

NOVO CLIMA, NOVO AMBIENTE

Água limpa para todos



SÉRIE

Desafios para o Século 21



Este livro ilustrado integra a série **Desafios para o Século 21** - uma coleção de seis publicações do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas dirigidas ao público infanto-juvenil, sobre os grandes temas que preocupam os pesquisadores da área de mudanças ambientais globais: biodiversidade, segurança alimentar, segurança hídrica, segurança energética, desastres naturais e saúde humana.

Outras publicações da série:

Novo clima, novo ambiente - A saúde das pessoas

Novo clima, novo ambiente - A vida nas cidades

Novo clima, novo ambiente - A produção de alimentos

Novo clima, novo ambiente - Energia renovável e limpa

Novo clima, novo ambiente - Porque é importante conservar a biodiversidade

Leia também:

Mudanças Climáticas - O clima está diferente. O que muda nas nossas vidas?

O Futuro que Queremos - Economia verde, desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza

Pegada Ecológica - Qual é a sua?

Disponíveis em: <http://inct.ccst.inpe.br>

Apoio



NOVO CLIMA, NOVO AMBIENTE

Água limpa para todos

INPE
São José dos Campos
2015

Novo clima, novo ambiente

Água limpa para todos

Livro ilustrado sobre mudanças climáticas e segurança hídrica editado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Realização: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-MC)

Coordenação editorial: Ana Paula Soares

Consultoria e revisão técnica: Javier Tomasella e Luz Adriana Cuartas

Textos: Ana Paula Soares e Fabiano Scarpa (com informações dos Relatórios de Atividades do INCT para Mudanças Climáticas)

Ilustrações: Jean Galvão

Projeto gráfico: Magno Studio

N945

Novo clima, novo ambiente : Água limpa para todos / Ana Paula Soares, Fabiano Micheletto Scarpa. – São José dos Campos: INPE, 2015.
24 p. : il.
Ilustrações de Jean Galvão.

Esta obra faz parte das ações de difusão de conhecimento do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas – INCT-MC.

ISBN: 978-85-17-00078-2.

1. Água. 2. Meio ambiente 3. Sustentabilidade. 4. Recursos Naturais.

I. Título.

CDU 502.2/504



Diante das profundas transformações ambientais causadas pelas atividades humanas nos últimos 200 anos, o cientista holandês Paul Crutzen definiu a era geológica que vivemos hoje como o ANтропоCENO* (antropo = homem; ceno = novo, recente).

A interferência do homem no meio ambiente tem resultado em alterações no clima da superfície terrestre. Essas alterações, que causam impactos na produção de alimentos e de energia, nos recursos hídricos, na saúde, na biodiversidade e nos centros urbanos, estão nos levando a rever nossos hábitos de consumo e nossos conceitos de qualidade de vida.

Além dessa postura consciente de cada um de nós, é preciso que a sociedade, os governos e a iniciativa privada se articulem em um esforço conjunto para buscar soluções de adaptação a esse novo clima que se anuncia, ou seja, a essa nova realidade do Antropoceno.

Nas próximas páginas, você vai conhecer alguns dos desafios que o Brasil terá que enfrentar em relação ao abastecimento hídrico, para que seja possível trabalhar pelo fornecimento de **Água limpa para todos**.

Boa leitura!

*Uma comissão internacional de cientistas está analisando se o Antropoceno deve ser reconhecido como uma nova era geológica.

