

Ministério da Educação – MEC  
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES  
Diretoria de Educação a Distância – DED  
Universidade Aberta do Brasil – UAB  
Programa Nacional de Formação em Administração Pública – PNAP  
Bacharelado em Administração Pública

# **GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**

Luis Felipe Nascimento



2012

© 2012. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Todos os direitos reservados.

A responsabilidade pelo conteúdo e imagens desta obra é do(s) respectivo(s) autor(es). O conteúdo desta obra foi licenciado temporária e gratuitamente para utilização no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil, através da UFSC. O leitor se compromete a utilizar o conteúdo desta obra para aprendizado pessoal, sendo que a reprodução e distribuição ficarão limitadas ao âmbito interno dos cursos. A citação desta obra em trabalhos acadêmicos e/ou profissionais poderá ser feita com indicação da fonte. A cópia desta obra sem autorização expressa ou com intuito de lucro constitui crime contra a propriedade intelectual, com sanções previstas no Código Penal, artigo 184, Parágrafos 1º ao 3º, sem prejuízo das sanções cíveis cabíveis à espécie.

N244g Nascimento, Luis Felipe  
Gestão ambiental e sustentabilidade / Luis Felipe Nascimento. – Florianópolis :  
Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2012.  
148p. : il.

Bacharelado em Administração Pública  
Inclui bibliografia  
ISBN: 978-85-7988-169-5

1. Gestão ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Administração pública.  
4. Ecodesign. 5. Educação a distância.  
I. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Brasil).  
II. Universidade Aberta do Brasil. III. Título.

CDU: 304.577.4

*Catálogo na publicação por: Onélia Silva Guimarães CRB-14/071*

**PRESIDENTA DA REPÚBLICA**

*Dilma Vana Rousseff*

**MINISTRO DA EDUCAÇÃO**

*Aloizio Mercadante*

**PRESIDENTE DA CAPES**

*Jorge Almeida Guimarães*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

REITORA

*Roselane Neckel*

VICE-REITORA

*Lúcia Helena Martins Pacheco*

**CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO**

DIRETOR

*Alexandre Marino Costa*

VICE-DIRETORA

*Elisete Dahmer Pfitscher*

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

CHEFE DO DEPARTAMENTO

*Marcos Baptista Lopez Dalmau*

SUBCHEFE DO DEPARTAMENTO

*Marilda Todescat*

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

DIRETOR DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

*João Carlos Teatini de Souza Clímaco*

COORDENAÇÃO GERAL DE ARTICULAÇÃO ACADÊMICA

*Alvana Maria Bof*

COORDENAÇÃO GERAL DE SUPERVISÃO E FOMENTO

*Grace Tavares Vieira*

COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA DE POLOS

*Jean Marc Georges Mutzing*

COORDENAÇÃO GERAL DE POLÍTICA DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

*Aloisio Nonato*

## **COMISSÃO DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO – PNAP**

Alexandre Marino Costa  
Claudinê Jordão de Carvalho  
Eliane Moreira Sá de Souza  
Marcos Tanure Sanabio  
Maria Aparecida da Silva  
Marina Isabel de Almeida  
Oreste Preti  
Tatiane Michelin  
Teresa Cristina Janes Carneiro

## **METODOLOGIA PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Universidade Federal de Mato Grosso

## **COORDENAÇÃO TÉCNICA – DED**

Soraya Matos de Vasconcelos  
Tatiane Pacanaro Trinca

## **AUTOR DO CONTEÚDO**

Luis Felipe Nascimento

## **EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DIDÁTICOS CAD/UFSC**

Coordenador do Projeto  
*Alexandre Marino Costa*

Coordenação de Produção de Recursos Didáticos  
*Denise Aparecida Bunn*

Supervisão de Produção de Recursos Didáticos  
*Érika Alessandra Salmeron Silva*

Designer Instrucional  
*Denise Aparecida Bunn*  
*Érika Alessandra Salmeron Silva*  
*Silvia dos Santos Fernandes*

Auxiliar Administrativo  
*Stephany Kaori Yoshida*

Capa  
*Alexandre Noronha*

Projeto Gráfico e Editoração  
*Annye Cristiny Tessaro*

Revisão Textual  
*Sergio Luiz Meira*

## PREFÁCIO

Os dois principais desafios da atualidade na área educacional do País são a qualificação dos professores que atuam nas escolas de educação básica e a qualificação do quadro funcional atuante na gestão do Estado brasileiro, nas várias instâncias administrativas. O Ministério da Educação (MEC) está enfrentando o primeiro desafio com o Plano Nacional de Formação de Professores, que tem como objetivo qualificar mais de 300.000 professores em exercício nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, sendo metade desse esforço realizado pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Em relação ao segundo desafio, o MEC, por meio da UAB/CAPES, lança o Programa Nacional de Formação em Administração Pública (PNAP). Esse programa engloba um curso de bacharelado e três especializações (Gestão Pública, Gestão Pública Municipal e Gestão em Saúde) e visa colaborar com o esforço de qualificação dos gestores públicos brasileiros, com especial atenção no atendimento ao interior do País, por meio de Polos da UAB.

O PNAP é um programa com características especiais. Em primeiro lugar, tal programa surgiu do esforço e da reflexão de uma rede composta pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), pelo Ministério do Planejamento, pelo Ministério da Saúde, pelo Conselho Federal de Administração, pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) e por mais de 20 Instituições Públicas de Ensino Superior (IPESs), vinculadas à UAB, que colaboraram na elaboração do Projeto Político-Pedagógico (PPP) dos cursos. Em segundo lugar, este projeto será aplicado por todas as IPESs e pretende manter um padrão de qualidade em todo o País, mas abrindo margem para que cada IPES, que ofertará os cursos, possa incluir assuntos em atendimento às diversidades econômicas e culturais de sua região.

Outro elemento importante é a construção coletiva do material didático. A UAB colocará à disposição das IPES um material didático mínimo de referência para todas as disciplinas obrigatórias e para algumas optativas. Esse material está sendo elaborado por profissionais experientes da área da Administração Pública de mais de 30 diferentes instituições, com apoio de equipe multidisciplinar. Por último, a produção coletiva antecipada dos materiais didáticos libera o corpo docente das IPESs para uma dedicação maior ao processo de gestão acadêmica dos cursos; uniformiza um elevado patamar de qualidade para o material didático e garante o desenvolvimento ininterrupto dos cursos, sem as paralisações que sempre comprometem o entusiasmo dos estudantes.

Por tudo isso, estamos seguros de que mais um importante passo em direção à democratização do Ensino Superior público e de qualidade está sendo dado, desta vez contribuindo também para a melhoria da gestão pública brasileira.

*Celso José da Costa*  
*Diretor de Educação a Distância*  
*Coordenador Nacional da UAB*  
*CAPES-MEC*

# SUMÁRIO

Apresentação .....	9
<b>Unidade 1 – Questões Ambientais e sua Evolução</b>	
Questões Ambientais e sua Evolução .....	13
A Evolução da Consciência Ambiental.....	14
Impactos Ambientais.....	24
Desenvolvimento Sustentável .....	35
<b>Unidade 2 – Agenda 21</b>	
Agenda 21.....	45
Agenda 21 Global.....	45
Agenda 21 Brasileira.....	47
Agenda 21 Local.....	48
Conferência de Joanesburgo: Rio+10 .....	48
Produção e Consumo Sustentável .....	50
<b>Unidade 3 – Gestão Ambiental e a Perspectiva Pública</b>	
Gestão Ambiental e a Perspectiva Pública .....	59
Gestão Ambiental Pública.....	59
Educação Ambiental e Conscientização .....	71
Gestão Ambiental Doméstica.....	78
<b>Unidade 4 – Sistema de Gestão Ambiental, P+L e Ecodesign</b>	
Sistema de Gestão Ambiental, P+L e Ecodesign .....	101
Sistema de Gestão Ambiental e a ISO 14000 .....	101
Produção Mais Limpa.....	109
Conceituando e Diferenciando a P+L .....	110
Ecodesign .....	120
Considerações finais .....	137
Referências .....	138
Minicurriculo .....	148



# APRESENTAÇÃO

Prezado estudante!

