

## HIDROGRAFIA BRASILEIRA

A grande maioria dos rios brasileiros apresenta regime tropical em virtude da posição geográfica de nosso país.

Os rios brasileiros têm alimentação pluvial (água das chuvas). Apenas o Amazonas recebe também águas do derretimento das neves da cordilheira dos Andes.

A grande maioria dos rios brasileiros apresenta regime tropical em virtude da posição geográfica de nosso país. O rio Amazonas apresenta um regime complexo, pois, além de ter alimentação pluvionival, possui afluentes localizados nos dois hemisférios terrestres, o que ocasiona diferentes períodos de cheias em sua bacia. Os rios do Sertão do Nordeste são temporários, como o Paraíba do Norte - PB, em razão do clima semiárido da região. Alguns da região Sul, como o Iguaçu, afluente do Paraná, apresentam regime subtropical, com geias no inverno e na primavera.

Os recursos hídricos são abundantes no Brasil, mas distribuem-se de forma irregular e são pouco e mal utilizados. O relevo em geral planáltico e a existência de inúmeras quedas d'água e de bons índices pluviométricos, na maior parte do país, conferem-lhe um extraordinário potencial hidráulico - 3º maior do mundo -. Apenas dois países superam em potencial hidráulico: Canadá e Estados Unidos. O Brasil também dispõe de numerosos e grandes rios de planície (Amazonas, Araguaia, entre outros). Com o emprego de tecnologias modernas, eles podem fornecer energia, mas aqui são utilizados principalmente para a navegação.

Os rios de planalto, desde que ofereçam, condições adequadas (profundidade e volume de água suficientes, trechos não-encachoeirado), também se prestam à navegação, por exemplo, o São Francisco, Paraná, Tietê, Tocantins e muitos outros. No entanto, em virtude da sua capacidade de gerar eletricidade, essa tem sido a sua principal função nos últimos tempos.

### **As bacias hidrográficas**

Bacias hidrográficas podem ser entendidas como áreas de captação das águas da superfície e

do subsolo. Elas são delimitadas por divisores de água, zonas localizadas nas porções de maior altitude, que promovem a dispersão das águas para as partes mais baixas.

O volume de água de uma bacia hidrográfica e, conseqüentemente, seu potencial para gerar energia depende de fatores como tipos de solo, de rocha, presença de vegetação, mas especialmente do clima da região. Chuvas bem distribuídas ao longo do ano a mesmo concentrada em determinado período garantem o abastecimento da rede hidrográfica, pela infiltração da água no solo e pelo seu escoamento, alimentando, assim, córregos, rios, oceanos e aquíferos.



Os rios brasileiros costumam ser agrupados em cinco bacias hidrográficas principais: - a Amazônia - 1; a do Tocantins-Araguaia -3; a do São Francisco - 4 ; a do Paraná-Paraguai - 2; e a do Uruguai - 5, e três secundárias: a do Norte-Nordeste - 8; a do Leste - 6; e a do Sul-Sudeste - 7. As bacias secundárias são as drenadas por rios que não pertencem às bacias principais.

### **Bacia Amazônica**

Com 3 836 528 km<sup>3</sup>, é a maior bacia hidrográfica. Drena terras de mais de 45% do território brasileiro. Seu principal rio, o Amazonas, nasce na cordilheira dos Andes, no Peru, e recebe denominações diferentes até atingir o oceano Atlântico.

Os rios dessa bacia são, em quase toda a sua extensão, a única via de transporte das populações ribeirinhas, tornando-se seu único contato com as cidades maiores da região, todas situadas às margens de rios. É por eles que as pessoas recebem alimento e assistência médica,



em barcos que funcionam como "lojas" ou "prontos-socorros". A cidade de Manaus, situada às margens do rio Negro (a 1 700 km do oceano), pode receber navios de grande calado, como se fosse um porto de mar.

Por estar localizada em uma região pouco habitada e com poucas indústrias, essa bacia é pouco aproveitada para a geração de energia elétrica, com apenas três usinas construídas: Samuel (rio Jamari - RO). Balbina (rio Uatumã - AM) e Coaracy Nunes (rio Araguaari - AP).

