilhas quanto baterias contêm metais pesados e compostos químicos que, quando descartados de forma inadequada, podem contaminar o solo, a água e afetar a saúde humana e dos demais animais. Baterias secundárias, por serem recarregáveis, apresentam uma alternativa mais sustentável, pois reduzem a quantidade de resíduos gerados. Ainda assim, é fundamental promover o descarte correto desses materiais em pontos de coleta específicos e incentivar políticas de reciclagem e conscientização ambiental. Assim, é possível equilibrar os benefícios tecnológicos dessas fontes de energia com a preservação do meio ambiente.

Roteiro de atividades

1. O que caracteriza uma pilha, do ponto de vista da eletroquímica?
 - A) A realização de uma reação química não espontânea para produzir eletricidade.
 - B) A transformação de energia elétrica em energia mecânica.
 - C) A conversão de energia química, por meio de uma reação espontânea, em energia elétrica.
 - D) A utilização de energia solar para gerar corrente elétrica.

2. Qual das opções abaixo representa corretamente o polo onde ocorre a oxidação em uma pilha?
 - A) Cátodo.
 - B) Ânodo.
 - C) Ponte salina.
 - D) Eletrodo positivo.

3. Qual a principal diferença entre uma bateria primária e uma bateria secundária?
 - A) A bateria primária é mais cara e mais durável.
 - B) A bateria secundária é descartável e usada uma única vez.
 - C) A bateria primária pode ser recarregada várias vezes.
 - D) A bateria secundária pode ser recarregada após o uso.

4. Por que o descarte inadequado de pilhas e baterias pode causar problemas ambientais?

- A) Porque são biodegradáveis e se decompõem rapidamente.
- B) Porque contêm metais pesados que podem contaminar o solo e a água.
- C) Porque liberam gás carbônico em excesso.
- D) Porque ocupam muito espaço em aterros sanitários.

5. Na Pilha de Daniell, qual das afirmações abaixo está correta?

- A) O cobre sofre oxidação, pois perde elétrons.
- B) O zinco atua como cátodo, recebendo elétrons.
- C) A reação global da pilha é uma reação de combustão.
- D) O zinco sofre oxidação e o cobre sofre redução.

FÍSICA

CONCEITOS FUNDAMENTAIS 1

Formação de Imagens

A formação de imagens ocorre quando os raios de luz provenientes de um objeto são refletidos ou refratados, atingindo nossos olhos de modo a criar uma percepção visual. Em espelhos planos, a imagem é virtual, direita e do mesmo tamanho do objeto. Já em espelhos curvos ou lentes, as imagens podem ser reais ou virtuais, ampliadas ou reduzidas, dependendo da posição do objeto.

Reflexão em Espelhos Esféricos

A reflexão da luz em espelhos esféricos segue a Lei da Reflexão: o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. Nos espelhos côncavos, os raios refletem e convergem para um ponto chamado foco; nos convexos, divergem. Esses princípios são aplicados em faróis de carros e espelhos de segurança.

Refração da Luz

A refração é o desvio que a luz sofre ao passar de um meio para outro com densidades diferentes, como do ar para a água. É por isso que um canudo dentro de um copo d'água parece estar quebrado. Esse fenômeno é governado pela Lei de Snell.

Índice de Refração Absoluto e Relativo

O índice de refração absoluto mede o quanto a luz diminui sua velocidade em um meio. Já o

índice relativo, compara a velocidade da luz entre dois meios diferentes. A fórmula fundamental é $n = c/v$, onde c é a velocidade da luz no vácuo e v é a velocidade no meio considerado.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS 2

Lentes

As lentes são meios transparentes limitados por superfícies curvas que desviam os raios de luz. As lentes convergentes focam os raios, enquanto as divergentes os afastam. São amplamente utilizadas em óculos, câmeras e microscópios.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS 3

Formação de Imagens na Visão Humana

No olho humano, a lente natural (cristalino) forma a imagem na retina, onde células sensíveis à luz (cones e bastonetes) transformam o estímulo luminoso em impulsos nervosos que o cérebro interpreta como visão.