Gostaríamos de interagir com você sobre os temas relacionados à Gestão Ambiental e Sustentabilidade. Abordaremos estes conteúdos em quatro Unidades, nas quais você terá acesso aos principais conceitos desta área, poderá aplicar estes conceitos no seu dia a dia e será desafiado a testar seus conhecimentos.

A cada dia e a cada ação que desenvolvemos, nos tornamos mais conscientes. Este material é mais uma oportunidade de, juntos, analisarmos os problemas socioambientais e as alternativas para superá-los. A esfera pública está muito mais próxima do nosso cotidiano do que se imagina, pois o poder público é responsável pelo recolhimento do lixo da nossa casa, pelo abastecimento ou controle de quem nos abastece com água e energia, pela gestão do transporte público, do trânsito por onde passamos, enfim, são muitas as oportunidades que temos para analisar e propor alternativas. Vamos vincular a teoria com a prática, com a realidade da sua cidade, do seu bairro e da sua casa.

Vamos, também, analisar os grandes eventos que estimularam a formulação de conceitos como o desenvolvimento sustentável, propostas como a Agenda 21 e, ainda, a Gestão Ambiental com enfoque direcionado à Administração Pública, em que o Estado passou a assumir o papel de promotor de ações de educação ambiental e de controlador de práticas agressoras ao meio ambiente. As mudanças ocorridas nos últimos anos levaram organizações públicas, privadas e não governamentais a perceberem que os problemas socioambientais eram oportunidades para elas desenvolverem a cidadania, promoverem a conscientização da população e até mesmo aprimorarem os processos produtivos e desenvolverem produtos mais eficientes e menos poluentes.

As organizações passaram a adotar sistemas de gestão ambiental como o proposto pela ISO 14000, e ferramentas para aumentar a eficiência dos processos produtivos como a Produção Mais Limpa, ou para o desenvolvimento de produtos mais ecológicos utilizando os princípios do *Ecodesign*.

Em cada Unidade você poderá testar seus conhecimentos e buscar informações complementares nas referências e nos *sites* indicados. É possível que alguns destes não estejam mais disponíveis num futuro próximo. Portanto, não hesite em procurar outros *sites* e fontes que possam complementar a sua formação.

Vamos aproveitar esta disciplina para refletirmos sobre muitos aspectos que fazem parte do nosso dia a dia, já que talvez não tenhamos ainda percebido as oportunidades que temos para participar, propor novas ações, exigir nossos direitos, exercer o nosso papel de cidadão. E, caso você esteja um tanto descrente de que é possível mudar, dê um voto de confiança e participe desta disciplina buscando assimilar os conceitos e identificar oportunidades para sua aplicação.

Saudações sustentáveis,

*Prof. Luis Felipe Nascimento*

# UNIDADE 1

## QUESTÕES AMBIENTAIS E SUA EVOLUÇÃO

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM

Ao finalizar esta Unidade, você deverá ser capaz de:

- ▶ Descrever os principais fatos que promoveram o desenvolvimento da gestão ambiental nas últimas décadas;
- ▶ Ter assimilado o significado de impacto ambiental e descrever os principais impactos ambientais globais; e
- ▶ Entender o conceito de desenvolvimento sustentável e ter a capacidade de analisar as ações e projetos que foram ou estão sendo desenvolvidos na sua cidade ou região, diferenciando os que são sustentáveis dos que são insustentáveis.



# QUESTÕES AMBIENTAIS E SUA EVOLUÇÃO

Caro estudante!

Ao longo desta Unidade o foco do nosso estudo será a evolução da consciência ambiental e os novos padrões ambientais, mostrando a você o que vem acontecendo com algumas das principais questões ligadas ao meio ambiente e à preservação ambiental.

São apresentados três tópicos, iniciando com uma breve **contextualização**, para que você possa situar-se historicamente e perceber as mudanças que estão ocorrendo e, principalmente, a forma e **velocidade** em que ocorrem.

O segundo tópico trata dos **impactos ambientais**, em nível global, demonstrando também como funciona o comércio dos créditos de carbono, assunto que tem despertado muito interesse tanto de órgãos públicos quanto privados. E, por fim, o terceiro, trata especificamente do **desenvolvimento sustentável**, mostrando suas dimensões e principais desafios.

Esses são os primeiros passos, para que você, futuro profissional da área de Administração, forme a base necessária para ampliar seus conhecimentos neste tema que hoje já faz parte da grande maioria das organizações, ou então, que precisa ser implementado, com urgência, onde ainda não se faz presente.

Bons estudos!

## A Evolução da Consciência Ambiental

*Certamente você já ouviu muitas vezes o termo **Desenvolvimento Sustentável**, mas o que ele significa para você? Qual é o sentimento que ele desperta? Medo, esperança, pessimismo? Um futuro melhor? Bem, para entender por que o tema *Desenvolvimento Sustentável* passou a ocupar espaço diário na mídia e a fazer parte das nossas conversas, causando diferentes sentimentos nas pessoas, precisamos analisar algumas das principais mudanças ocorridas nos últimos séculos... Vamos lá?*

### Voltando no Tempo

Vamos voltar no tempo e imaginar como era a vida no velho oeste norte-americano, há muitos anos... Os filmes nos mostram que os meios de transporte eram os cavalos e as diligências. Imagine um filme mostrando três vaqueiros que resolveram viajar até uma cidade distante e embarcaram numa dessas diligências, demorando horas e, muitas vezes, dias para chegar ao próximo povoado. Para passar o tempo e enfrentar o tédio da viagem, os vaqueiros resolveram beber uísque, mas o que eles fizeram com a garrafa vazia? Jogaram pela janela!

Para descansar dos solavancos da diligência, os viajantes fizeram algumas paradas ao longo de um rio e nas pequenas cidades pelas quais passaram, onde puderam desfrutar dos serviços de restaurante e dormir numa cama de hotel. Na manhã seguinte, já descansados e tendo repostos os mantimentos, seguiram viagem. Podemos ver muito desperdício de água no banho e de comida no restaurante, pois ambas eram baratas e fáceis de obter. Ao longo do caminho tiveram um imprevisto: a roda do “veículo” estragou, mas o próprio cocheiro foi capaz de repará-la, pois a tecnologia era simples e de domínio dos usuários.



Figura 1: Velho Oeste  
Fonte: Queiroz (2011)

Agora vamos avançar no tempo e acompanhar outro filme... Este mostra o transporte dos primeiros três astronautas que chegaram à lua. Eles viajaram na cápsula da espaçonave, cujo espaço interno é semelhante ao de uma diligência. Mas, na espaçonave não existia a possibilidade de descer para espichar as pernas e lavar o rosto nas águas do rio, ou de dormir numa cama de hotel. Repor os mantimentos na manhã seguinte? Nem pensar! Todos os suprimentos necessários tiveram que ser levados da Terra. Desperdiçar água ou alimentos? De jeito nenhum! Os recursos eram limitados, se algum deles comesse um pouco mais do que o estipulado por dia, faltaria comida ao final da viagem. E os resíduos gerados com as refeições, além da urina e fezes dos astronautas, onde foram armazenados?

Enquanto no velho oeste existia uma imensa área desabitada, os recursos eram abundantes, a tecnologia era simples e o consumo de energia era pequeno, na espaçonave era justamente o contrário. O espaço físico era mínimo, os astronautas trabalhavam, comiam, faziam suas necessidades fisiológicas e dormiam no mesmo local. A energia dos cavalos foi substituída por sofisticados equipamentos para colocar e manter a espaçonave no trajeto entre o planeta Terra e seu satélite, a Lua.

Os exemplos da vida no velho oeste e na espaçonave ilustram as mudanças ocorridas nas últimas décadas em nossas vidas. Se compararmos o nosso estilo de vida com o de gerações passadas perceberemos que:

- ▶ houve uma grande redução de espaço devido ao aumento da população e à formação das regiões metropolitanas;
- ▶ diminuíram as reservas de recursos não renováveis, como o carvão, o petróleo e outros minerais; e
- ▶ aumentou o consumo de energia e de lixo *per capita* e está cada vez mais difícil de encontrar um local adequado para armazenar os resíduos gerados.