#### Bacia Platina

Os três principais rios dessa bacia - Paraná, Paraguai e Uruguai - nascem em território brasileiro e drenam terras do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. Depois de receber o rio Paraguai em território argentino, o Paraná junta-se ao Uruguai no estuário do Plata. A bacia Platina, portanto, é constituída de três bacias secundárias. Paraná, Paraguai e Uruguai. É nessa bacia hidrográfica que se encontra a maior hidroelétrica do planeta: a de Itaipu, que só será superada pela usina de Três Gargantas, em construção no rio Yang-tse-kiang (rio Azul), na China, com previsão de conclusão em 2009. Controlada pelo Brasil e Paraguai, é um empreendimento binacional instalado no rio Paraná. A produção de energia não é distribuída equitativamente entre Brasil e Paraguai, pois o consumo de energia do Paraguai é bem menor que o do Brasil.

#### **Bacia do Tocantins-Araguaia**

Localizada no coração do país, é a maior bacia inteiramente brasileira. Os dois rios formadores dessa bacia nascem no estado de Goiás.

Em seu rio principal, o Tocantins, foi construída a hidrelétrica de Tucuruí, que abastece o Projeto Carajás, cujo processo de extração e beneficiamento de minério apresenta um alto consumo de energia elétrica, e grande parte da região Norte. A maior ilha fluvial do mundo - a ilha do Bananal, com mais de 300 km de comprimento e uma área de mais de 13 mil km<sup>2</sup> - encontra-se no curso médio do rio Araguaia, no estado de Tocantins.

#### **Bacia do São Francisco**

O rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais. Depois de atravessar terras de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, desemboca no oceano Atlântico, na divisa desses dois últimos estados. É navegável no trecho entre os estados de Minas Gerais e Bahia. Atravessa áreas de clima semiárido (o Polígono das Secas), tornando-se fundamental para as populações que residem ao longo de seu percurso. A criação de gado sempre foi uma atividade tradicional em suas margens desde a época colonial. Recentemente, projetos agropecuários governamentais e privados, em Juazeiro (Bahia) e em Petrolina (Pernambuco), estão produzindo melão, mamão, manga e uva através da prática da agricultura irrigada. Além de favorecer a agricultura, o rio São Francisco, tipicamente de planalto, tem alto potencial hidrelétrico, com usinas que abastecem cidades tanto da região Sudeste como da região Nordeste. As principais são: Três Marias, Sobradinho e Paulo Afonso.

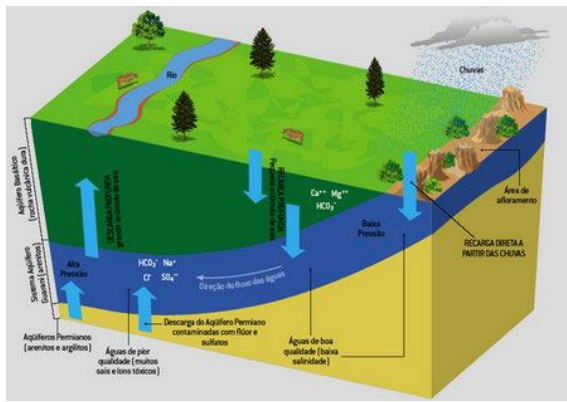
#### **Bacias hidrográficas secundárias**

Bacia do Nordeste. Compreende rios de vários estados nordestinos. Podemos destacar os rios Mearim, Pindaré, Itapecuru (no Maranhão); o rio Jaguaribe (no Ceará) e o rio Piranhas (na Paraíba e Rio Grande do Norte). Lembre-se de que, em virtude do clima, grande parte dos rios do Nordeste são temporários.

Bacia do Leste. Rios da Bahia, do Espírito Santo e do Rio de Janeiro compõem essa bacia. Entre eles, podemos citar os rios Vaza-Barris, Paraguaçu e das Contas (na Bahia), o rio Doce (em Minas Gerais e Espírito Santo) e o Paraíba do Sul (em São Paulo e Rio de Janeiro).

Bacia do Sudeste e Sul. No estado de São Paulo é formada pelo rio Ribeira do Iguape. Além desse, fazem parte dessa bacia o rio Itajaí (em Santa Catarina) e os rios Taquari, Jacuí e Camaquã (no Rio Grande do Sul).