Componentes do Olho

Os principais componentes do olho são: córnea, íris, pupila, cristalino, retina e nervo óptico. Cada um tem papel essencial na formação da imagem. A córnea e o cristalino desviam a luz; a pupila controla a entrada de luminosidade; e o nervo óptico transmite a informação ao cérebro.

Disfunções da Visão

As disfunções visuais mais comuns são: miopia (imagem se forma antes da retina), hipermetropia (imagem se forma depois da retina), astigmatismo (deformação da córnea) e presbiopia (perda da elasticidade do cristalino). O uso de lentes corretivas ajusta o foco adequado.

Roteiro de Atividades

1. A imagem formada em um espelho plano é:

- A) Real e invertida.
- B) Virtual e direita.
- C) Real e menor.
- D) Virtual e invertida.
- E) Real e do mesmo tamanho.

2. A luz ao passar do ar para a água sofre:

- A) Reflexão.
- B) Difração.
- C) Refração.
- D) Absorção.
- E) Polarização.

3. O índice de refração absoluto é dado por:

- A) $n = v/c$
- B) $n = c/v$
- C) $n = 1/v$
- D) $n = c \times v$
- E) $n = v - c$

4. A lente convergente é usada para corrigir:

- A) Miopia.
- B) Astigmatismo.
- C) Hipermetropia.
- D) Daltonismo.
- E) Presbiopia.

5. A miopia ocorre quando:

- A) A imagem se forma na retina.
- B) A imagem se forma antes da retina.
- C) A imagem se forma depois da retina.
- D) O cristalino perde elasticidade.
- E) O nervo óptico é lesionado.

Referências

- ALMEIDA, S.B.S. et. al (2024). A relação entre a falta de saneamento básico, o aumento das doenças infecciosas e dos gastos públicos: revisão sistemática de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 01-16. DOI:10.34119/bjhrv7n2-090.
- AGAMENON, R. Aula de eletroquímica. Agosto/2007. Disponível em: <<https://www.agamenonquimica.com/docs/teoria/fisico/eletroquimica.pdf>>. Acesso em 11/09/25.
- ARAVÉCHIA JÚNIOR, J. C. (2010). Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para região Centro-Oeste: Um estudo de caso no estado de Goiás. Dissertação (Mestrado) Curso Planejamento e Gestão Ambiental - Universidade Católica de Brasília (UCB) Bdt. Goiás, p. 01-134.
Disponível em: <https://bdt.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/1597/1/Jose%20Carlos%20Aravechia%20Junior.pdf> ;
Acesso em: 26 out.2025.
- BARRETO, J. B. (2020). Avaliação do saneamento em municípios de pequeno porte da Paraíba a partir do indicador de salubridade ambiental (ISA). Dissertação - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão dos Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.
- BOCCHI, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sonia Regina. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na escola**, v. 11, n. 3, p. 5-6, 2000.
- BONJORNO, J. R. et al. Física: volume único. São Paulo: FTD, 2016.
- BRAGA, D. L.; BEZERRA, N. R.; SCALIZE, P. S. (2022). Proposição e aplicação de um índice de salubridade ambiental em aglomerados rurais. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 56, p. 44. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003548> .
- BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Saneamento Básico / Ministério da Saúde. - Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 48 p. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios; n. 57). ISBN 85-334-0421-2.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE). 2. ed. Brasília, DF: MS, 2008. 178 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado / Fundação Nacional de Saúde – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 246 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. “Acesso em: 26 out.2025”.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância e controle da febre tifoide / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 92 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 8. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 444 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia prático de tratamento da malária no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 36 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas. 4. ed. Brasília, DF: MS, 2014. 144 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 5. ed. Brasília: Funasa, 2019. 545 p.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. (1993). Environmental health engineering in the tropics: an introductory text., No. Ed. 2, 306 p.

CARVALHO, O. S. Moluscos hospedeiros intermediários de Schistosoma mansoni do Brasil. Belo Horizonte: Instituto René Rachou; Fiocruz, 2020. 124 p.

CONESAN. Conselho Estadual de Saneamento. Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) - Manual Básico. São Paulo, 1999.

COSTA, R. N. P.; PINHEIRO, E. M. (2018). O cenário do saneamento básico no Brasil. *Educação Ambiental em Ação*, v. 17, n. 66.

Do SNIS ao SINISA - Esgotamento Sanitário 2019.

FELTRE, R. Química. — Volume 2. 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, P. S. F.; MOTTA, P. C.; SOUZA, T.C.; SILVA, T. P.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, A. S. P. (2016). Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. *Revista Internacional de Ciências*, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.214-229. DOI: <https://doi.org/10.12957/ric.2016.24809> .

FONSECA, Martha Reis M. Química: Ensino Médio. Vol. 2, 1ª ed. Ed. Ática, São Paulo,

2014.

GROMEK, K.; HUNG, M.; MONTERO, N.; PINTO, S.G. (2020). Doenças transmitidas por vetores: um manual para os farmacêuticos-Prevenção, controle, gestão e tratamento de doenças, 58 p. Disponível: <https://www.fip.org/file/4955> (Acessado em: 03/11/2025)

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. DE; SILVA, L. D. B. (2007). IT 179 – Saneamento Básico, p. 01–09.

HELLER, L. (1998). Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73–84. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81231998000200007>.

HEWITT, Paul. Física Conceitual. 12ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Dispõe sobre serviços públicos: saneamento básico. Disponível em: [L Acesso em: 12 nov. 2025.](#)

GASPAR, A. Física. São Paulo: Ática, 2015.

MEDINA, N. H. Manual de vigilância epidemiológica: tracoma, conjuntivites e febre púrpura: normas e instruções. – São Paulo: CCD/SES-SP, 2023. 74 p.

MORAES, L. R. S. BORJA, P. C. Revisitando o conceito de saneamento básico no Brasil e em Portugal. *Revista do Instituto Politécnico da Bahia*. Salvador, p. 5-11.

MOURA, L.; LANDAU, C.E.; FERREIRA, M. A. (2010). Variação Geográfica do Saneamento Básico no Brasil em domicílios urbanos e rurais. Capítulo 8: Doenças relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil, pág. 2 a 23.

OLIVEIRA, C. R. M. et al. (2021). Saneamento básico e a relação intrínseca com o desenvolvimento sustentável: um desafio frente à desigualdade socioeconômica na Região Norte do Brasil. *Meio Ambiente, Brasil*, v. 3, n. 3, p. 62-74, maio.

ORGANIZADOR CURRICULAR POR TRIMESTRE - Formação Geral Básica (FGB). Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. Disponível em: [ORGANIZADOR CURRICULAR POR TRIMESTRE Formação Geral Básica \(FGB\)](#) . Acesso em: 25 out.2025.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J.M.S. (2010). Saneamento Básico e Sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) 28 p.

SANTOS, F. F. S. et al. (2018). O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, [s. l], v. 4, n. 1, p. 241-251.

SOUZA, C. M. N. S.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; FREITAS, C. M. (2015). Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 139 p.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. Química. Volume único. São Paulo: Saraiva, 2019.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears & Zemansky: Física. Vol. 2. 14ª ed. São Paulo: Pearson, 2016.

World Health Organization. Vector-borne diseases: Key facts; 2020. Disponível em: <https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>. Acesso em: 03 nov. 2025.

World Health Organization. Sanitation. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>. Acesso em: 24 out.2025.

SITES CONSULTADOS

<https://saude.aparecida.go.gov.br/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/>

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hepatites-virais/hepatite-a>

Conheça a Malária- Instituto Oswaldo Cruz:
https://www.ioc.fiocruz.br/sites/default/files/malaria_folder.pdf

<https://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/oftalmologia/conjuntivite/>