UM BEM PRECIOSO



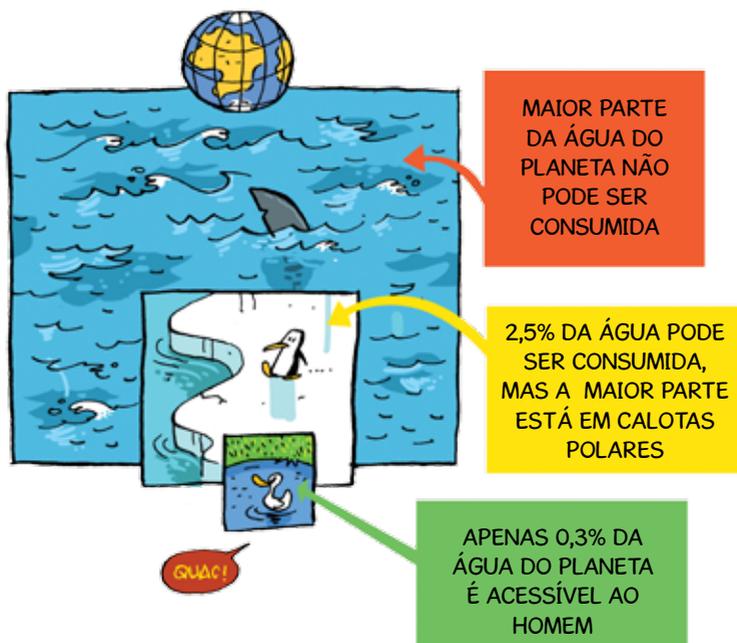
Embora ainda não se possa afirmar que exista escassez generalizada de água em nosso planeta, todos temos o dever de cuidar da preservação desse importante recurso natural. A água que utilizamos precisa ser captada, tratada e canalizada para chegar às nossas casas, escolas, empresas, parques e onde houver seres vivos. Também é necessário tratar a água que contaminamos e mandamos para o ralo e para o esgoto, para garantir a nossa saúde e a conservação do meio ambiente.

Todos esses processos demandam esforço, dinheiro e planejamento. As mudanças climáticas, o aumento da população, a necessidade de produzir cada vez mais alimentos e a rápida urbanização (migração de pessoas do campo para as cidades) tornam essas ações ainda mais complexas. Daí a importância de poupar e manter todas as fontes de água limpa que, infelizmente, estão escassas em algumas regiões do mundo*.

*Texto adaptado do *Manual de Etiqueta - 13 coisas que você não sabia sobre a Água. E por que é importante cuidar bem dela*, editado pelo Planeta Sustentável.

Atualmente somos 7 bilhões de pessoas no planeta. Desse total, 1,2 bilhão tem dificuldades de acesso a água de boa qualidade.

A maior parte da água da Terra está nos oceanos e não pode ser consumida. Apenas cerca de 2,5% da água disponível é potável e a maior parte está nas calotas polares, geleiras e no subsolo. O percentual acessível, ou seja, que está nos rios e lagos do planeta, é de 0,3%, que devem ser distribuídos entre todos os seres vivos terrestres e de água doce. No entanto, essa pequena porção vem sofrendo perdas significativas por processos erosivos, pelo uso excessivo e pela contaminação por lançamentos de esgoto não tratado e resíduos tóxicos em ambientes urbanos e rurais.

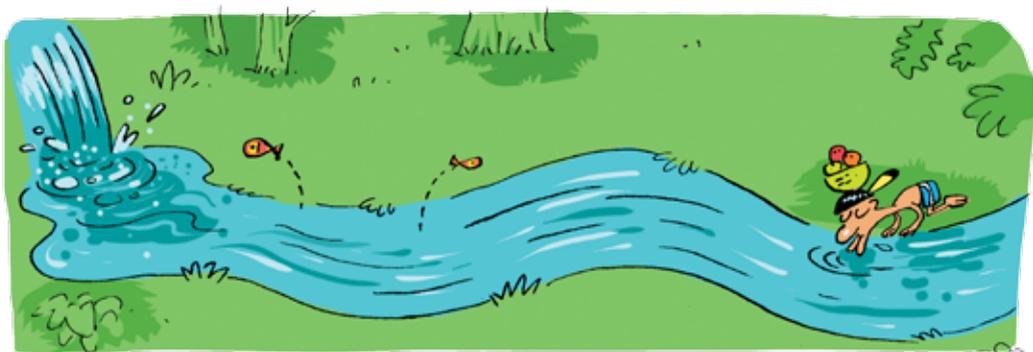


MUITA ÁGUA, POUCA GENTE MUITA GENTE, POUCA ÁGUA

Os rios, lagos e aquíferos do Brasil concentram cerca de 12% de toda a água doce disponível na Terra. Entretanto, 80% dos recursos hídricos do país estão na Amazônia, onde vivem apenas 5% dos brasileiros.