O aquífero Guarani - denominação dada pelo geólogo uruguaio Danilo Anton em memória do povo indígena da região - é a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores sistemas aquíferos do mundo, ocupando uma área total de cerca de 1,2 milhão de km<sup>2</sup> na bacia do Paraná e em parte da bacia do Chaco-Paraná. Estende-se por Brasil (840 800 km<sup>2</sup>), Paraguai (58500 km<sup>2</sup>), Uruguai (71700 km<sup>2</sup>) e Argentina (255 500 km<sup>2</sup>), em uma área equivalente aos territórios da Inglaterra, da França e da Espanha juntos. Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total), abrangendo os estados de Mato Grosso (2,2%), Goiás (4,6%), Mato Grosso do Sul (17,8%), Minas Gerais (4,4%), São Paulo (13%), Paraná (11%), Santa Catarina (4,1%) e Rio Grande do Sul (13,2%).

O aquífero Guarani tem uma área de recarga de 150 mil km<sup>2</sup> e é constituído pelos sedimentos arenosos da formação Pirambóia na base (formação Buena Vista na Argentina e Uruguai) e pelos arenitos Botucatu no topo (Misiones no Paraguai, Tacuarembó no Uruguai e na Argentina).

O aquífero Guarani constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer. Sua recarga natural anual (principalmente pelas chuvas) é de 160 km<sup>3</sup>/ano. Dessa recarga, 40 km<sup>3</sup>/ano constituem o potencial explorável sem riscos para o sistema aquífero. As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos, sendo que, em sua porção confinada, os poços têm cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m<sup>3</sup>/h.

## Aquífero Alter do Chão

Pesquisadores do Pará e do Ceará descobriram que a Amazônia tem o maior reservatório subterrâneo de água do planeta. O aquífero Alter do Chão já era conhecido dos cientistas. Eles só não sabiam que era tão grande.

Em nenhum outro lugar ela é tão farta. Tirando as geleiras, um quinto da água doce existente no mundo está na Amazônia. Parece muito, mas os rios e lagos do lugar concentram só a parte visível desse tesouro. Debaxo da terra existem lagos gigantes, de água potável, chamados aquíferos.

Em termos comparativos, a reserva Alter do Chão, com 86 mil km<sup>2</sup>, tem quase o dobro do volume de água potável que o Aquífero Guarani - com 45 mil km<sup>3</sup> de volume -, até então considerado o maior do país e que passa pela Argentina, Paraguai e Uruguai.

O Aquífero Alter do Chão deve ter o nome mudado por ser homônimo de um dos principais pontos turísticos do Pará, o que costuma provocar enganos sobre a localização da reserva de água. Poderá se chamar Aquífero Grande Amazônia.



Comparação do Aquífero Alter do Chão com o Guarani

Grande parte da camada de arenito que contém a água é confinada, e nesses locais a água precisa atravessar a camada de basalto para chegar ao Guarani. Quanto maior a distância percorrida no subsolo, mais íons de sais ela absorve, e sua qualidade vai piorando. Nas áreas de afloramento do Aquífero Guarani e



proximidades é que as águas tendem a possuir melhor qualidade.

Em áreas muito profundas, por causa da grande pressão exercida pelo peso da terra, são mais comuns áreas de descarga ascendente. Essas águas profundas são sódicas e podem evoluir de bicarbonatadas para sulfatadas e cloretadas, de pior qualidade. O cloreto e o sulfato podem penetrar no Guarani a partir de descargas do Aquífero Permiano, onde este sofre muita pressão.

### ***A gestão dos recursos hídricos***

Em 1997, o governo federal instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, que considera a água "um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico", e as bacias hidrográficas brasileiras as "unidades territoriais para a sua implementação". Segundo a Lei nº 11/87, versão 1, artigo 12, "a bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos, a qual deverá ter em conta as suas implicações socioeconômicas, culturais e internacionais".

A Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, foi criada em junho de 2000 e regulamentada pela lei 9984 do dia 17 de julho do mesmo ano. Essa agência deve implementar a Lei de Águas de 1997, através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Conselhos de Recursos Hídricos dos estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacias Hidrográficas, as Agências de Água e órgãos do poder público cujas competências estejam relacionadas com a gestão de recursos hídricos.

O objetivo das autoridades ao regulamentar o uso da água é exatamente garantir que esse uso seja feito de forma sustentável, isto é, "assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade da água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos". O primeiro rio a ter estabelecidas tarifas para seu uso é o Paraíba do Sul, nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro.