Em outras palavras, podemos dizer que o nosso desenvolvimento se tornou menos sustentável, ou insustentável, pois os recursos não renováveis poderão acabar dentro de alguns anos; o consumo e o preço da energia vêm aumentando e poderão chegar num ponto em que esta se torne insuficiente para atender à demanda; e o lixo gerado viaja cada vez para mais longe. Além dos problemas de espaço, consumo de energia e geração de lixo, existem vários outros aspectos que são abordados na discussão da construção do **Desenvolvimento Sustentável\***. Como veremos a seguir.

**\* Desenvolvimento Sustentável** – é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de atender às necessidades das gerações futuras. Fonte: Rio+10 Brasil (2002a).

*Você percebeu, nos últimos 10 a 20 anos, alterações significativas na sua vida e na sua cidade? Você está gerando mais lixo, consumindo mais energia e usando mais água do que uma ou duas décadas atrás? Em sua opinião, o meio ambiente está melhor, igual ou pior do que em 1995? E você acredita que em 2025 o meio ambiente estará melhor, igual ou pior do que está hoje?*

## Marcos da Gestão Socioambiental nas Últimas Décadas

As preocupações com a preservação ambiental já estavam presentes nos primeiros períodos da nossa história. Os romanos adotaram medidas para disciplinar o descarte dos resíduos domiciliares. O conflito entre crescimento econômico e preservação ambiental esteve presente ao longo dos séculos. No Brasil, desde o período colonial, já existiam legislações que visavam proteger os recursos naturais, florestais e pesqueiros. A exploração da madeira, por exemplo, era um monopólio da Coroa. A preocupação era de preservar em função de interesses econômicos. Após a proclamação da independência, os objetivos continuaram os mesmos. Somente na década de 30, do século XX, foram realizadas modificações profundas, com o estabelecimento do Código Florestal e do Código das Águas (OLIVEIRA, 2012).

Mas, a degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis, a poluição e a criação de situações de risco de desastres ambientais se intensificaram nas últimas décadas. Vamos assumir a década de 60 como o período em que se inicia um aumento significativo da consciência ambiental, tomando a publicação do livro *A Primavera Silenciosa* como um marco na história da gestão ambiental.

Foi em 1962 que a autora Raquel Carson lançou este livro, o qual se refere à compreensão das interconexões entre o meio ambiente, a economia e as questões relativas ao bem-estar social. Nesta década ocorreu um incremento da preocupação ambiental com o impacto das atividades **antrópicas\*** sobre o meio ambiente.

No Brasil, foram criados o Estatuto da Terra (em 1964), o novo Código de Defesa Florestal (em 1965) e a lei de Proteção à Fauna (em 1967). Nesta década foi criado também o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e instituídas reservas indígenas, parques nacionais e reservas biológicas (OLIVEIRA, 2012).

No final dos anos 60, um grupo de cientistas que assessorou o chamado Clube de Roma, utilizando-se de modelos matemáticos, alertou sobre os riscos de um crescimento econômico contínuo, baseado em

Conheça mais detalhes sobre este marco da gestão ambiental acessando: <[http://www.reocities.com/~esabio/cientistas/primavera\\_silenciosa.htm](http://www.reocities.com/~esabio/cientistas/primavera_silenciosa.htm)>. Acesso em: 17 jul. 2012.



\***Antrópico** – pertencente ou relativo ao homem ou ao período de existência do homem na Terra. Fonte: Houaiss (2009).

### Saiba mais

#### Clube de Roma

Fundado em 1968, trata-se de um grupo de pessoas ilustres que se reúnem para debater um vasto conjunto de assuntos relacionados à política, economia internacional e, sobretudo, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Fonte: Romano (2009).

Para saber mais sobre esta Conferência, que ficou conhecida como Conferência de Estocolmo, acesse: <<http://educacao.uol.com.br/geografia/ult1701u11.jhtm>>. Acesso em: 17 jul. 2012.

recursos naturais não renováveis. O relatório *Limites ao Crescimento*, elaborado por eles e publicado em 1972, foi um sinal de alerta que incluía projeções, em parte, não cumpridas. Mesmo assim, teve o mérito de conscientizar a sociedade para os limites da exploração do planeta. O documento do Clube de Roma foi muito importante para despertar a consciência ecológica mundial, pois colaborou para que, em julho de 1972, fosse realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, na Suécia.

A **década de 70** ficou conhecida como a década da regulamentação e do controle ambiental. Após a Conferência de Estocolmo, as nações começaram a estruturar seus órgãos ambientais e a estabelecer suas legislações, visando o controle da poluição ambiental. Poluir passou a ser considerado crime em diversos países.

A Conferência de Estocolmo influenciou a sociedade brasileira resultando, em 1973, na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), que assumiu a função de estabelecer normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente.

Na mesma época, a crise energética, causada pelo aumento do preço do petróleo, trouxe à discussão dois novos temas que, mais tarde, ajudaram na luta daqueles que se preocupavam com a proteção do meio ambiente. Tratam-se da racionalização do uso de energia e da busca por combustíveis mais puros, oriundos de fontes renováveis.

Aos poucos o conceito de Desenvolvimento Sustentável começa a surgir no painel de temas em discussão. E, em 1978, na Alemanha, surge o primeiro selo ecológico, o “Anjo Azul”, destinado a rotular produtos considerados ambientalmente corretos.

Na **década de 80**, entraram em vigor legislações específicas que visavam controlar a instalação de novas indústrias e estabelecer exigências para as emissões das indústrias existentes.

Em 1981 foi sancionada pelo Congresso Nacional a Lei n. 6.938, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual previa a descentralização das ações, atribuindo aos Estados e Municípios a função de executores de medidas e providências para a proteção ambiental (OLIVEIRA, 2012).

Nesta época surgem as empresas especializadas na elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de [Impacto Ambiental](#).

Conheça a Lei que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, acessando: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 17 jul. 2012.

Percebe-se que, mesmo com estes avanços, o maior enfoque ainda estava no controle da poluição “fim de tubo”, ou seja, primeiro era gerada a poluição, depois é que era pensada uma forma de limpar a sujeira, lá no final do processo. Geralmente o esgoto era tratado antes do tubo jogar este efluente no rio e o filtro era colocado no chaminé. Denominaram-se de “tecnologias fim de tubo” aquelas que tratam os efluentes, os resíduos ou as emissões ao final dos processos. O uso destas tecnologias representa aumento de custos, pois elas não agregam nenhum valor aos produtos.

Nesta mesma época, resíduos perigosos passaram a ocupar lugar de destaque nas discussões sobre a contaminação ambiental. Alguns acidentes de grande impacto, como a explosão de uma indústria química na Índia (Bhopal, em 1984), o vazamento na usina nuclear na Ucrânia (Chernobyl, em 1986), na então União Soviética, o derramamento de petróleo no mar do Alasca (Exxon Valdez, em 1989), e a constatação da destruição progressiva da camada de ozônio que circunda a Terra e a protege de algumas faixas de radiações solares, trouxeram finalmente a discussão dos temas ambientais para o dia a dia do cidadão comum.

Ainda na década de 80, a proteção ambiental, que era vista sob um ângulo defensivo, estimulando apenas soluções corretivas baseadas no estrito cumprimento da legislação, começa a ser considerada pelos empresários como uma necessidade, pois reduz o desperdício de matérias-primas e assegura uma boa imagem para aquela empresa que adere às propostas ambientalistas.

No final da década de 80, a preocupação com a conservação do meio ambiente globalizou-se. Dois exemplos disso são o “Protocolo de Montreal”, firmado em 1987, que bane toda uma família de produtos químicos (os clorofluorcarbonos ou CFC's) e estabelece prazos para sua substituição, e o “Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento”, instituída pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Este último, também chamado de *Relatório Brundtland*,



### Saiba mais

### Impacto ambiental

Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 001/86, art. 1º, trata-se de qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente natural, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; as biotas (conjunto de flora e fauna de uma região); as condições estéticas e sanitárias, do ambiente natural; e a qualidade dos recursos ambientais. Fonte: Brasil (1986).

Mais detalhes sobre este relatório você terá ainda nesta Unidade, quando falarmos de Desenvolvimento Sustentável.

em razão do nome de sua coordenadora, foi publicado em 1987, sob o título de “Nosso Futuro Comum”, e permitiu disseminar mundialmente o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

O **Relatório Brundtland** é considerado um marco no processo de debates sobre a interligação entre as questões ambientais e o desenvolvimento, pois faz um alerta para a necessidade das nações se unirem na busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento. Afirma também, que o crescimento econômico que não melhora a qualidade de vida das pessoas e das sociedades não poderia ser considerado desenvolvimento. De forma paralela, o relatório também mostra que seria possível alcançar um maior desenvolvimento sem destruir os recursos naturais, conciliando crescimento econômico com conservação ambiental.