Já no sudeste, a região mais populosa do país - onde vivem cerca de 42% dos brasileiros -, temos muita gente, sem a abundância de água que existe no norte do país.

Em 2014, a região sudeste enfrentou uma das maiores secas de sua história. A capacidade de alguns reservatórios importantes, como o do Sistema Cantareira, diminuiu drasticamente, gerando problemas de abastecimento, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo.





São vários os fatores que contribuíram para a estiagem (falta de chuvas) no sudeste, dentre eles: 1) uma intensa massa de ar seco no Oceano Atlântico e sobre a região, que impediu a chegada da umidade da Amazônia e de frentes frias vindas do sul (bloqueio atmosférico); 2) a temperatura do Oceano Atlântico mais alta do que o normal, ao longo da costa sudeste da América do Sul, e 3) a Zona de Convergência do Pacífico Sul*, deslocada para oeste de sua posição normal. Os cientistas ainda estão analisando outros fatores relacionados ao problema.

Mas, de uma coisa, todos temos certeza: é preciso encontrar formas de adaptação à nova realidade. Tudo indica que, no sudeste, teremos períodos de seca e cheias mais intensos e frequentes no futuro. Por isso, precisamos aprender a cuidar melhor da água.

*Zona onde os ventos se encontram, acumulando umidade; esse ar úmido sobe e se condensa, gerando chuva.

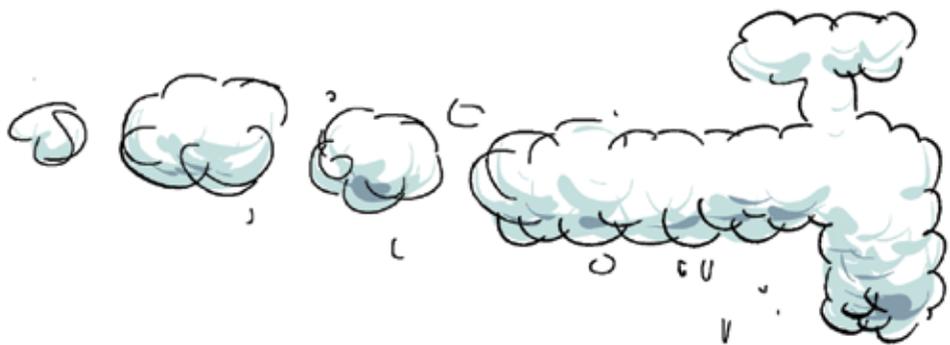
RIOS NO SOLO E NOS ARES



Além de abrigar um grande volume de água em seus rios, a floresta amazônica contribui com o clima de outras regiões do Brasil. As chuvas que ocorrem principalmente durante o verão no sudeste, centro-oeste e sul são originadas da umidade que vem da Amazônia. É aquela chuva de alta ou média intensidade, mas que cai durante vários dias e que reabastece os principais reservatórios dessas regiões.

Como essa umidade é transportada para tão longe?

Os ventos alísios (aqueles que sopram na direção oeste no litoral da Amazônia e no nordeste) trazem umidade do Oceano Atlântico em direção ao continente. Ao passarem pela região amazônica, eles são recarregados de umidade, devido à forte transpiração da floresta. Isso porque as árvores da floresta amazônica possuem raízes fincadas a até 10 ou 15 metros de profundidade. Essas raízes sugam



a água da terra e, pela transpiração, as folhas se en- carregam de espalhar a umidade na atmosfera.

A Amazônia inteira é responsável por levar 20 bilhões de toneladas de água por dia do solo até a atmosfera - 3 bilhões de toneladas a mais do que a vazão diária do rio Amazonas, o mais caudaloso do mundo. Essas correntes de ar úmido se deslocam na direção oeste até encontrarem uma barreira natural, que é a Cordilheira dos Andes, onde precipitam parcialmente na encosta leste da cadeia de montanhas, formando as cabeceiras dos rios amazônicos. Barrados pelo paredão de 4 mil metros de altura dos Andes, as correntes de umidade fazem uma curva e seguem na direção sul, rumo às regiões centro-oeste, su- deste e sul do Brasil, e aos países vizinhos.

