# Poluentes meio aquático

## Introdução

Entre os três principais tipos de poluição (das águas, do solo e do ar), a poluição das [águas](https://brasilescola.uol.com.br/biologia/tipos-agua.htm) é a mais preocupante, tendo em vista a necessidade imprescindível que nós temos de água. Para se ter uma ideia, se uma pessoa ficar apenas quatro dias sem ingerir água, em média, ela morrerá. É preocupante também porque, além dos poluentes que são lançados diretamente nos lagos, mares, rios, lençóis subterrâneos e oceanos, os poluentes lançados na atmosfera e no solo também vão parar nesses corpos de água. Além disso, a quantidade de água doce disponível para todas as atividades humanas em termos mundiais é pequena, pois apenas cerca de 0,3% de toda a água existente em nosso planeta constitui-se como água doce facilmente utilizável.

É importante então saber quais são as fontes de [poluição](https://brasilescola.uol.com.br/biologia/poluicao.htm) das águas para evitá-las. Existem vários tipos de poluição das águas, cuja classificação depende das origens ou causas e também das consequências. A seguir são expostos os principais tipos de poluição aquática:

## Matéria orgânica

Matéria orgânica é o conjunto de compostos químicos formados por moléculas orgânicas encontradas em ambientes naturais sendo eles terrestres ou aquáticos. A matéria orgânica é geralmente heterogênea e composta por restos de animais e vegetais e de seus resíduos lançados no ambiente. Ela exerce uma função indispensável na natureza, servindo como fonte de alimento para organismos vivos e como elo de ligação entre diversos ciclos biogeoquímicos. Essa matéria pode ser transportada entre ambientes terrestres e aquáticos e normalmente passa por processos de reciclagem e/ou degradação. Micro-organismos desempenham um papel fundamental na reciclagem da matéria orgânica, seja em solo, sedimento ou coluna de água de corpos aquáticos.

A matéria orgânica pode ter origem natural ou artificial. Os compostos orgânicos naturais são oriundos de organismos vivos e seus processos biológicos, tais como: excreção, secreção e morte, partes de indivíduos ou indivíduos inteiros. As moléculas essenciais para as funções vitais dos seres vivos - como carboidratos, lipídios e proteínas - são moléculas orgânicas de origem natural. Os compostos orgânicos produzidos pelo homem e que não são encontrados na natureza - como plásticos, anabolizantes (hormônios sintéticos) e princípios ativos de detergentes – tem origem artificial.

**MATERIA ORGÂNICA E SAUDE: CONSEQUÊNCIAS.**

Podem causar doenças como:

- Febre tifoide

- Cólera

- Hepatites

- Disenteria

- Pólio

Essas doenças são principalmente perigosas para crianças e são responsáveis por quase 60% da mortalidade infantil no mundo, principalmente em países em desenvolvimento e que não possuem uma rede adequada de tratamento de água e esgoto.

## Fosfatos

Na [agricultura](https://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura), fosfato se refere a um dos três nutrientes primários das [plantas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Planta), e é um componente dos [fertilizantes](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fertilizante). O fosfato é extraído de depósitos de rocha sedimentária e tratado quimicamente para aumentar a sua concentração e torná-lo mais [solúvel](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sol%C3%BAvel), o que facilita sua absorção pelas plantas. O fosfato sem tratamento, apenas pulverizado, é normalmente utilizado em [cultivo orgânico](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Cultivo_org%C3%A2nico&action=edit&redlink=1).

Na [química](https://pt.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica), um fosfato é um íon poliatómico ou um radical consistindo de um átomo de fósforo e quatro de oxigênio.

Em [mineralogia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Mineralogia) e [geologia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Geologia), refere-se a uma rocha ou pepita contendo íones de fosfato.

O fosfato também pode ser utilizado como agente de redução de dureza da água em [detergentes](https://pt.wikipedia.org/wiki/Detergente). Esse uso é restrito devido à possibilidade de poluição de rios e mananciais.