O artigo 225 da Constituição Brasileira, promulgada em 1988, sintetizou a preocupação com a preservação ambiental: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Observa-se uma forte influência do conceito de Desenvolvimento Sustentável, de Brundtland, na formulação do artigo 225.

Na **década de 90**, percebe-se que as pessoas passaram a se preocupar mais em manter o equilíbrio ambiental e a entender que o efeito nocivo de um resíduo ultrapassa os limites da área em que foi gerado ou disposto. No ano de 1992, tivemos um marco importante: a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento”, conhecida também como Cúpula da Terra ou Rio-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro. Como resultado, tivemos dois importantes documentos: a **Carta da Terra** (também conhecida como Declaração do Rio) e a Agenda 21, sobre a qual falaremos na Unidade 2.

Conheça a **Carta da Terra** na íntegra acessando: [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/carta\\_terra.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.doc). Acesso em: 17 jul. 2012.

Estes eventos mostraram que, no final do século XX e início do século XXI, a questão ambiental ultrapassou os limites das ações isoladas e localizadas, para se constituir em uma inquietação de toda a humanidade. A preocupação com o uso indiscriminado das matérias-primas escassas e não renováveis; a racionalização do uso de energia;

a opção pela reciclagem; e o consumo consciente são apenas algumas das ações que convergem para uma abordagem mais ampla e lógica do tema ambiental, que pode ser resumida pela expressão **qualidade ambiental**.

Portanto, nos anos 90, ocorreu uma mudança de enfoque com a gestão ambiental. O foco passou a ser a otimização de todo o processo produtivo, buscando reduzir o impacto ambiental como um todo. Difundi-se o conceito de prevenção, fazendo uso de tecnologias mais limpas, menos poluentes ou perigosas, assim como o conceito do “ciclo de vida” do produto, que é a busca por tornar-se ecologicamente correto, desde o seu nascimento até o seu descarte ou reaproveitamento.

A introdução de novos conceitos, como Certificação Ambiental, Atuação Responsável e Gestão Ambiental, modifica a postura reativa que marcava, até recentemente, o relacionamento entre as empresas e os órgãos de fiscalização e as ONG's. Uma nova postura, baseada na responsabilidade solidária, começa a deixar em segundo plano as preocupações com multas e autuações, que vão sendo substituídas por um maior cuidado com a imagem da empresa.

Na década de 90 assistimos também entrarem em vigor, em 1992, as normas britânicas BS 7750 – *Specification for Environmental Management Systems* (Especificação para Sistema de Gestão Ambiental), que serviram de base para elaboração de um sistema de normas ambientais em nível mundial. A entrada em vigor dessas normas internacionais de gestão ambiental, que constituem a série **ISO 14000**, e a integração entre elas e as normas de gestão da qualidade (série ISO 9000) constituem o coroamento de uma longa caminhada em prol da conservação do meio ambiente e do desenvolvimento em bases sustentáveis. Assim, para as empresas, a questão ambiental deixa de ser um tema-problema, para se tornar parte de uma solução maior: a credibilidade da empresa junto à sociedade através da qualidade e da competitividade de seus produtos!

No **século XXI**, ocorreu em Joanesburgo, na África do Sul, a Conferência Rio+10, com objetivo de avaliar os resultados obtidos nos dez anos seguintes à Eco-92. As repercussões das iniciativas estabelecidas desde então vêm envolvendo governos e empresas com a meta de alcançar o Desenvolvimento Sustentável no século XXI.



Estudaremos com mais detalhes a série ISO 14000 na Unidade 4.

Normas ambientais internacionais, como as da série ISO 14000, e o estabelecimento de conceitos como Responsabilidade Ambiental Corporativa e Ecoeficiência são exemplos de ações no meio empresarial. Já as discussões sobre o Protocolo de Quioto (a ser estudado no item sobre a Destruição da Camada de Ozônio) para redução das emissões de gases de efeito estufa, dependem de decisões governamentais.

Em 2001 foi aprovado no Brasil o Estatuto das Cidades, que tem por objetivos promover a reforma urbana e o combate à especulação imobiliária; a ordenação do uso e ocupação do solo urbano; e a gestão democrática da cidade (CARVALHO; BRAGA, 2001). Foi mais um passo importante, pois vários artigos referem-se à gestão ambiental pública e à sustentabilidade das cidades. Cabe destacar, nas Diretrizes Gerais do Estatuto das Cidades, o item I do artigo segundo do Capítulo I, que estabelece o seguinte:

Art. 2º - A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 2011).

É nesse contexto de discussões que se desenvolveu a gestão ambiental nas organizações. No meio empresarial, ela evoluiu de forma a, inicialmente, atender às regulamentações do setor público e, posteriormente, atender às exigências dos *stakeholders* e da sociedade como um todo. Portanto, no meio empresarial a questão ambiental não é vista apenas como uma forma de atender às exigências legais, passando a ser considerada como fator de competitividade, conquista de mercado e manutenção, em médio e longo prazo, da produção. Na Unidade 4, você terá oportunidade de conhecer mais sobre o Sistema de Gestão Ambiental e compreender melhor a sua inserção nas empresas.

*Caro estudante, você concorda que houve mesmo um aumento da conscientização ambiental no Brasil? Isto é perceptível na sua cidade ou no comportamento dos seus amigos? E os Estados e Municípios, assumiram as funções de executores de medidas e providências para a proteção ambiental?*

## **Uma Síntese Sobre a Evolução da Consciência Ambiental**

Você pode observar que os movimentos em prol da proteção do ambiente natural ainda são fragmentados e suborganizados, com vários subgrupos representando de forma isolada seus próprios interesses, de acordo com suas especificidades regionais. Porém, estas exigências deverão ser ampliadas em médio e longo prazo, à medida que mais e mais organizações forem aderindo ao conceito de proteção ambiental, reforçando as exigências dos consumidores, dos grupos ambientalistas e dos governos locais. Isto provocará o surgimento de novas regras sobre a gestão ambiental nas organizações e na interação entre ciência econômica e ambiente natural, requerendo soluções específicas em cada região; mas, também exigirá padrões internacionais, como já vem acontecendo em diversos setores, devido à emergência do mercado internacional.

Pelo que vimos até agora, pode-se dizer que no século XXI as empresas tendem a incorporar a gestão ambiental em suas práticas de forma proativa. Algumas já estão se antecipando às exigências legais ou indo além do que a lei exige. O efeito da produção é avaliado desde a seleção da matéria-prima até o descarte dos resíduos pelo consumidor, passando pelo melhor aproveitamento dos insumos e resíduos lançados no ambiente. Esse tipo de perspectiva na produção, mais do que trazer resultados em termos ambientais, é uma gestão que reduz desperdícios de recursos e, em geral, diminui custos, desmistificando a existência de um conflito inevitável entre economia e ecologia, ou seja, o mito de que uma gestão ambientalmente responsável pode aumentar custos, reduzir a competitividade das empresas, atrasar ou encarecer projetos públicos.

## Impactos Ambientais

*Agora que você já tomou conhecimento sobre o contexto histórico e a evolução das questões ambientais, podemos tratar de assuntos mais específicos. Então, vamos estudar alguns dos principais impactos ambientais presentes em nosso planeta. Lembre-se que os impactos podem ser locais, regionais ou globais. Vamos falar agora sobre aqueles que possuem efeitos globais, como por exemplo: o Efeito Estufa e a Destruição da Camada de Ozônio. Visando reduzir os gases causadores do efeito estufa, foi ratificado o Protocolo de Quioto, que é uma inovadora, mas também contestada forma de tentar resolver este problema...*

*Boa leitura!*

### Efeito Estufa

O Efeito Estufa é termo dado ao aquecimento do planeta Terra devido ao espessamento da camada de gases localizada na atmosfera. Trata-se de um processo natural e importante para manter a vida na Terra, mas nas últimas décadas houve um aumento desta camada de gases, provenientes das emissões dos automóveis (CO<sub>2</sub>), das indústrias e queimadas, entre outros. O resultado disto é que parte dos raios infravermelhos refletidos pela superfície da Terra é absorvida por esta camada e parte é refletida novamente para a terra, aumentando assim a temperatura do planeta.