Esse imenso fluxo de água que viaja em nuvens densas pelos ares é conheci- do como “rios voadores” (tecnicamente chamado de jato).

Mais da metade da água das chuvas nessas três regiões bra- sileiras e também na Bolívia, no Paraguai, na Argentina, no Uruguai, e até no extremo sul do Chile, vem da Amazônia.



SABER USAR, PARA NÃO FALTAR

Quando se fala em consumo de água, logo pensamos no uso que fazemos para beber, tomar banho, cozinhar e lavar. Na verdade, cerca de 70% de toda a água doce consumida no mundo é utilizada em irrigação de plantações e, na maioria das vezes, é devolvida ao rio sem tratamento. O uso doméstico de água corresponde a aproximadamente 10% do total do consumo. A indústria é outra grande consumidora de água, contribuindo com até 30% do uso em processos de produção, nos países desenvolvidos.

A Organização das Nações Unidas (ONU) considera que 110 litros de água por dia são suficientes para atender às necessidades básicas de uma pessoa. Em 2013, o consumo médio per capita no Brasil era de 166,3 litros por dia.



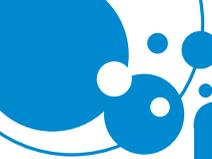
Veja quanto de água é necessário para a produção de alimentos e outros itens que fazem parte do nosso cotidiano:

Quantidade de água necessária para a produção (litros).

	1 quilo de batatas fritas	1.000
	1 quilo de macarrão	1.800
	1 quilo de leite em pó	4.750
	1 quilo de açúcar	1.800
	1 barra de chocolate (100 g)	1.700
	1 quilo de carne de galinha	4.300
	1 quilo de carne bovina	15.400
	1 quilo de carne de porco	6.000
	1 litro de etanol (combustível)	2.100
	1 camisa de algodão	2.500
	1 calça jeans	8.000
	1 quilo de couro bovino	17.000

Fonte: Water Footprint Network





QUAL É O TAMANHO DO MEU CONSUMO DE ÁGUA?

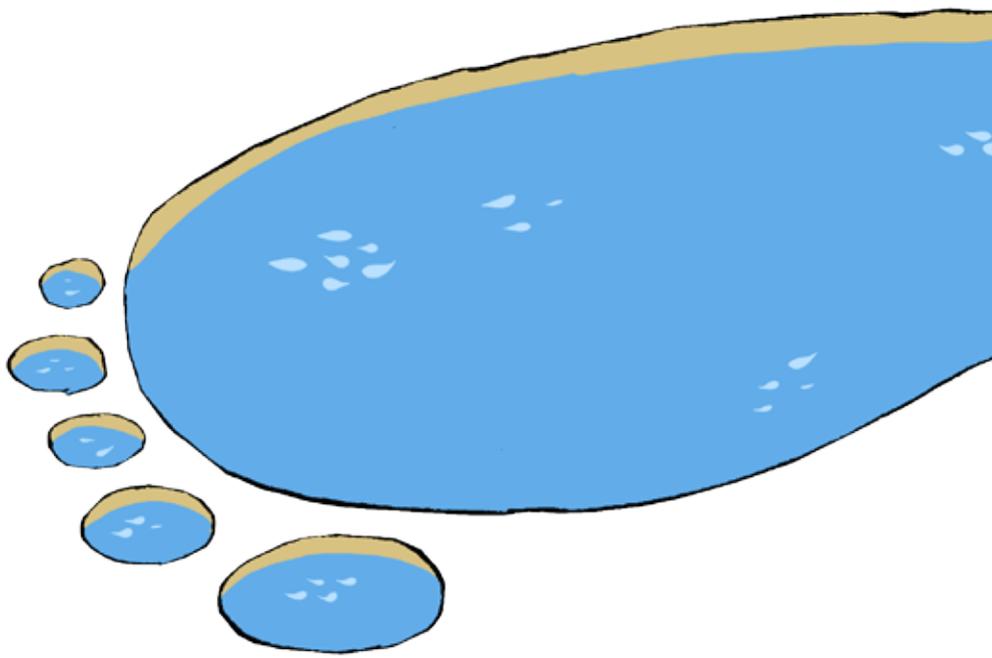
Em 2002, o cientista holandês Arjen Hoekstra incluiu o conceito de “pegada hídrica” à família de “pegadas” ambientais, que ajudam a entender como os nossos hábitos de consumo afetam os recursos naturais disponíveis no planeta.