Em termos [ecológicos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ecologia), o fosfato é muitas vezes o [reagente limitante](https://pt.wikipedia.org/wiki/Reagente_limitante) de muitos ambientes: a disponibilidade de fosfato governa a taxa de crescimento de muitos organismos.

**POLUIÇÃO POR FOSFATO NA ÁGUA**

O fosfato é causante da eutrofização (o crescimento excessivo de [plantas aquáticas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Planta_aqu%C3%A1tica), para níveis que afetem a utilização normal e desejável da água) os efeitos dos fosfatos no meio ambiente preocupam. A grande quantidade de nitrogênio e fósforo lançado nos corpos hídricos por atividades humanas fornece um ambiente totalmente favorável à rápida multiplicação de algas. Com o aumento da população de algas, cria-se uma camada verde na superfície do corpo de água, [impedindo a passagem da luz](http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/207/207). Dessa forma, as plantas que ficam no fundo não conseguem fazer a [fotossíntese](https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/1276-o-real-valor-das-arvores.html) e o nível de oxigênio dissolvido torna-se cada vez menor, causando a morte das populações aquáticas que dependem do oxigênio para sobreviver.

Além da diminuição da biodiversidade de organismos, a eutrofização também é responsável pela redução da qualidade da água, alterando as suas características, como transparência e coloração, além da produção de mau cheiro e de substâncias tóxicas por parte de algumas algas, inviabilizando o uso da água para fins de consumo, recreação, turismo, paisagismo e irrigação.

**FOSFATOS E SAUDE: CONSEQUÊNCIAS**

Hiperfosfatemia é um [transtorno de eletrólito](https://pt.wikipedia.org/wiki/Transtorno_de_eletr%C3%B3lito) no qual há um nível anormalmente elevado de [fosfato](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fosfato) no [sangue](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sangue). Frequentemente os níveis de [cálcio](https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lcio) estão diminuídos ([hipocalcemia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hipocalcemia)) devido à precipitação do fosfato com o cálcio nos tecidos.

## NITRATOS

Nitrato (NO3) é a composição de Nitrogênio e Oxigênio. O Nitrogênio é essencial para a vida, porém alta concentração de Nitrato na água potável pode ser perigosa para a saúde, especialmente para lactentes e mulheres grávidas. O Nitrato pode ser encontrado no ar, no solo, na água, em plantas e nos dejetos animais. O homem também adiciona Nitrato ao ambiente através dos fertilizantes.

**POLUIÇÃO POR NITRATOS NA ÁGUA**

Principais causas de contaminação da água:

- Fezes de animais e humanos

- Lixo e Esgotos contaminando poços e sistemas de água para consumo humano

- Uso de Fertilizantes e processos utilizados na agricultura

- Decomposição de plantas

- Enchentes OBS: aspetos geológicos nos locais de lençóis hídricos podem interferir na maior ou menor contaminação dos poços de água para consumo humano

Fontes de Nitrato que podem poluir o seu poço são: fertilizantes, fossas sépticas, confinamentos de animais, efluentes industriais e rejeitos de alimentos processados.

Os poços podem ficar mais vulneráveis a esta contaminação após enchentes, principalmente se o poço for raso, que tenha sido perfurado ou escavado, e que tenha sido submergido pela enchente por um período longo.

Altas concentrações de Nitrato em águas provenientes de poços artesianos normalmente são resultado de uma perfuração inadequada, da localização do poço, do uso exagerado de fertilizantes na região em que o poço foi perfurado ou da ausência de um tratamento adequado de dejetos animais, ou mesmo humanos.

**NITRATOS E SAUDE: CONSEQUÊNCIAS**

Os nitratos não são por si só nocivos nem tóxicos. No entanto, as bactérias que se encontram no nosso estômago e intestinos, transformam os nitratos em nitritos e estes são prejudiciais para a saúde, pois reduzem a capacidade de o sangue transportar o oxigénio necessário ao organismo.