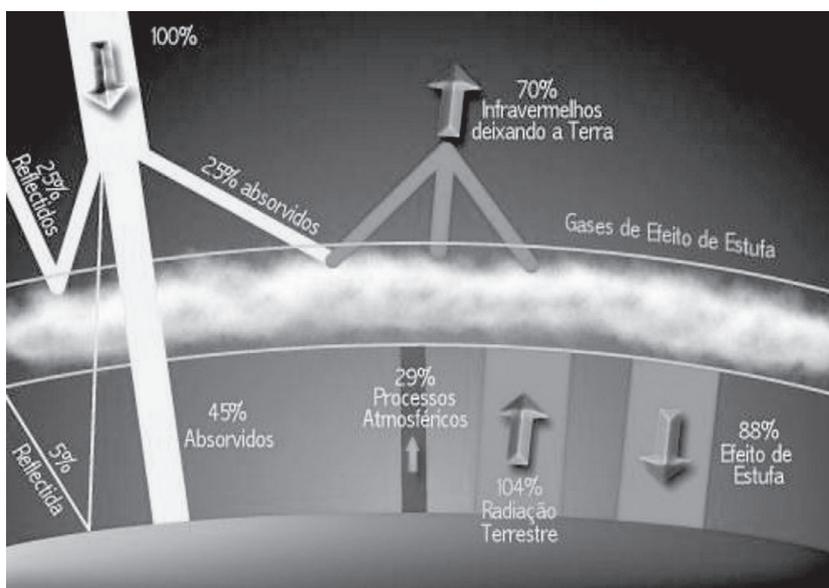


Figura 2: Efeito Estufa  
Fonte: Bortholin e Guedes (2003)

Segundo Narloch (2009), o Ártico é o indicador mais significativo da mudança climática terrestre, sendo a região do mundo mais sensível ao efeito estufa. A calota polar norte recebe dos países do Hemisfério Norte ventos impregnados de  $\text{CO}_2$  e a poluição também deixa a neve menos branca, aumentando a absorção da luz que chega à superfície. Por causa disso, nos últimos dois verões, a calota atingiu os menores índices já registrados. Em setembro de 2008, chegou ao tamanho mínimo de 4,5 milhões de  $\text{Km}^2$ , 33% menor que em 1979, quando começou o monitoramento da região. Pela primeira vez, o Ártico deixou de ligar a América do Norte e a Ásia. E, outro detalhe: o Ártico não só derrete mais no verão como está congelando menos durante os meses de inverno. Isso é preocupante!

### Protocolo de Quioto

Sob a preocupação com o aumento da temperatura do planeta, já na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi discutida a necessidade de ações para reduzir a emissão de  $\text{CO}_2$ , principal causador do Efeito Estufa. Outras conferências foram realizadas e este tema foi

**Saiba mais****Protocolo de Quioto**

Tratado internacional que estabelece compromissos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados como a principal causa do aquecimento global. Fonte: Freitas (2011).

**Gases do Efeito Estufa (GEE)**

No âmbito do Protocolo de Quioto, os seguintes GEEs são regulados: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Fonte: Mudanças... (2011).

ganhando importância, até que em 1997 foi firmado o [Protocolo de Quioto](#), no Japão. No entanto, somente em fevereiro de 2005 entrou efetivamente em vigor. Este Protocolo tem o intuito de reduzir as emissões dos gases que geram o efeito estufa, no período estipulado entre 2008 e 2012, à meta de 5,2%, tendo por base os níveis de emissão de 1990.

O Protocolo de Quioto instituiu três mecanismos de flexibilização para atingir esta meta: *Emissions Trade*, *Joint Implementation* e *CDM*. Veremos com mais detalhes cada um deles:

- ▶ *Emissions Trade* (comércio de emissões) – são utilizados entre países industrializados - constantes do Anexo I do Protocolo e aqui neste livro apresentados no Quadro 1. Através desse mecanismo, um país que tenha reduzido suas emissões acima de sua meta, pode transferir o excesso de suas reduções para outro país que não tenha alcançado tal condição.
- ▶ *Joint Implementation* (implementação conjunta) – é outro “mecanismo flexível” que os países do Anexo I podem fazer uso para reduzir suas emissões sem tomar medidas no próprio país. O mecanismo possibilita a cada um destes países realizar projeto de redução de [gases do efeito estufa](#) em outro país do Anexo 1, contabilizando, a seu favor, as emissões reduzidas.
- ▶ **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)\*** – O *CDM* (*Clean Development Mechanism*), traduzido para MDL, tem como objetivo a diminuição da emissão dos gases causadores do efeito estufa, criando um mecanismo através do qual as partes não incluídas no Anexo I, enquanto buscam alcançar o desenvolvimento sustentável, auxiliam os integrantes do Anexo I no

**\*Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**

– é um dos mecanismos de flexibilização criados pelo Protocolo de Quioto para auxiliar o processo de redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE) ou de captura (sequestro) de carbono por parte dos países do Anexo I. Fonte: Portal PCH (2009).

cumprimento de suas metas de limitação de emissões, de modo que seja atingido o objetivo do Protocolo.

A intenção do artigo 12 do Protocolo de Quioto, que institui o MDL, é a de que aqueles países responsáveis pelas maiores emissões de CO<sub>2</sub> possam, enquanto não conseguem diminuir suas próprias emissões, investir capitais na produção de sistemas agrícolas fixadores de carbono da atmosfera, em países que tenham potencial para isso. Então, as nações ricas, até que consigam ter o tempo suficiente para reconversão do seu sistema de produção para sistemas de menor emissão de gases nocivos, poderão pagar para que países menos desenvolvidos criem sistemas de sumidouros de CO<sub>2</sub>.

A redução das emissões deverá acontecer em várias atividades econômicas. O protocolo estimula os países signatários a cooperarem entre si, através de algumas ações básicas:

- ▶ Reformar os setores de energia e transportes;
- ▶ Promover o uso de fontes energéticas renováveis;
- ▶ Eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção;
- ▶ Limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos; e
- ▶ Proteger florestas e outros sumidouros de CO<sub>2</sub>.

O Protocolo de Quioto dividiu os países membros em dois grupos. Os países industrializados, que são os maiores responsáveis pelo efeito estufa, formam o grupo denominado “Anexo I”. O segundo grupo é formado pelos demais países, ou seja, os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O Quadro 1 apresenta os países integrantes do Anexo I, quanto cada país emitiu de gases em 1990, e o quanto isso representa proporcionalmente da emissão total.

PARTE	EMISSIONES (Gg)	PROCENTAGEM
Alemanha	1.012.443	7,4
Austrália	288.965	2,1
Áustria	59.200	0,4
Bélgica	113.405	0,8
Bulgária	82.990	0,8
Canadá	457.441	3,3
Dinamarca	52.100	0,4
Eslováquia	58.278	0,4
Espanha	260.654	1,9
EUA	4.957.022	36,1
Estônia	37.797	0,3
Rússia	2.388.720	17,4
Finlândia	53.900	0,4
França	366.536	2,7
Grécia	82.100	0,6
Hungria	71.673	0,5
Irlanda	30.719	0,2
Islândia	2.172	0
Itália	428.941	3,1
Japão	1.173.360	8,5
Letônia	22.976	0,2
Liechtenstein	208	0
Luxemburgo	11.343	0,1
Mônaco	71	0
Noruega	35.533	0,3
Nova Zelândia	25.530	0,2
Países Baixos	167.600	1,2
Polônia	414.930	3
Portugal	42.148	0,3
Reino Unido e Irlanda do Norte	584.078	4,3
República Checa	169.514	1,2
Romênia	171.103	1,2
Suécia	61.256	0,4
Suíça	43.600	0,3
Total	13.728.306	100

Quadro 1: Total das emissões de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> das Partes do Anexo I em 1990

Fonte: Garcia (2009)

O Brasil não faz parte do grupo de países do Anexo 1, pois suas emissões de GEEs são recentes. Aqui os principais responsáveis pelas emissões são os desmatamentos e queimadas, que representam cerca de 75%, e a queima de combustíveis fósseis, que representa 22% do total.

Os projetos de MDL podem ser baseados em fontes renováveis e alternativas de energia, eficiência e conservação de energia ou reflorestamento. Existem regras claras e rígidas para aprovação de projetos no âmbito do MDL. Estes devem utilizar metodologias aprovadas, devem ser validados e verificados por Entidades Operacionais Designadas (EODs) e devem ser aprovados e registrados pelo Conselho Executivo do MDL. Além disso, também devem ser aprovados pelo governo do país anfitrião através da Autoridade Nacional Designada (AND), assim como pelo governo do país que comprará as Reduções Certificadas de Emissões – Créditos de Carbono (CERs). No Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, estabelecida em 1999, atua como AND.

O primeiro projeto de MDL, mundialmente aprovado pela ONU, foi o do aterro sanitário de Nova Iguaçu, no Estado do Rio de Janeiro, que utiliza tecnologias de engenharia sanitária, sendo que os créditos de carbono gerados foram negociados diretamente com a Holanda. É interessante sabermos que alguns bancos já oferecem linhas de financiamento específicas para o desenvolvimento de projetos de MDL. A quantidade de CO<sub>2</sub> ou outros GEEs economizados ou sequestrados da atmosfera é calculada por empresas especializadas de acordo com determinações de órgãos técnicos da ONU.

Com a aprovação do Protocolo de Quioto, os aterros sanitários passaram a ser uma oportunidade de gerar receita para os municípios, principalmente nas regiões metropolitanas, onde existem grandes aterros sanitários, e os gases resultantes da decomposição do lixo ali depositado estão sendo utilizados para gerar energia e créditos de carbono.

## Exemplo Prático de Cálculo dos Créditos de Carbono

A seguir é apresentado um exemplo de cálculo dos valores que uma empresa de reflorestamento pode obter. Estabelecemos as seguintes premissas:

- ▶ a empresa projeta a produção de 100 toneladas de madeira, por hectare, em um ciclo de 7 anos; e
- ▶ supondo que a cotação de 1 crédito de carbono seja de US\$ 10,00.

As empresas especializadas estabeleceram que 100 toneladas de madeira, em um ciclo de vida de 7 anos, sequestram 64,4 ton. de dióxido de carbono-equivalente. Logo, a receita do projeto será:

$$1 \text{ ha} \times 64,4 \text{ ton CO}_2 \text{ equivalente} / 7 \text{ anos} \times \text{US\$}10 = \text{US\$} 92,00 \text{ por ha, ao ano}$$

As quantidades de gases causadores de efeito estufa são calculadas levando-se em consideração as quantidades equivalentes de CO<sub>2</sub>. Em outras palavras, os GEE são quantificados de acordo com seu potencial de aquecimento global em relação ao dióxido de carbono. Por esta razão, os créditos de carbono são cotados por tonelada de dióxido de carbono-equivalente (CO<sub>2</sub>e). A relação entre o CO<sub>2</sub> e outros gases responsáveis pelo efeito estufa é demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1: Equivalência entre o CO<sub>2</sub> e demais Gases do Efeito Estufa

GÁS DE EFEITO ESTUFA	CRÉDITOS DE CARBONO (POR TON.)
CO <sub>2</sub> – Dióxido de Carbono.....	1
CH <sub>4</sub> – Metano.....	21
N <sub>2</sub> O – Óxido nitroso.....	310
HFCs – Hidrofluorcarbonetos.....	140 ~ 11700
PFCs – Perfluorcarbonetos.....	6500 ~ 9200
SF <sub>6</sub> – Hexafluoreto de enxofre.....	23900

Fonte: Iniciativa Verde (2009)

As empresas poluidoras compram em bolsa, ou diretamente das organizações empreendedoras, as toneladas de carbono, sequestradas

ou não emitidas, através de um bônus chamado Certificado de Redução de Emissões (CER). Em agosto de 2006, cada tonelada de carbono estava cotada entre €15,00 e €18,00. Em 30 de novembro de 2007, a cotação estava em €22,35. As estimativas eram de que o valor da tonelada de carbono iria variar entre €30,00 e €40,00, no período de 2008 e 2012, quando a redução de 5,2%, que foi imposta pelo Protocolo, se tornará obrigatória. A crise econômica de 2008 provocou uma redução no valor da tonelada de carbono, ficando a expectativa sobre uma possível recuperação do seu valor no mercado internacional.

*Estamos falando em valores expressos em Euro “€”. É importante saber que em setembro de 2012: € 1,00 = R\$ 2,624.*

Existem empresas especializadas na elaboração de projetos e na venda dos créditos de carbono no mercado internacional. Há também os selos que oferecem uma identificação pública de que produtos, serviços, ações, instalações, eventos, etc. tiveram seus respectivos volumes de emissões de GEEs neutralizados. Para receber e utilizar esses selos é necessário que os organizadores de um evento, por exemplo, plantem ou paguem para alguém plantar o número de árvores que irá absorver a quantidade de CO<sub>2</sub> que será gerada em função da realização desse evento. Ou seja, as emissões resultantes do consumo de energia, neste evento, as emissões correspondentes ao deslocamento das pessoas de carro, ônibus, avião, etc.

### Destruição da Camada de Ozônio

A **Camada de Ozônio\*** (O<sub>3</sub>), localizada na estratosfera entre 15 e 50 km de altitude, forma um escudo invisível que protege a superfície do planeta contra os raios ultravioleta vindos do Sol. Esta radiação UV que bronzeia, seca e envelhece a pele, é nociva aos animais e plantas, principalmente porque pode danificar o DNA (ácido desoxirribonucléico), levando eventualmente a um crescimento tumeroso como, por exemplo, o câncer de pele, problemas nas córneas e fragilizar o sistema imunológico.

\***Camada de ozônio** – é uma camada formada por gás ozônio (oxigênio concentrado – O<sub>3</sub>), situada entre 15 e 40 km da atmosfera, com maior concentração aos 30 km, e que filtra as radiações ultravioleta do sol, que são nocivas à saúde e ao meio ambiente, ou seja, trata-se de um filtro de proteção. Fonte: Cabral (2009).

**\*Destruição da Camada**

**de Ozônio** – processo de fracionamento do gás ozônio por meio da combinação do oxigênio com outros elementos químicos, principalmente o cloro. É causada pelas emissões de substâncias como o CFC e outras que contém cloro, e tem como consequência uma maior incidência de raios ultravioleta na superfície terrestre, causando danos à saúde e ao meio ambiente. Fonte: Kirchhoff (2000).

A **destruição da Camada de Ozônio\*** ocorre em razão de fenômenos naturais, como as erupções vulcânicas, mas também devido à ação do homem. Os principais gases destruidores da Camada de Ozônio são os CFC's e BrFC's, que eram utilizados em refrigeradores, *sprays*, condicionadores de ar e equipamentos industriais. Além destes, também o tetracloreto de carbono e o metilclorofórmio, utilizados como solventes na produção de cola e etiquetadores, também são responsáveis pelo aumento do chamado “buraco na Camada de Ozônio”.

Utilizando dados coletados pelo satélite AURA, cientistas da NASA confirmaram que o buraco na camada de ozônio sobre a Antártida atingiu, em setembro de 2008, 27,1 milhões de km<sup>2</sup>. Apesar do gigantesco tamanho, três vezes maior que o território brasileiro, este buraco é considerado “moderado” pelos cientistas da agência americana. De acordo com as estatísticas, o valor medido em 2008 é o quinto maior já registrado na Antártida, 2,5 milhões de km<sup>2</sup> maior que o de 2007. O maior buraco já registrado foi medido em 2006, quando a falha atingiu 27,7 milhões de km<sup>2</sup>.

*A pergunta que se faz é: este processo é irreversível ou esta camada poderá ser reconstituída?*

Embora os CFCs não estejam sendo mais utilizados nos *sprays*, aparelhos condicionadores de ar, refrigeradores etc., ainda é pouco eficaz o recolhimento deste gás nos aparelhos antigos que estão sendo descartados. Portanto, uma grande quantidade de CFC das geladeiras velhas e antigos condicionadores de ar ainda será liberada para a atmosfera. E quando isto acontece, as correntes de ar levam estes gases para regiões como a Antártida, onde foi observado o citado buraco que vem crescendo e atingindo regiões como a Austrália e o sul da América do Sul.