A pegada hídrica nos mostra a quantidade de água usada diariamente em nossas atividades, como a produção de alimentos e roupas, e indica a pressão que exercemos sobre os recursos hídricos.

Podemos calcular a pegada hídrica de um único processo, como a produção de arroz, de uma calça jeans ou do combustível que usamos no nosso carro, por exemplo. Mas também podemos saber a pegada hídrica de toda uma instituição (empresa, escola, órgão público etc.). A pegada hídrica também pode nos dizer quanto de água está sendo consumida por um país, em uma bacia hidrográfica específica, ou em um aquífero.

Há três tipos de pegada hídrica:

Verde - refere-se à água proveniente da chuva, que é armazenada no solo e evaporada, transpirada ou incorporada pelas plan-



tas. É particularmente relevante para os produtos da agricultura, horticultura e da floresta.

Azul - refere-se à água obtida de fontes superficiais (rios, lagos e reservatórios), ou subterrâneas, e que evapora ou é incorporada a produtos, ou devolvida ao mar, ou ainda, lançada em outra bacia hidrográfica. A agricultura irrigada, a indústria e o uso doméstico da água, por exemplo, podem ter uma pegada hídrica azul.

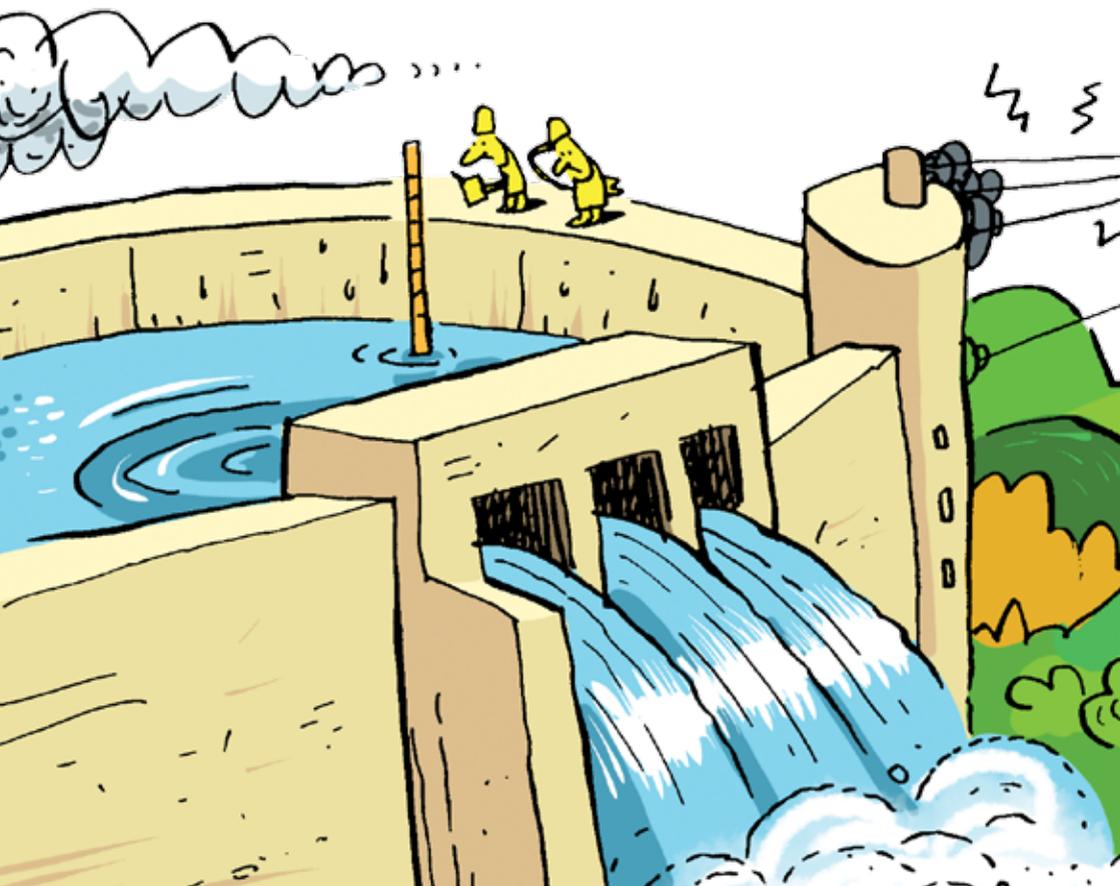
Cinza - refere-se ao volume de água doce necessário para assimilar a carga de poluentes, a partir de concentrações naturais e de padrões de qualidade da água existentes. A pegada cinza considera o lançamento de dejetos e poluentes diretamente de tubulações, nos cursos d'água, ou indiretamente, por meio de superfícies impermeáveis e outras fontes difusas.