Podem ser nocivos à saúde humana, em especial para crianças e mulheres grávidas, podendo causar intoxicações agudas e muitas vezes fatais em geral devido a sua presença na água para beber contaminada com esgotos ou em alimentos. – Crianças menores de seis meses de idade que bebem água com nitrito/nitrato em excesso desenvolvem a síndrome do bebê azul (cianose devido à formação de metehemoglobina), que se não tratadas evoluem a óbito

Tanto o nitrato de sódio como o nitrato de potássio são chamados de “salitre”, sendo muito usados como conservantes da cor de carnes enlatadas e defumadas, bem como em alguns alimentos por dar maior sensação de saciedade. Porém, o seu consumo traz sérios prejuízos à saúde, pois esses nitratos podem ser transformados pelas bactérias do organismo em nitritos e, posteriormente, em nitrosaminas, que são cancerígenas, causando principalmente cânceres no estômago. Os nitritos também convertem as hemoglobinas do sangue, incapacitando-as de transportar oxigênio.

## Metais tóxicos e metais pesados

Foi cientificamente comprovado que, além de causar alguns dos mais graves problemas ambientais, a exposição a metais pesados em determinadas circunstâncias é a causa da degradação e morte de vegetação, rios, animais e até danos diretos ao homem.

Dos 106 elementos conhecidos pelo homem, 84 são metais, portanto, não é surpreendente que as possibilidades de contaminação por metais no ambiente sejam numerosas. Lembre-se de que metais são materiais naturais que desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento de civilizações. O problema surge quando seu uso industrial prolifera e seu uso crescente na vida cotidiana acaba afetando a saúde.

Entre os metais mais poluentes estão chumbo (Pb) e mercúrio (Hg), seguidos por berílio (Be), bário (Ba), cádmio (Cd), cobre (Cu), manganês (Mn), níquel (Ni), estanho (Sn), vanádio (V) e zinco (Zn). A atividade industrial e de mineração lança metais tóxicos, como chumbo (Pb), mercúrio (Hg), cádmio (Cd), arsênico (As) e cromo (Cr) no meio ambiente, prejudiciais à saúde humana e à maioria das formas de vida. Além disso, metais originários de fontes de emissão geradas pelo homem, incluindo a combustão de gasolina com chumbo (Pb), são encontrados na atmosfera como material suspenso que respiramos. Por outro lado, as águas residuais não tratadas, provenientes de minas e fábricas, chegam aos rios, enquanto os resíduos contaminam as águas subterrâneas. Quando os metais tóxicos são abandonados no meio ambiente, contaminam o solo e se acumulam nas plantas e tecidos orgânicos.

O perigo de metais pesados é maior porque eles não são quimicamente ou biologicamente degradáveis. Uma vez emitidos, eles podem permanecer no ambiente por centenas de anos. Além disso, sua concentração nos seres vivos aumenta à medida que são ingeridos por outros, de modo que a ingestão de plantas ou animais contaminados possa causar sintomas de intoxicação. De fato, a toxicidade desses metais foi documentada ao longo da história: médicos gregos e romanos já diagnosticavam sintomas de envenenamento agudo por chumbo (Pb) muito antes de a toxicologia se tornar ciência.

Apesar das abundantes evidências desses efeitos prejudiciais à saúde, a exposição a metais pesados continua e pode aumentar devido à falta de uma política concreta e acordada. O mercúrio (Hg) ainda é usado profusamente nas minas de ouro (Au) da América Latina. O arsênico (As), juntamente com os compostos de cobre (Cu) e cromo (Cr), é um ingrediente muito comum em conservantes de madeira. O aumento do uso de carvão aumentará a exposição a metais porque as cinzas contêm muitos metais tóxicos que podem ser aspirados para os pulmões.

**POLUIÇÃO POR METAIS PESADOS NA ÁGUA.**

A poluição ambiental com metais pesados ​​aparece quando a extração e o uso destes se intensificam. O desenvolvimento urbano também contribuiu para a entrada de metais pesados ​​no meio, porque para urbanizar é necessário transformar o solo e a rocha mãe por baixo. Além disso, o esgoto não tratado, a lixiviação de aterros ou o abandono de resíduos no meio ambiente também são uma fonte de contaminação por metais pesados.

A atividade industrial e de mineração é responsável pela liberação no ambiente de chumbo, mercúrio, cádmio, arsênico e cromo, prejudiciais à saúde humana e a outros seres vivos.

Grande parte do chumbo é liberada pela reciclagem de baterias e detritos industriais, como soldas, metais, revestimentos de cabos, etc. O chumbo contamina a água por meio de sais solúveis em água, gerados principalmente na indústria de tintas e pirotecnia, na fabricação de cerâmica esmaltada, em técnicas de fototermografia e coloração de vidro, na produção de produtos químicos, como chumbo tetraetil (antidetonante na gasolina) e na indústria de mineração, entre outros.

O mercúrio tem a característica especial de que, no estado ambiental, está no estado líquido. No entanto, isso não é tão tóxico quanto seus vapores e derivados. Alguns compostos de mercúrio provêm do cloreto de polivinil (PVC) e outros compostos clorados, tintas e pesticidas fungicidas, detonadores de explosivos e plásticos, para atividades de mineração como a extração de cinábrio (minério de sulfureto de mercúrio), ouro e prata e para refinarias de petróleo.

Uma pequena parte da contaminação das águas com mercúrio vem da atividade biológica. Algumas bactérias anaeróbicas que vivem no fundo do lago são capazes de transformar mercúrio e outros derivados inorgânicos em compostos orgânicos de mercúrio por processos de metilação (adição de grupos -CH3).

Outro metal especialmente tóxico é o cádmio, que tende a formar compostos aquosos. Os compostos de cádmio mais comumente usados ​​na indústria são os complexos de iodetos, cianetos e aminas. O cádmio polui a água, principalmente devido às descargas de esgoto não tratado de indústrias como acabamento de metais, eletrônicos, ligas de ferro e produção de ferro e zinco, fabricação de pigmentos (tintas e corantes), de baterias (cádmio, níquel), estabilizadores plásticos, fungicidas, tratamentos como eletrodeposição e seu uso em reatores nucleares.

Alguns derivados de cádmio são usados ​​como catalisadores e seus sais de ácidos orgânicos (laurato, estearato ou benzoato de cádmio) são usados ​​como estabilizadores de luz e temperatura em plásticos. Esses estabilizadores podem contaminar os alimentos se armazenados em plásticos que os contenham.

Os cianetos, da indústria galvânica, das refinarias e da limpeza de metais, são descartados nas águas residuais, contaminando os ecossistemas aquáticos. Outros metais como arsênico, cobre e cromo são amplamente utilizados como conservantes de madeira e cinzas de carvão contêm vestígios de muitos metais pesados.

Em geral, metais pesados, exceto arsênico, molibdênio e selênio, são pouco solúveis em águas alcalinas (pH> 7) e podem ligar partículas orgânicas. Dessa maneira, os metais podem aparecer em concentrações tóxicas muito altas em águas aparentemente puras, imaculadas e claras, como as águas oligotróficas de um rio na montanha. As concentrações de metais pesados ​​podem ser especialmente altas em águas macias que fluem por áreas com minérios de enxofre ou resíduos de mineração.

**METAIS PESADOS E SAUDE: CONSEQUÊNCIAS.**

**Efeitos letais e subletais nos organismos**

Os efeitos dos metais pesados ​​podem ser classificados como agudos ou crônicos. Os efeitos agudos ocorrem em um curto período de tempo e geralmente acabam matando ou prejudicando gravemente os organismos. Efeitos subletais típicos são a diminuição da taxa de crescimento e mudanças no comportamento ou desenvolvimento. Por outro lado, efeitos crônicos são aqueles que ocorrem a longo prazo.

**Muitos metais são:**

• Carcinogénico: eles causam câncer.

• Teratogénico: eles têm efeitos negativos no desenvolvimento.

• Mutagénico: danifica o DNA.

• Neurotóxico: afeta negativamente as funções neuronais e cognitivas.

• Disruptores endócrinos: eles agem como ou interferem nos hormônios.

• Eles podem até danificar o sistema imunológico dos organismos.

**Bioacumulação**

Os metais pesados ​​também têm efeitos indiretos nos seres vivos porque se bioacumulam nos organismos e se movem através de redes tróficas. Muitos dos metais, como os compostos orgânicos de mercúrio, são lipofílicos, ou seja, são mais solúveis em gordura do que em água e, portanto, tendem a se acumular no tecido adiposo do animal. Embora muitos metais sejam encontrados em baixas concentrações, da ordem de partes por trilhão (ppt), eles podem ou não ser tóxicos diretamente para os seres vivos, no entanto, devido à bioacumulação, eles podem se acumular em níveis muito tóxicos nos organismos.

**Biomagnificação**

A biomagnificação é o processo pelo qual os metais lipofílicos ascendem na cadeia trófica, da presa ao predador. Por exemplo, o fitoplâncton ao filtrar a água acumula metais lipofílicos no seu corpo e, portanto, a concentração de metais se torna maior no organismo do que na água. Quando o zooplâncton consome fitoplâncton, uma parte desses metais é transferida para as gorduras no zooplâncton, o que, por sua vez, aumenta sua concentração em relação à do fitoplâncton. Esse processo continua em direção ao topo da cadeia alimentar. Uma regra muito comum diz que cada nível trófico é capaz de acumular até dez vezes mais toxicidade do que o nível trófico anterior.

Além disso, outro dos poluentes da água que merece menção especial é o plástico. O plástico é um material que se degrada a uma velocidade muito lenta e permanece no meio ambiente por centenas de anos, eventualmente passando pela cadeia alimentar e poluindo rios e mares. Podemos encontrar desde plásticos grandes a microplásticos (plásticos muito pequenos, mas visíveis) ou nanoplásticos (plásticos microscópicos que não são visíveis, mas que contaminam a água). A melhor maneira de evitar essa contaminação é sem plásticos descartáveis ​​e, quando usamos plásticos, sempre os recicle.

## Organoclorados e pesticidas

Um organoclorado (organocloro, organocloreto, organocarbono ou hidrocarboneto clorado) é um composto orgânico muito empregado pela indústria desde a década de quarenta do século XX. Os organoclorados podem ser encontrados nos agrotóxicos utilizados nos alimentos como pesticidas, nas tintas, no plástico e no verniz.

Os pesticidas organoclorados (OCPs), devido à sua ampla utilização na agricultura até há cerca de 30 anos, à sua estabilidade química e à lenta biodegradação tornaram-se poluentes omnipresentes. A maioria dos OCPs são poluentes orgânicos persistentes que se caracterizam por longos ciclos de vida no ambiente e por serem transportados a longas distâncias. Os resíduos dos pesticidas nos solos podem ser adsorvidos pelas plantas, entrando na cadeia alimentar, levando à sua bioacumulação.

## Ácidos e bases

Fazem parte dos indicadores químicos. As reações ácido-base envolvem a perda ou ganho de iões H+. Algumas espécies atuam como ácidos pela libertação de iões, outros como bases pelos iões que recebem e das mudanças verificadas com as alterações climáticas ao nível do meio aquático implicam alterações do pH, devido ao aumento da concentração de CO2 na atmosfera. Esta situação é bem notória nas zonas tropicais, onde os ecossistemas marinhos são extremamente sensíveis e ricos em biodiversidade, e cujos habitats estão a sofrer alterações que se podem revelar irreversíveis, nomeadamente do caso dos recifes de corais.

Estudos preliminares apontam que a **acidificação dos oceanos** (é a designação dada à diminuição do [pH](https://pt.wikipedia.org/wiki/PH) nos oceanos, significando aumento da [acidez](https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidez)) afeta diretamente organismos classificadores, como alguns tipos de [mariscos](http://adsabs.harvard.edu/abs/2007GeoRL..3407603G), [algas](http://www.nature.com/ngeo/journal/v1/n2/full/ngeo100.html), [corais](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2004JC002576/abstract), [plâncton](http://web.archive.org/web/20080625100559/http:/www.ipsl.jussieu.fr/~jomce/acidification/paper/Orr_OnlineNature04095.pdf) e [moluscos](http://www.biogeosciences.net/6/1877/2009/bg-6-1877-2009.html), dificultando sua capacidade de formar conchas, levando ao seu [desaparecimento](https://www.ecycle.com.br/component/content/article/38/5295).

As alterações climáticas estão a aquecer os oceanos, causando acidificação do ambiente marinho e alterando os padrões de precipitação. Esta conjugação de fatores exacerba frequentemente os impactos de outras pressões humanas sobre o mar, conduzindo à perda de biodiversidade marinha. A subsistência de muitas pessoas depende da biodiversidade e dos ecossistemas marinhos, por isso urge tomar medidas para limitar o aquecimento dos oceanos.

## Organismos patogénicos

Ocorre quando os corpos de água possuem micro-organismos patogênicos, tais como bactérias, vírus, vermes e protozoários oriundos principalmente de esgotos domésticos e industriais. Eles podem ser lançados diretamente na água ou podem infiltrar-se nos solos, atingindo águas de poços ou de nascentes.

As consequências desse tipo de poluição são as várias doenças que podem ser transmitidas aos humanos e animais, tais como febre tifoide, cólera, salmonelose, leptospirose, hepatites, esquistossomose, amebíase e giardíase.

## Óleos e materiais em suspensão

Dentre os problemas ambientais que o mar enfrenta, destaca-se a poluição por petróleo. Essa poluição ocorre em razão de acidentes com navios petroleiros (que carregam petróleo) ou então por problemas nas plataformas e oleodutos.

O óleo, ao entrar em contato com a água, não se mistura e forma uma grande película sobre ela. Dessa forma, não ocorre penetração da luz do sol, por isso, organismos que fazem fotossíntese, tais como as algas, podem morrer. Com a morte dos seres que realizam fotossíntese, a água torna-se pobre em oxigênio e também em alimento. A consequência disso é a morte de peixes e de outros animais que participam dessa cadeia alimentar.

As aves marinhas também são bastante afetadas pelo derrame de petróleo. Ao entrarem na água para capturar suas presas, ficam impregnadas de óleo e não conseguem voar novamente. Além disso, elas tornam-se incapazes de manter seu corpo aquecido, podendo, inclusive, morrer de frio.

## Detergentes

Os detergentes, acumulam-se no meio ambiente formando uma camada de espuma, essa impede a entrada de oxigênio na água.

Na água existem microrganismos produzindo enzimas capazes de quebrar as moléculas de cadeia carbônica linear, que é o caso dos sabões. Essas enzimas não reconhecem as cadeias ramificadas como as dos detergentes, sendo assim, eles permanecem na água sem sofrer decomposição, causando a poluição.

## Temperatura

Faz parte dos indicadores físicos, ocorre quando são lançadas nos recursos hídricos grandes quantidades de águas aquecidas que foram usadas, por exemplo, em indústrias para aquecer caldeiras, em processos de refrigeração de refinarias, siderurgias e centrais termoelétricas.

Outros exemplos são as águas usadas em Centrais Nucleares. De reparar que elas sempre ficam instaladas perto de lagos, rios ou mares, isso ocorre porque, a energia nessas centrais é produzida porque a reação de fusão nuclear libera calor que faz a água ferver, criando vapor que aciona a turbina geradora e produz eletricidade. Esse vapor vai para condensadores, onde retorna para o estado líquido. A água quente que fica dentro das torres de arrefecimento retorna para o rio, lago ou mar. A água quente diminui a solubilidade do oxigênio na água, o que provoca a morte de muitos peixes e outros animais aquáticos.

O aumento da temperatura da água também acelera reações de outros poluentes, se já estiverem presentes na água e afeta o ciclo de reprodução de algumas espécies. Esse tipo de poluição tem pouco efeito sobre a potabilidade da água.

## Sólidos em suspensão

Ocorre quando há a acumulação de partículas em suspensão, tais como do solo e de produtos insolúveis inorgânicos e orgânicos. Isso é resultado, por exemplo, da acumulação de lixos e detritos que possuem poluentes químicos e biológicos que impedem a entrada de luminosidade nos recursos hídricos, o que dificulta a fotossíntese realizada pelas algas e a visualização da comida pelos animais aquáticos.

Esse tipo de poluição corresponde atualmente à maior massa de poluentes e gera a maior quantidade de poluições.

## Cor e turvação

Fazem parte dos indicadores físicos (cor, turbação, sabor e odor), a cor tem a capacidade de absorver certas radiações do espectro do visível, a cor deve-se sobretudo a substâncias de origem mineral ou orgânicas dissolvidas, no estado coloidal ou em suspensão, a cor aparente devido à matéria em suspensão e a cor real devido às substâncias dissolvidas e em estado coloidal.

A cor pode ser o indicativo do grau de poluição, além de que afeta esteticamente a qualidade de uma água, pois a água pura é ausente de cor, as alterações de cor avermelhada devem-se por exemplo ao ferro, a cor esverdeada devido a alta alcalinidade e dureza, cor amarelada devido à matéria orgânica.

A cor pode ser removida por coagulação e filtração ou por oxidação química.

A turbação é uma propriedade ótica da água que causa a dispersão e absorção de um feixe de luz incidindo em uma amostra, em vez da sua transmissão em linha reta, essa propriedade de desviar os raios luminosos, é decorrente da presença de materiais em suspensão na água, ocorre naturalmente por processos de erosão, matéria orgânica, microrganismos e até pequenas bolhas de ar ou ocorre artificialmente, lançamento de lixos domésticos e industriais.

A turbação dificulta a fotossíntese devido à redução em termos de penetração da luz, prejudicando a fauna e a flora, encarece e dificulta os processos de tratamento para fins de abastecimento publico e industrial, pode ainda ser interpretada por uma medida indireta da quantidade de sólidos em suspensão, útil no controlo do tratamento de água potável.

A turbação é determinada através de equipamentos chamados de nefelómetros, onde uma célula voltaica mede a quantidade de luz dispersa através de uma amostra.

## Webgrafia

<http://www.ersar.pt/pt/site-comunicacao/site-noticias/documents/ct5-trataguasresiduais.pdf>

<https://pt.slideshare.net/DamyssonHenrique/o-meio-aqutico>

<https://apambiente.pt/dqa/assets/protec%C3%A7%C3%A3o-das-%C3%A1guas-de-superf%C3%ADcie-contra-a-polui%C3%A7%C3%A3o-por-subst%C3%A2ncias-perigosas.pdf>

<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/tipos-poluicao-das-aguas.htm>

https://www.passeidireto.com/arquivo/17879653/poluicao-do-meio-aquatico

<http://www.iaren.pt/artigos/workshops/workshop-poluentes-emergentes-no-meio-aquatico-analise-niveis-de-contaminacao-e-preocupacoes-ambientais/>

<https://prezi.com/fvqgpe5tns_l/poluicao-ambiental-meio-aquatico/>

<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/poluicao-do-mar.htm>

<http://oceanaction.pt/poluicao>

<https://www.cmjornal.pt/portugal/cidades/detalhe/espuma-castanha-no-mar-com-suspeitas-de-poluicao-em-matosinhos>

<https://www.quercus.pt/comunicados/2017/novembro/5455-quercus-enumera-os-10-principais-problemas-dos-oceanos>

<https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2015/artigos/o-mar-e-as-alteracoes-climaticas>

<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/detergentes-poluicao.htm>

<https://meioambiente.culturamix.com/poluicao/detergentes-e-poluicao-espuma-perigosa>

<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/materia-organica-e-nutrientes/>

<https://www.suapesquisa.com/poluicaodaagua/poluicao_quimica.htm>

<https://www.ecycle.com.br/3268-poluicao-quimica.html>

<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa>

<https://www.infopedia.pt/$poluicao-dos-mares-e-oceanos>

https://brasilescola.uol.com.br/quimica/tipos-poluicao-das-aguas.htm