Mesmo com a redução dos principais gases causadores da destruição da Camada de Ozônio, segundo o Centro Nacional de Pesquisa Meteorológica da França, o buraco na camada de ozônio só deverá diminuir a partir de 2050.

## Chuva Ácida

O químico e climatologista inglês Robert August Smith, foi quem observou a precipitação ácida que ocorreu sobre a cidade de Manchester no início da revolução industrial, e a denominou de **chuva ácida\***. Com o passar dos anos e o aumento da industrialização, este problema se agravou.

A água da chuva já é naturalmente ácida, mas devido a uma pequena quantidade de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) dissolvido na atmosfera, torna-se mais ácida, com um pH inferior a 5,6. O pH mede a acidez das substâncias químicas; quanto menor o pH maior a acidez; uma chuva normal tem pH entre 5,6 e 7,0.

O que causa a chuva ácida é a queima dos combustíveis fósseis e os poluentes industriais que lançam dióxido de enxofre e de nitrogênio na atmosfera (Figura 3). A combinação destes gases com o hidrogênio presente na atmosfera na forma de vapor de água resulta então na denominada chuva ácida, que, ao cair na superfície, altera a composição química dos solos e das águas. O resultado disto são danos para as lavouras e florestas, bem como para as estruturas metálicas, monumentos e edificações.

\*Chuva ácida – chuva com pH muito baixo (inferior a 5,6) resultante da precipitação, junto com a chuva, de substâncias ácidas, como o  $\text{SO}_2$  e o  $\text{NO}$ , emitidas pela poluição industrial e veicular (o pH mede a acidez das substâncias químicas; quanto menor o pH maior a acidez; uma chuva normal tem pH entre 5,6 e 7,0). Fonte: Poli (2000).

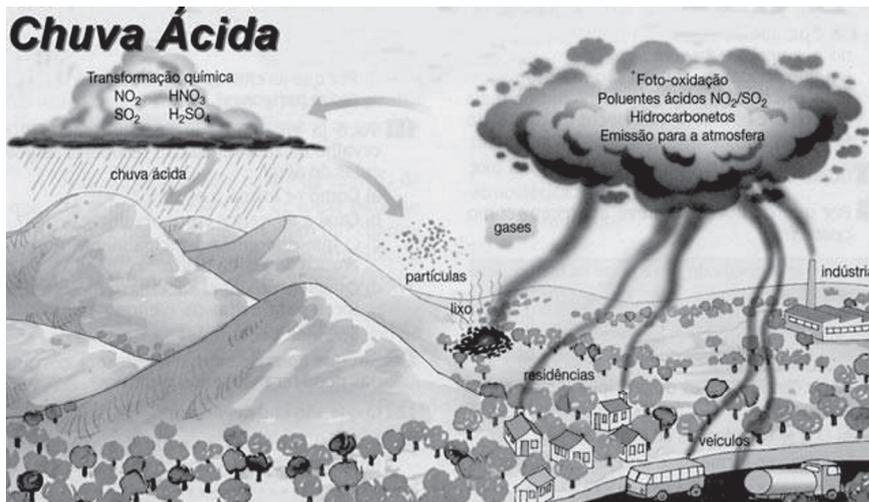


Figura 3: Chuva Ácida  
Fonte: UENF... (2007)

Apesar das chuvas ácidas originadas numa região não terem propriamente um impacto global, elas nem sempre punem seus

responsáveis, pois as nuvens podem se afastar muitos quilômetros dos locais onde ocorreram as emissões e provocarem chuvas em locais onde não houve queima de combustíveis fósseis e emissões de poluentes ácidos. Por este motivo incluímos as chuvas ácidas neste item, pois trata-se de um impacto regional, mas que ocorre em diversas partes do planeta.

### **Aspectos Finais sobre os Impactos Ambientais**

Como você pôde observar o Efeito Estufa e o buraco na Camada de Ozônio são impactos ambientais que afetam o planeta como um todo. As Chuvas Ácidas são efeitos regionais que ocorrem em diversas partes e também afetam não apenas quem a gerou. Estes fenômenos existem mesmo sem a presença do homem na Terra, mas é o seu agravamento que se deve às ações humanas. A natureza é muito sensível a pequenas alterações, e a queima de combustíveis fósseis e as emissões de gases resultantes dos processos industriais têm provocado este desequilíbrio. O processo de industrialização, no modelo como foi implantado, e o elevado consumo de produtos industrializados são os principais responsáveis pelo desequilíbrio ocorrido no meio ambiente. Diante disto, mais uma vez ressaltamos a importância de termos o conhecimento e a predisposição para, como cidadãos e como profissionais, agirmos no sentido de frear ou mesmo reverter essa situação!

Mas, como uma Prefeitura Municipal pode atuar para reduzir estes impactos ambientais? De várias formas! Promovendo a educação nas escolas e da população; dando um destino adequado aos resíduos sólidos urbanos; estimulando o recolhimento dos gases causadores do efeito estufa e destruidores da camada de ozônio; etc.

## Desenvolvimento Sustentável

*O termo Desenvolvimento Sustentável (DS) está estampado nas manchetes das revistas, jornais, no conteúdo de cursos, está na pauta dos noticiários do rádio e da TV, é discutido em muitos blogs e, até mesmo, em bate-papos informais, não é mesmo? Mas, será que as pessoas sabem exatamente o que é o tal desenvolvimento sustentável? Sabem claramente que ele só pode ser alcançado se o ambiente, a sociedade e a economia evoluírem de forma harmoniosa? E, na área de Administração? Como você verá a seguir, algumas coisas mudaram com o passar dos anos, e a sustentabilidade deslocou-se, deixando de ser uma função exclusiva de proteção para tornar-se também uma função da administração.*

*Vamos então, entender um pouquinho mais sobre tudo isso...  
Bons estudos!*

### Concepções e Conceitos

Conforme Rabelo (2008), o termo Desenvolvimento Sustentável surgiu das muitas reflexões sobre a sociedade e sua possibilidade de colapso investigadas a partir de estudos científicos e divulgadas nos diversos encontros internacionais na década de 1970. Foi no *Relatório Brundtland*, já mencionado na contextualização histórica que fizemos, que se definiu o conceito de *Desenvolvimento Sustentável* como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de atender às necessidades das gerações futuras.

Este conceito, que foi desenvolvido no final da década de 80, só ganhou força a partir da Conferência Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Após a Rio-92, a sociedade em geral e as empresas em particular passaram a compreender

a necessidade de implementar uma nova visão de desenvolvimento econômico, algo que pudesse garantir a produção de bens e serviços e, ao mesmo tempo, atender às necessidades básicas do ser humano e preservar o meio ambiente. Em síntese, tem-se que o conceito de DS é composto por três importantes dimensões: a econômica, a social e a ambiental, como veremos na seção a seguir.

## As Dimensões e os Desafios do Desenvolvimento Sustentável

Utilizando o conceito de Desenvolvimento Sustentável, o *Relatório Brundtland* tentou considerar os dois lados da questão relativa ao desenvolvimento econômico. Em seu sentido mais amplo, a estratégia de desenvolvimento sustentável visa promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza. E, para tanto, requer:

- ▶ sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;
- ▶ sistema econômico capaz de gerar excedentes e *know-how* técnico em bases confiáveis e constantes;
- ▶ sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado;
- ▶ sistema de produção que preserve a base ecológica do desenvolvimento;
- ▶ sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções;
- ▶ sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento; e
- ▶ sistema administrativo flexível e capaz de se autocorrigir.

A partir da definição de Desenvolvimento Sustentável do *Relatório Brundtland*, em 1987, pode-se perceber que tal conceito não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente, mas refere-se, principalmente, às consequências dessa

relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto a presente quanto a futura.

Batusich (*apud* RABELO, 2008) afirma que o DS precisa ser economicamente sadio, socialmente justo, ambientalmente responsável e politicamente fundamentado na participação da sociedade, isto é:

- ▶ mais crescimento e mais riqueza, compartilhados por todos;
- ▶ modernização produtiva e competitividade, além da inserção mais ampla e dinâmica, nacional e internacional;
- ▶ mais educação e qualificação e mais saúde e habitação, para uma vida mais produtiva e para mais bem-estar;
- ▶ menos pobreza e menos desigualdade, condições para mais liberdade, mais democracia, mais justiça social; e
- ▶ mais desenvolvimento hoje e mais amanhã, ou seja, desenvolvimento ambiental e culturalmente sustentável.

Diante de todos estes fatores, percebe-se a complexidade para um efetivo desenvolvimento sustentável. Não se pode ignorar as políticas internacionais, as dificuldades dos países em desenvolvimento e os diversos interesses de poder que movem a sociedade. As necessidades humanas são diferentes para indivíduos e para culturas e o modelo de DS proposto não tem como objetivo administrar o meio ambiente, mas, sim, as atividades humanas que afetam e até inviabilizam os diversos processos ambientais (SIENA *apud* RABELO, 2008).

Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apoia a ideia de Desenvolvimento Sustentável, já brevemente mencionado nos parágrafos anteriores. A aplicação do conceito à realidade requer, no entanto, uma série de medidas tanto por parte do poder público como da iniciativa privada, assim como exige um consenso internacional. Segundo Crespo (2000, p. 225), as sociedades sustentáveis combatem o desperdício, levam em conta o processo coletivo e o bem comum sem violar os direitos individuais de seus membros.

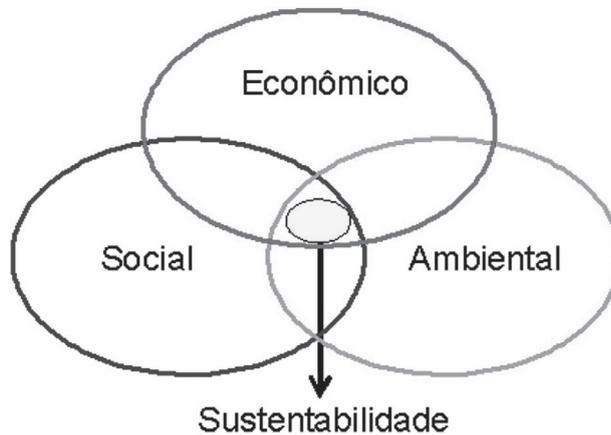


Figura 4: Desenvolvimento Sustentável: o equilíbrio

Fonte: Elaborada pelo autor deste livro

Segundo o *Relatório Brundtland*, uma série de medidas deve ser tomada pelos Estados nacionais:

- ▶ limitação do crescimento populacional;
- ▶ garantia de alimentação em longo prazo;
- ▶ preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- ▶ diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis;
- ▶ aumento da produção industrial à base de tecnologias ecologicamente adaptadas nos países não industrializados;
- ▶ controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores; e
- ▶ satisfação das necessidades básicas.

Internacionalmente, as metas propostas pelo *Relatório* são as seguintes:

- ▶ as organizações devem adotar a estratégia de desenvolvimento sustentável;
- ▶ a comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais como a Antártica, os oceanos e o espaço;

- ▶ as guerras devem ser banidas; e
- ▶ a ONU deve implementar um programa de DS.

Como foi possível observar, o conceito de Desenvolvimento Sustentável é uma frase simples, mas suas implicações são profundas. Entretanto, seu maior significado é o seguinte: devemos colocar nosso modo de vida atual em um alicerce que seja baseado em gerar renda e não em terminar com os ativos (WILLUMS; GOLÜKE, 1992).

Portanto, o desenvolvimento sustentável trata de como aprender a valorizar, manter e desenvolver o nosso patrimônio ambiental (ou capital natural) de tal maneira que possamos viver de sua renda e não de seu capital.

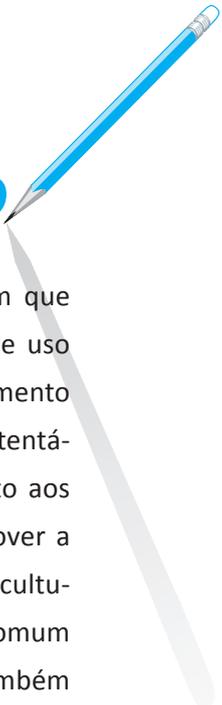
Tachizawa e Andrade (2008, p. 133-134) nos dizem que a sustentabilidade, de fato, deixou de ser uma função exclusiva de contingenciamento, como resposta a eventos socioambientais negativos, para se tornar, principalmente, uma função estratégica proativa da alta administração das empresas. Contemplada na estrutura organizacional de forma prioritária, passou a influenciar nas estratégias de negócios, transformando-se em um fator crucial na cadeia produtiva das organizações. Na Unidade 4, quando tratarmos do Sistema de Gestão Ambiental, essa evidência será ainda mais percebida.

### Complementando

Para aprofundar o conteúdo apresentado nesta Unidade, sugerimos que você assista aos seguintes vídeos:

- ▶ *Um dia depois de amanhã* – com Dennis Quaid. O roteiro traz à tona mudanças abruptas e catastróficas que podem ocorrer no planeta em função do aquecimento global. Vale a pena!
- ▶ *Uma verdade inconveniente* – com Al Gore. Um documentário de alerta à população mundial em relação ao superaquecimento global.

# Resumindo

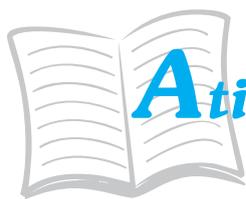


Do ponto de vista econômico, o crescimento tem que ser definido de acordo com a capacidade de suporte de uso e restauração dos ecossistemas (maior equidade e aumento da eficiência econômica). É o Desenvolvimento Sustentável preservando a biodiversidade e mantendo o respeito aos limites do ambiente natural, preocupando-se em promover a coesão e a mobilidade social, respeitando a identidade cultural de cada mercado, pois, enquanto existem coisas em comum na evolução dos movimentos ambientalistas, existem também diferenças fundamentais.

Ter o conhecimento dos limites existentes para um efetivo DS permite uma melhor caminhada em direção ao seu alcance. Durante muitos anos a humanidade forçou a natureza a adaptar-se aos seus moldes de desenvolvimento, e agora chegou o momento de adaptarem-se os moldes de desenvolvimento à natureza. Um provérbio indígena bastante difundido e popularizado deixa clara a nossa responsabilidade frente às gerações futuras: “Não herdamos a terra de nossos pais, mas a pegamos de empréstimo de nossos filhos”.

Numa época de globalização, pode parecer contraditório falar em desenvolvimento local ou regional sustentável, mas este desenvolvimento é o que tem maior capacidade de mobilizar as potencialidades locais e regionais para promover a geração de trabalho e renda de forma sustentável, inclusiva e participativa, considerando as dimensões econômica, social e ambiental.

O desenvolvimento local e regional é resultado de múltiplas ações convergentes e, quando promovido respeitando as três dimensões da sustentabilidade, é capaz de promover o desenvolvimento econômico, o aumento da qualidade de vida da população local e uma gestão pública mais eficiente.



## Atividades de aprendizagem

Preparamos para você algumas atividades com o objetivo de recordar o conteúdo estudado nesta Unidade. Em caso de dúvida, não hesite em fazer contato com seu tutor.

1. Nas últimas décadas houve um grande avanço na gestão ambiental. Descreva alguns fatos marcantes, como por exemplo: documentos, eventos, tratados internacionais etc.
2. O artigo 225 da Constituição Brasileira, diz que...“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado [...]”. Você acredita que este artigo da Constituição Brasileira está sendo respeitado? Justifique sua resposta exemplificando com alguns casos da sua cidade ou região.
3. Cite três impactos ambientais que você considera mais relevantes e quais as medidas que devem ser tomadas para minimizá-los ou eliminá-los.
4. Em relação às medidas para reduzir os impactos ambientais que você citou na questão anterior, quais seriam as eventuais dificuldades para a sua implantação? Que alternativas você sugere para superar estas dificuldades?
5. Como você interpreta o ditado indígena: “Não herdamos a terra de nossos pais, mas a pegamos de empréstimo de nossos filhos”? Qual a relação desta afirmação com o conceito de Desenvolvimento Sustentável?
6. Identifique uma ação ou projeto na sua cidade ou região que você considera sustentável e outra(o) que seja insustentável. Justifique suas respostas.