DE OLHO NA CHUVA

O Brasil é um grande produtor e exportador de alimentos e o maior produtor de energia hidrelétrica do planeta. Cerca de 70% da produção de eletricidade do país é proveniente da hidro energia. Ou seja, nossa economia é extremamente dependente dos recursos hídricos.

Cientistas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT) realizam pesquisas para entender os possíveis impactos das variações na disponibilidade de água no Brasil. Observando diversos fatores, dentre eles as emissões de gases de efeito estufa e as mudanças do uso da terra, é possível gerar cenários climáticos futuros mostrando as possibilidades de



aumento ou redução das chuvas nos determinados períodos do ano. Esses cenários ajudam os governos e a sociedade a pensar e desenvolver ações de planejamento e políticas públicas.

O trabalho desenvolvido pelo INCT para Mudanças Climáticas resultou na identificação de efeitos das mudanças climáticas no ciclo hidrológico e na geração de um conjunto de projeções hidrológicas em diferentes bacias brasileiras. Esses resultados contribuirão para o desenvolvimento de estudos e projetos voltados para a adaptação e redução de impactos, assim como e execução de obras de controle de cheias.





O aumento da intensidade e da frequência de fenômenos climáticos extremos, a poluição e o desperdício estão colocando em risco a segurança hídrica em nosso país. Precisamos cuidar melhor da nossa água, praticando um consumo consciente. Isso vale não só para o uso doméstico, mas também, e principalmente, para a indústria e a agricultura.

Veja alguns desafios que você pode ajudar a vencer, se quiser se dedicar à pesquisa na área de Ciência do Sistema Terrestre, ou à gestão pública, privada ou do terceiro setor:

- **Tratar o esgoto** que é despejado nos rios. Atualmente, apenas 39% do esgoto doméstico gerado nas áreas urbanas do país recebe tratamento.
- **Despoluir os rios**, principalmente aqueles que passam pelas grandes cidades, tornando a sua água própria para consumo.
- Implementar medidas de adaptação ao novo regime de chuvas e à consequente escassez de água, por meio de um **consumo mais consciente** e sem desperdício.
- Praticar uma agricultura que produza mais, utilizando menos água, por meio de uma **irrigação mais eficiente**.
- Garantir a produtividade e a qualidade da agricultura, utilizando **menos agrotóxicos** e, assim, poluindo menos as águas dos rios.



PROFISSÕES DO FUTURO

Nesse novo ambiente em que já estamos vivendo, modificado principalmente pelas ações do homem na natureza, algumas profissões e áreas de atuação serão valorizadas e outras, hoje inexistentes, serão criadas. Conheça algumas delas:

Cientista socioambiental - o crescimento econômico não pode prejudicar a qualidade de vida e o desenvolvimento social. Entender a atual relação entre natureza e cultura e contribuir para a implementação de políticas públicas que privilegie a união do social com o ambiental é uma das suas funções.



