

# Meio Ambiente e Saúde: Problemas da Poluição Química

## Environmental and Health: Chemical Pollution Problems

Sandey Bernardes da Silva<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Universidade Norte do Paraná, Polo Belo Horizonte, PR, Brasil

\*E-mail: minasgoiassandey@gmail.com

---

### Resumo

Com o avanço das tecnologias e constante crescimento industrial, os problemas ambientais referentes à poluição química vêm se tornando tema de debates. A saúde do ser humano está diretamente ligada a um meio ambiente equilibrado, onde os recursos naturais são utilizados de maneira consciente, mantendo a preservação do ecossistema. O presente artigo tem como objetivo rever, através dos conceitos de saúde, meio ambiente, poluição química, aquecimento global, nanotecnologia e protocolo de Kyoto, a interação e os efeitos causados pela poluição química na saúde dos seres humanos de forma abrangente e significativa. Foi realizada uma revisão de literatura com as palavras-chave saúde, meio ambiente, poluição química, nanotecnologia e aquecimento global, onde 32 artigos foram encontrados e utilizados.

**Palavras-chave:** Saúde. Meio Ambiente. Poluição Química. Nanotecnologia. Aquecimento Global.

### Abstract

*The environmental problems related to chemical pollution has become subject of discussion due to the technological advancement and industrial growth. The human health is directly linked to a balanced environmental, where the natural resources are used with conscience, keeping a preservation of the ecosystem. This article aims to review through the concepts of health, environment, chemical pollution, nanotechnology and Kyoto protocol the interaction and effects caused by chemical pollution on human healthy in a comprehensive and meaningful way. A review of literature was realized with the keywords: health, environmental, chemical pollution, nanotechnology and global warming, and 32 articles were found and studied.*

**Keywords:** Health. Environmental. Chemical Pollution. Nanotechnology. Global Warming.

---

### 1 Introdução

O presente artigo tem como objetivo rever, através dos conceitos de saúde, meio ambiente, poluição química, aquecimento global, nanotecnologia e protocolo de Kyoto, a interação e os efeitos causados pela poluição química na saúde dos seres humanos de forma abrangente e significativa.

A questão ambiental vem sendo considerada cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso, pelo homem, dos recursos naturais disponíveis. Nos últimos séculos, o modelo de civilização imposto trouxe a industrialização, com sua forma de produção e organização do trabalho, além da mecanização da agricultura, que inclui o uso intenso de agrotóxicos e a urbanização, com um processo de concentração populacional nas cidades (BRASIL, 1997).

Poluição é uma alteração ecológica, ou seja, uma alteração na relação entre os seres vivos, provocada pelo ser humano, que prejudique, direta ou indiretamente, nossa vida ou nosso bem-estar, como danos aos recursos naturais como a água e o solo e impedimentos a atividades econômicas como a pesca e a agricultura (NASS, 2002).

A nanotecnologia trouxe consigo perspectivas animadoras sobre benefícios para a melhoria do meio ambiente, porém não

se deve subestimar o potencial para danos ao meio ambiente. As mesmas características que tornam as nanopartículas interessantes do ponto de vista de aplicação tecnológica podem ser indesejáveis quando essas são liberadas ao meio ambiente (QUINA, 2004).

Atualmente, um aspecto que vem merecendo atenção considerável da comunidade científica, bem como do poder público em geral, refere-se ao meio ambiente relacionado à saúde. A grande consideração deste assunto justifica-se quando se procura entender a influência, a inter-relação e a interdependência do ser humano com o meio, assim como a relevância deste na sua qualidade de vida (PERES, 2005).

O protocolo de Kyoto é um acordo ambiental fechado durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada em Kyoto, Japão, em 1997. O documento estabelece metas de redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que correspondem a cerca de 70% das emissões relacionadas ao aquecimento global, e de outros gases causadores do efeito estufa para os países industrializados (VASCONCELOS, 2007).

### 2 Desenvolvimento

Para entender os problemas relacionados à poluição química que afetam a saúde do ser humano, foi realizada

uma revisão de literatura com as palavras-chave saúde, meio ambiente, poluição química, nanotecnologia, aquecimento global, onde trinta e dois artigos foram encontrados e utilizados.

## 2.1 Saúde

Saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença (OMS, 1948).

A saúde pode ser pensada como a possibilidade de cair enfermo e de poder recuperar-se, como uma guia reguladora das possibilidades de ação (CANGUILHEM, 1995).

Saúde é resultante de um estado de equilíbrio, no qual os múltiplos e diversos fatores que tem influência sobre ela estão igualados. É a relação equilibrada entre as condições biológicas e o meio físico e social, isto é o meio ambiente (SOUTO, 2003).

## 2.2 Meio ambiente

Meio Ambiente é tudo o que tem a ver com a vida de um ser (plantas, animais, pessoas) ou de um grupo de seres vivos, em conjunto com os elementos físicos, vivos, culturais e a maneira como esses elementos são tratados pela sociedade (NEVES; TOSTES, 1992).

Meio ambiente é a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propicia o desenvolvimento equilibrado da vida em todas suas formas (SILVA, 1995).

O termo “meio ambiente” tem sido utilizado para indicar um “espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o. No caso do ser humano, ao espaço físico e biológico soma-se o “espaço” sociocultural (BRASIL, 1997).

Meio ambiente está relacionado com as condições de clima, habitação, circulação, respiração, alimentação, saúde, trabalho e lazer dos seres humanos. É tudo que os cerca e fornece condição de realizar as funções e atividades vitais. É o conjunto de todo patrimônio natural ou físico, artificial e cultural que possibilite o desenvolvimento equilibrado da vida. Entender o meio ambiente como direito humano fundamental significa que sua realização é condição necessária para a garantia de uma vida digna e sadia a qualquer ser humano (LISBOA; BARROS, 2008).

## 2.3 Poluição química

Talvez a mais problemática de todas as formas de poluição seja a química, causada pela presença de produtos químicos nocivos ou indesejáveis. A poluição química é um pouco diferente e um pouco mais sutil que as outras formas de poluição (AZEVEDO, 1999).

A poluição química ocorre por meio da presença de produtos químicos prejudiciais, sendo que os resultados provenientes desta contaminação podem aparecer de forma imediata ou posteriormente, dependendo do tipo, concentração e quantidade do poluente. A poluição química

é provocada por dois tipos de poluentes que são classificados em biodegradáveis, como detergentes, inseticidas, fertilizantes entre outros, e os persistentes, como DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), mercúrio e outros que causam sérios problemas a partir da contaminação (FREITAS, 2010).

A poluição química tem basicamente duas origens: os resíduos e desperdícios do processo produtivo e descarte no ambiente do produto final, após seu período de vida útil. Entre as consequências da poluição química, cita-se a contaminação do ar, da água e do solo, com prejuízos às mais variadas espécies de vegetais e animais, redução da qualidade de vida das populações, mudanças nos regimes de ventos e chuvas e redução da produtividade agrícola, entre outros. Na década de 1960, iniciaram-se discussões sobre o manuseio de substâncias perigosas, visando à segurança e a saúde dos usuários e sobre os impactos da poluição química no meio ambiente. Cada elemento ou substância química possui seu grau de perigo inerente, entretanto é possível reduzir os riscos de seu manuseio por meio de medidas de segurança. O monóxido de carbono, gás inodoro e incolor, representa 45% dos poluentes liberados na atmosfera das grandes cidades e é capaz de se ligar à hemoglobina sanguínea, podendo provocar graves deficiências respiratórias (GOUVEIA, 2011).

A poluição química é causada pelo excesso de lixo ou dejetos orgânicos lançados sem tratamento na natureza, oriundos, em sua maioria, das grandes cidades onde a concentração humana e seus problemas sanitários não são resolvidos a contento. Este material poluente vem sendo dirigido para as águas correntes de rios, lagos ou baías onde os resíduos domésticos e industriais, quase sempre tóxicos, se espalham, aleatoriamente, ocasionando uma contaminação perigosa que pode atingir, indireta ou diretamente, boa parte da população. Os fertilizantes químicos, inorgânicos, arrastados pelas águas de chuva para córregos e rios, provenientes de lavouras, concorrem para contaminar essas águas correntes que, em determinadas épocas do ano, acabam por se transformar em um veículo dinâmico, distribuidor de partículas tóxicas e propagador de doenças de várias espécies (OLIVEIRA, 2012).

## 2.4 Protocolo de Kyoto e aquecimento global

O Protocolo de Kyoto estabelece, aos países industrializados, a redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>, gás carbônico) e outros gases do efeito estufa (gases que contribuem para o aquecimento global), impondo uma meta de redução desses gases na atmosfera. Apenas as nações ricas são obrigadas a reduzir suas emissões, as outras nações em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia, embora sejam grandes poluentes, podem participar do programa, mas não são obrigadas a cumprir o acordo. Isso não significa que estas nações não devam se importar; pelo contrário, o mundo inteiro tem responsabilidade no combate ao aquecimento, mas a ideia é que os países que mais lançaram gases na atmosfera têm maior obrigação de reduzir as emissões. Aqueles que

conseguirem um resultado satisfatório receberão os chamados “Créditos de Carbono”, que valem dinheiro. Embora o Brasil não tenha muitos deveres no acordo, sai ganhando com esse protocolo, pois qualquer projeto elaborado aqui com a finalidade de diminuir o efeito estufa pode se transformar em crédito de carbono. Em caso de algum país rico não conseguir ou tiver dificuldade de atingir a meta, ele poderá comprar esse crédito do Brasil. Apesar de o documento contar com a participação de centenas de países, infelizmente o sucesso do acordo não é total, pois os Estados Unidos (maior emissor de gases estufa na atmosfera) recusa-se a assinar o documento, bem como alguns outros países como, por exemplo, a Austrália (GOMES, 2007).

O objetivo do protocolo de Kyoto é reduzir, entre 2008 e 2012, a emissão de poluentes em 5,2% em relação aos níveis de 1990. Para entrar em vigor, o pacto precisa virar lei em pelo menos 55 países que somem, ao todo, 55% das emissões de CO<sub>2</sub> (VASCONCELOS, 2007).

As alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e econômicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade. A temperatura média da superfície da Terra aumentou 0,74 °C desde o final de 1800. É previsto um aumento entre 1,8 °C a 4 °C até ao ano de 2100, o que implica em alterações climáticas drásticas caso não se tomem as medidas necessárias. A atual tendência de aquecimento global poderá originar extinções. Os seres humanos estarão sujeitos às mais diversas adversidades. Eventos climáticos como tempestades severas, inundações e secas, por exemplo, são cada vez mais frequentes ultimamente, indicando que os cenários previstos pelos especialistas são cada vez mais uma realidade. As temperaturas elevadas provocam a expansão do volume do oceano e o derretimento de glaciares e as calotas de gelo aumentam o nível da água. A principal causa para a subida abrupta do termômetro é um século e meio de industrialização, queima de quantidades cada vez maiores de petróleo, gasolina e carvão, corte das florestas, e utilização de certos métodos de cultivo. Estas atividades têm aumentado a quantidade de gases de efeito estufa na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono, metano e óxido nitroso. Estes gases são fundamentais para a vida na Terra, mantêm o calor do sol, absorvendo parte da radiação infravermelha refletida pela superfície terrestre, impedindo-a de regressar ao espaço. O processo que cria o efeito de estufa é um fenômeno natural, necessário para a manutenção da vida no planeta. No entanto, em grandes quantidades, são responsáveis pelo aumento da temperatura global a níveis elevados e pela alteração do clima (MESQUITA; GOUVEIA, 2011).

O Protocolo de Kyoto entrou oficialmente em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, após ter sido discutido e negociado em 1997, na cidade de Kyoto (Japão). Os gases citados no acordo são: dióxido de carbono, gás metano, óxido nitroso, hidrocarbonetos fluorados, hidrocarbonetos perfluorados e hexafluoreto de enxofre. Estes últimos três são eliminados principalmente por indústrias. A emissão destes poluentes

deve ocorrer em vários setores econômicos e ambientais. Os países devem colaborar entre si para atingirem as metas. O protocolo sugere ações comuns como, por exemplo, aumento no uso de fontes de energias limpas (biocombustíveis, energia eólica, biomassa e solar); proteção de florestas e outras áreas verdes; otimização de sistemas de energia e transporte, visando o consumo racional; diminuição das emissões de metano, presentes em sistemas de depósito de lixo orgânico; e definição de regras para a emissão dos créditos de carbono (certificados emitidos quando há a redução da emissão de gases poluentes) (SUA PESQUISA 2012).

O aquecimento global é uma consequência das alterações climáticas ocorridas no planeta. Diversas pesquisas confirmam o aumento da temperatura média global. Conforme cientistas do Painel Intergovernamental em Mudança do Clima - IPCC, da Organização das Nações Unidas - ONU, o século XX foi o mais quente dos últimos cinco séculos, com aumento de temperatura média entre 0,3 °C e 0,6 °C. Esse aumento pode parecer insignificante, mas é suficiente para modificar todo clima de uma região e afetar profundamente a biodiversidade, desencadeando vários desastres ambientais. As causas do aquecimento global são muito pesquisadas. No entanto, as principais atribuições para o aquecimento global são relacionadas às atividades humanas, que intensificam o efeito de estufa através do aumento na queima de gases de combustíveis fósseis, como petróleo, carvão mineral e gás natural. A queima dessas substâncias produz gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que retêm o calor proveniente das radiações solares, como se funcionassem como o vidro de uma estufa de plantas, causando o aumento da temperatura. Outros fatores que contribuem de forma significativa para as alterações climáticas são os desmatamentos e a constante impermeabilização do solo. Em busca de alternativas para minimizar o aquecimento global, inúmeros países assinaram o Protocolo de Kyoto em 1997 (CERQUEIRA, 2012).

## 2.5 Nanotecnologia

As três principais áreas nas quais podemos esperar grandes benefícios provenientes da nanotecnologia são (EPA, 2002):

- a) *Na prevenção de poluição ou dos danos indiretos ao meio ambiente.* Por exemplo, o uso de nanomateriais catalíticos que aumentam a eficiência e a seletividade de processos industriais resultaria num aproveitamento mais eficiente de matérias primas, com consumo menor de energia e produção de quantidades menores de resíduos indesejáveis. A nanotecnologia também vem aprimorando o desenvolvimento de displays que, além de serem mais leves e possuírem melhor definição, apresentam as vantagens da ausência de metais tóxicos na sua fabricação.
- b) *No tratamento ou remediação de poluição.* A grande área superficial das nanopartículas lhes confere, em muitos casos, excelentes propriedades de adsorção de

metais e substâncias orgânicas.

c) *Na detecção e monitoramento de poluição.* A nanotecnologia vem permitindo a fabricação de sensores cada vez menores, mais seletivos e mais sensíveis para a detecção e monitoramento de poluentes orgânicos e inorgânicos no meio ambiente.

A nanotecnologia estende a ciência de materiais para o domínio de partículas e interfaces com dimensões extremamente pequenas, da ordem de um a cem nanômetros. Partículas deste tamanho, ou “nanopartículas”, apresentam uma grande área superficial e, frequentemente, exibem propriedades mecânicas, ópticas, magnéticas ou químicas distintas de partículas e superfícies macroscópicas. Não há dúvida de que a nanotecnologia oferece a perspectiva de grandes avanços que permitam melhorar a qualidade de vida e ajudar a preservar o meio ambiente. Entretanto, como qualquer área da tecnologia que faz uso intensivo de novos materiais e substâncias químicas, ela traz consigo alguns riscos ao meio ambiente e à saúde humana. A contaminação do meio ambiente por nanomateriais com grande área superficial, boa resistência mecânica e atividade catalítica pode resultar em diversos fatores de contaminação, tais como: concentração de compostos tóxicos na superfície das nanopartículas, com posterior transporte para o meio ambiente ou acúmulo ao longo da cadeia alimentar; adsorção de biomoléculas, com consequente interferência em processos biológicos *in vivo*; maior resistência à degradação (portanto, maior persistência no meio ambiente) e catálise de reações químicas indesejáveis no meio ambiente (QUINA, 2004).

A nanotecnologia tem aberto inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos com características, muitas vezes, superiores aos materiais convencionais. A síntese, estocagem e manuseio desses elementos nanoparticulados, no entanto, podem trazer riscos aos trabalhadores, tais como a contaminação acidental por meio das vias aéreas e cutâneas. Depois de atingirem as vias aéreas e passarem pelo sistema respiratório, as nanopartículas podem atingir o sistema circulatório e cair na corrente sanguínea. Elas podem se aglomerar e formar trombos, restringindo o fluxo sanguíneo, além de participar de reações bioquímicas e contribuir para o aumento do estresse oxidativo e para o envelhecimento das células. As nanopartículas podem ainda participar de reações químicas que ativam ou desativam genes específicos. Além disso, apesar de as pesquisas sobre seus mecanismos de interação com os sistemas biológicos estarem em fase inicial, as nanopartículas podem causar perturbação mitocondrial, promover processos inflamatórios, degradar proteínas e gerar disfunções celulares (SILVA, 2010).

## 2.6 Interrelação saúde meio ambiente

No enfoque da promoção da saúde e da vigilância da saúde, enfatiza-se o caráter de multideterminação do processo saúde/doença, que guarda relação com aspectos econômicos, sociais, políticos e ambientais, a saúde do trabalhador (ST)

e a vigilância em saúde do trabalhador (VST) concebem o processo saúde/doença como socialmente determinado (LAURELL; NORIEGA, 1987).

Fertilizantes agrícolas, usados em grandes quantidades para aumentar as colheitas, são arrastados pela irrigação e pelas chuvas para os lençóis subterrâneos, lagos e rios, contaminando a água que será ingerida pela população. Principalmente após a Segunda Guerra Mundial, aumentou a produção industrial de compostos orgânicos sintéticos como plásticos, detergentes, solventes, tintas, inseticidas, herbicidas, produtos farmacêuticos, aditivos alimentares, sendo alguns muito tóxicos. O descarte destes compostos pode acarretar variações danosas na acidez, alcalinidade e salinidade das águas. Uma classe particularmente perigosa de compostos são os metais pesados (Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Ni, Sn). Além de muitos estarem ligados a alterações degenerativas do sistema nervoso central, uma vez que não são metabolizados pelos organismos, estes metais produzem o fenômeno da bioacumulação: quanto mais se ingere água contaminada com metais pesados, maior o acúmulo destes nos tecidos do organismo (AZEVEDO, 1999).

A contaminação atmosférica caracteriza-se basicamente pela presença de gases tóxicos e partículas sólidas no ar. As principais causas desse fenômeno são a eliminação de resíduos por certos tipos de indústrias (siderúrgicas, petroquímicas, de cimento) e a queima de carvão e petróleo em usinas, automóveis e sistemas de aquecimento doméstico. A relação entre a baixa qualidade do ar e as doenças respiratórias, cardiovasculares e até a saúde dos fetos é bem alta. Quando se respira a atmosfera poluída, o pulmão não funciona bem e tem dificuldade para filtrar o ar. Dessa forma chega menos oxigênio para o coração, que terá mais trabalho para suprir a carência (HEALTH LATIN AMERICA, 2001).

Saúde e meio ambiente são áreas intrinsecamente interligadas, não sendo possível prevenir e proteger a saúde individual e coletiva sem cuidar do meio ambiente. Saúde pressupõe um meio ambiente saudável, assim, não se pode falar em danos ao meio ambiente sem pensar em danos à saúde individual e coletiva. É fato incontroverso que a degradação do meio ambiente corresponde a graves danos à saúde individual e coletiva (SANTOS, 2002).

Tem crescido em todo o mundo, nas últimas décadas, a preocupação com a contaminação do meio ambiente por agentes químicos resultantes de atividades industriais, exploração mineral e produção agrícola e sua possível relação com o aumento observado em anos recentes de malformações congênitas, asma, câncer e distúrbios neurológicos e comportamentais em crianças (LANDRIGAN; GARG 2002).

Os problemas ambientais são, simultaneamente, problemas de saúde, uma vez que os seres humanos e as sociedades são afetados em várias dimensões (FREITAS, 2003).

Muitas pessoas não percebem, mas o homem é parte integrante da natureza e, nesta condição, precisa do meio ambiente saudável para ter uma vida salubre. É certo que

qualquer dano causado ao meio ambiente provoca prejuízos à saúde pública e vice-versa. A existência de um é a própria condição da existência do outro, razão pela qual o ser humano deve realizar suas atividades respeitando e protegendo a natureza. A falta de saneamento básico, os maus hábitos de higiene e as condições precárias de vida de determinadas regiões do planeta são fatores que estão intimamente ligados com o meio ambiente e que contribuem para a transmissão de doenças. As enormes quantidades de substâncias químicas encontradas no ar, água, alimentos e em produtos utilizados rotineiramente estão diretamente relacionadas com uma maior incidência de câncer, distúrbios neurocomportamentais, depressão e perda de memória. A Lei Federal nº 6.938/81, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental favorável à vida e, portanto, à saúde, visando assegurar condições ao desenvolvimento sócio-econômico e à proteção da dignidade humana (artigo 2º) (CUNHA, 2005).

A influência do meio ambiente na saúde das pessoas extrapola a esfera do social do conceito de saúde da OMS por assumir gradativamente grande importância no processo de adoecimento humano. A importância do meio ambiente na saúde das pessoas está sendo mais claramente demonstrada em fatos recentes. A constante degradação do meio ambiente pelo ser humano gera um desequilíbrio nos ecossistemas terrestres e, conseqüentemente, o aparecimento de doenças e morte (NOGUEIRA, 2005).

A exposição aos poluentes ambientais é reconhecida como um importante fator de risco para a ocorrência das internações hospitalares em crianças, absenteísmo escolar, mortalidade intra-uterina e defeitos congênitos. Há fortes evidências de que a poluição atmosférica está associada com aumentos importantes no risco de morte e doenças crônicas em crianças, resultados desastrosos na gravidez e agravamento de doenças. Dentre os poluentes atmosféricos associados a esses desfechos, destacam-se dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>) e material particulado com diâmetro aerodinâmico menor que 10 µm (PM<sub>10</sub>) (NASCIMENTO *et al.*, 2006).

As cidades propiciaram o surgimento da saúde pública no começo da revolução industrial, devido aos problemas de saúde de seus moradores. Hoje as cidades se encontram em número e tamanho exorbitantemente maiores. Com isso, vários problemas estão desestabilizando o equilíbrio do planeta, a começar pelas leis ecológicas. As três formas principais pelas quais o ambiente urbano afeta a saúde são através das mudanças sociais que acompanham o urbanismo, modificando comportamentos de risco, o risco proporcionado pela urbanização através de novos agentes tóxicos e infecciosos e através do impacto, em grande escala, no ecossistema da biosfera, levando ao desequilíbrio ecológico. Exposição ao chumbo causa intoxicação em crianças, alterando seu estado neurológico e diminuindo seu nível de inteligência. Poluição pelo Tráfego gera problemas respiratórios, chuva ácida e acúmulo global de gás carbônico. A frequência das ondas de

calor irá aumentar devido ao aumento da temperatura terrestre. Seu impacto na mortalidade é maior no centro de grandes cidades onde a temperatura tende a ser mais alta durante o dia e à noite. Esse efeito tipo “ilha de calor” é causado pela presença de estruturas que retêm calor, como concreto e asfalto, e pela obstrução de brisa e ventos pelas construções. A população mais vulnerável é a de idosos, enfermos e pobres. As populações urbanas têm um papel dominante como agente de pressão sobre o ecossistema. As cidades possuem uma função ativa na modificação dos sistemas de reciclagem naturais que mantêm o ecossistema em equilíbrio através dos ciclos biológicos, limpeza das águas e ar e reciclagem de nutrientes. Enquanto, antigamente, tais funções não eram valorizadas devido ao pequeno número de habitantes terrestres, hoje, está havendo mudanças de tal ordem que a população mundial corre o risco de adquirir vários problemas de saúde. A mudança mais radical até o momento tem sido no clima, com o aumento da temperatura do planeta. O mundo urbanizado contribui com três quartos das emissões de gases poluentes na atmosfera. Como consequência da mudança climática, haverá diminuição de alimentos, água potável, e do controle de infecções (BIBLIOMED, 2006).

Conceitualmente, a saúde ambiental compreende práticas intra e intersetoriais e transdisciplinares sobre as relações dos seres humanos com o ambiente, com vistas ao bem-estar, à qualidade de vida e à sustentabilidade. A vigilância em saúde ambiental resulta do conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, visando ao conhecimento e à detecção ou prevenção dos determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana. Tem a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde, em especial: água para consumo humano; ar; solo; contaminantes ambientais e substâncias químicas; desastres naturais; acidentes com produtos perigosos; fatores físicos; e ambiente de trabalho (BRASIL, 2007).

A abordagem de questões da interface saúde e ecologia tem se tornado uma temática importante para pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, ao possibilitar a análise e a intervenção para preservar a vida no planeta Terra. Embora a relação entre saúde e ecologia se faça mais presente, quando da divulgação de situações e eventos catastróficos e ameaçadores ou quando dados alarmantes sobre a degradação ambiental são divulgados, percebe-se cada vez mais a necessidade de consolidar um corpo de conhecimentos científicos que permita evidenciar as implicações inerentes a este contexto, especialmente no que tange a saúde humana (CAMPONOGARA; KIRCHHOFF; RAMOS, 2008).

### 3 Conclusão

A influência da poluição química do meio ambiente sobre os indivíduos ou grupos de indivíduos deve ser considerada e avaliada. Os avanços tecnológicos são necessários para o

crescimento e desenvolvimento econômico, mas devem ser monitorados a fim de promover manutenção do meio ambiente favorável ao ser humano. As legislações e tratados pertinentes ao meio ambiente devem ser respeitados e cumpridos. O meio ambiente interage diretamente na condição de saúde global dos seres humanos e com isso, seu equilíbrio e conservação se tornam fundamentais para sobrevivência.

## Referências

- AZEVEDO, E.B. Poluição e tratamento de água: duas faces da mesma moeda. *Química Nova*, n.10, p.21-25, 1999.
- BIBLIOMED. *Urbanização e saúde*: questões no terceiro mundo. 2006. Disponível em: [www.boasaude.uol.com.br](http://www.boasaude.uol.com.br). Acesso em: 6 maio 2012
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. *Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental*. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
- CAMPONOGARA, S.; KIRCHHOF, A.L.C.; RAMOS, F.R.S. Uma revisão sistemática sobre a produção científica com ênfase na relação entre saúde e meio ambiente. *Ciênc. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.428-439, 2008.
- CANGUILHEM, G. *O normal e o patológico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- CERQUEIRA, W. Aquecimento global. Brasil Escola 2012. Disponível em: [www.brasilecola.com/geografia/aquecimento-global.htm](http://www.brasilecola.com/geografia/aquecimento-global.htm) Acesso em: 5 maio 2012.
- CUNHA, P.R. A relação entre meio ambiente e saúde e a importância dos princípios da prevenção e da precaução. *Jus Navigandi*, Teresina, v.10, n.633, 2005. Disponível em: <http://jus.com.br/revista/texto/6484>. Acesso em: 4 maio 2012.
- EPA, U.S. Environmental Protection Agency. Nanotechnology and the Environment: applications and implications. Star Progress Review Workshop. 2002. Disponível em: [http://es.epa.gov/ncer/publications/workshop/nano\\_proceed.pdf](http://es.epa.gov/ncer/publications/workshop/nano_proceed.pdf). Acesso em: 4 maio 2012
- FREITAS, E. *Poluição química no campo*. 2010. Geografia Geral. Brasil Escola. Disponível em: [www.brasilecola.com](http://www.brasilecola.com). Acesso em: 9 out. 2011
- FREITAS, C.M. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.8, n.1, p.137-150, 2003.
- GOMES, C. *Protocolo de Kyoto*. 2007. Disponível em: [www.infoescola.com/geografia/protocolo-de-kyoto](http://www.infoescola.com/geografia/protocolo-de-kyoto). Acesso em: 5 maio 2012
- GOUVEIA, F. Poluição química e química antipoluição. *Revista Digital da UNIVESP*. 2011. Disponível em [www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br](http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br). Acesso em: 8 out. 2011.
- HEALTH LATIN AMERICA. *Saúde e meio ambiente*: enfermidades relacionadas com o meio ambiente são preocupação para o novo milênio. 2001. Disponível em: [www.uol.com.br](http://www.uol.com.br) Acesso em: 6 maio 2012.
- LANDRIGAN, P.J.; GARG, A. Chronic effects of toxic environmental exposures on children's health. *J Toxicol Clin Toxicol.*, v.40, p.449-456, 2002.
- LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. Para o estudo da saúde na sua relação com o processo de trabalho. In: LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. *Processo de produção e saúde*. São Paulo: Hucitec, 1987, p.99-137.
- LISBOA, M.; BARROS, J.N. Direito Humano ao meio ambiente. Curitiba: INESC, 2008.
- MESQUITA, L. GOUVEIA, N. *Mercado de carbono*. Rio de Janeiro: INPI, 2011.
- NASCIMENTO, L.F.C. *et al.* Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.40, n.1, p.77-82, 2006.
- NASS, D.P. Conceito de poluição. *Revista Eletrônica de Ciências*. 2002. Disponível em [www.cdcc.usp.br](http://www.cdcc.usp.br). Acesso em: 7 out. 2011.
- NEVES, E.; TOSTES, A. *Meio ambiente, a lei em suas mãos*. Petrópolis: Vozes. 1992.
- NOGUEIRA, D.C.A. *Definindo saúde, meio ambiente, saúde do trabalhador e o papel das organizações governamentais*. São Paulo: SENAC, 2005.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. *Conceito de Saúde*. 1948. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro092.pdf>.
- OLIVEIRA, D. *Poluição química*. 2012. Disponível em: [www.coladaweb.com/quimica/quimica-ambiental/poluicao-quimica](http://www.coladaweb.com/quimica/quimica-ambiental/poluicao-quimica). Acesso em: 6 maio 2012
- PERES, F.F. Meio ambiente e saúde: os efeitos fisiológicos da poluição do ar no desempenho físico - o caso do monóxido de carbono (CO). *Arquivos em Movimento*, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.55-63, 2005.
- QUINA, F. Nanotecnologia e meio ambiente: perspectivas e riscos. *Química Nova*, v.27 n.6, p.1028-1029, 2004.
- SANTOS, L. *Meio ambiente, saúde, competências, intersectorialidade*. 2002. Disponível em: [http://www.estig.ipbeja.pt/~ac\\_direito/Lenir.pdf](http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/Lenir.pdf) Paraná.
- SILVA, G. L. *Nanotecnologia: a outra face da moeda*. São Paulo: USP, 2010.
- SILVA J. A. *Direito ambiental constitucional*. 2.ed. São Paulo: Malheiros, 1995.
- SOUTO, D.F. *Saúde no trabalho*: uma revolução em andamento. Rio de Janeiro: SENAC, 2003.
- SUA PESQUISA. Protocolo de Kyoto. Disponível em: [www.suapesquisa.com/geografia/protocolo\\_kyoto.htm](http://www.suapesquisa.com/geografia/protocolo_kyoto.htm). Acesso em: 6 maio 2012.
- VACONCELOS, Y. O que é o protocolo de Kyoto. *Revista Vida Simples*. 2007. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente>. Acesso em: 5 maio 2012.