Especialista em aquecimento global - esse profissional deverá se ocupar de todos os aspectos que envolvem o aumento das temperaturas médias na superfície terrestre, bem como das mudanças de padrões climáticos.

Engenheiro ambiental - atua no diagnóstico, manejo, tratamento e controle de problemas ambientais urbanos e rurais. O que o diferencia dos demais profissionais que atuam na área ambiental é que, além de identificar e avaliar a dimensão do problema, ele consegue propor a solução, projetá-la, implantá-la e monitorá-la.





Especialista em planejamento urbano - trabalha basicamente com os processos de produção, estruturação e apropriação do espaço urbano. Atua no processo de criação e desenvolvimento de programas e serviços que visam melhorar a qualidade de vida da população de áreas urbanas (como cidades ou vilas) existentes ou a serem planejadas.

Gestor de resíduos - também conhecido como “lixólogo”, trabalhará no desenvolvimento de processos de redução da produção de resíduos na origem, na gestão da produção e seus impactos ambientais e na conversão dos resíduos em fontes energéticas alternativas e limpas.



Policial do clima - as ações de um país podem ter impacto no clima de outro. Por isso, serão necessários profissionais que salvaguardem internacionalmente a quantidade de emissões de carbono na atmosfera. Esse profissional também contribuirá para diagnosticar ações que tenham impacto no clima.



Fontes: BBC, Revista Galileu, Unesp



AS PESQUISAS NO BRASIL

Os impactos das ações do homem no meio ambiente são objeto de estudo de diversos projetos e programas de pesquisa em todo o mundo. Conheça algumas iniciativas desenvolvidas no Brasil:

INCT para Mudanças Climáticas - O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas é uma abrangente rede de pesquisas interdisciplinares em mudanças climáticas, contando com a cooperação de vários grupos de pesquisa do Brasil e do exterior e constituindo-se na maior rede de pesquisas ambientais já desenvolvida no Brasil. Tem por missão o desenvolvimento de uma agenda científica que possa fornecer ao país condições ótimas para desenvolver excelência científica nas várias áreas das mudanças ambientais globais e sobre suas implicações para o desenvolvimento sustentável, principalmente quando se leva em consideração que a economia de nações em desenvolvimento é fortemente ligada a recursos naturais renováveis, como é marcadamente o caso do Brasil. <http://inct.ccst.inpe.br>

Rede CLIMA - A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais tem como missão gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais. A Rede CLIMA constitui-se em fundamental pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas criado pelo governo federal, que tem balizado a identificação dos obstáculos e dos catalisadores de ações. <http://redeclima.ccst.inpe.br>

Programa Fapesp Mudanças Climáticas - Tem como objetivo promover e incentivar os avanços do conhecimento na área de mudanças ambientais globais, com foco em: consequências das mudanças climáticas globais no funcionamento dos ecossistemas, com ênfase em biodiversidade e nos ciclos de água, carbono e nitrogênio; balanço de radiação na atmosfera, aerossóis, gases-traço e mudanças dos usos da terra; mudanças climáticas globais e agricultura e pecuária; energia e gases de efeito estufa: emissões e mitigação; mudanças climáticas e efeitos na saúde humana; dimensões humanas das mudanças climáticas globais: impactos, vulnerabilidades e respostas econômicas e sociais, incluindo adaptação às mudanças climáticas. www.fapesp.br/programas/mudancas-climaticas

Fontes consultadas: Cartilha Pegada Ecológica produzida pelo INCT para Mudanças Climáticas, Expedição Rios Voadores (Guia Didático), ONU, Planeta Sustentável, Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades, vídeo O Clima e a Segurança Hídrica, produzido pelo INCT para Mudanças Climáticas, Water Footprint.





www.inpe.br

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

<http://inct.ccst.inpe.br>

INCT para Mudanças Climáticas

Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja
12227-010 - São José dos Campos - SP
Tel. (12) 3208-6000



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA