

O Geólogo e a Geologia



Serviço Geológico do Brasil

Superintendência Regional de Porto Alegre

Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Museu de Geologia

2005

O Geólogo e a Geologia

A Geologia é uma ciência relativamente nova, surgida no século XVIII. No Brasil, os primeiros geólogos diplomaram-se em 1959.

Ela é talvez a mais variada das ciências naturais. Como diz seu nome (do gr. *geos* = terra e *logos* = estudo), a Geologia estuda a Terra como um todo, sua origem, composição, estrutura e história, bem como os processos que deram origem ao seu estado atual e os que governam as transformações que ocorrem no presente.

Estuda também a vida que sobre ela existiu e que se encontra registrada nos fósseis, que são restos ou vestígios de animais e plantas preservados nas rochas.

Na maioria dos casos, o geólogo faz isso em uma área muito pequena, que pode ser, por exemplo, um município, uma porção do Estado, um ambiente geológico favorável à existência de um determinado minério, etc.

O curso de Geologia

O curso de Geologia compreende algumas disciplinas que são uma extensão ou revisão de assuntos vistos no segundo grau e outras que são mais profissionalizantes.

Entre as primeiras podem ser citadas **Desenho, Inglês, Matemática, Química, Física e Biologia**. Como disciplinas profissionalizantes devem ser citadas **Mineralogia, Cristalografia, Petrografia, Petrologia, Tectônica, Sedimentologia, Geoquímica, Geofísica,**

Geologia Econômica, Paleontologia, Hidrogeologia, Geotécnica, Aerofotogrametria, Topografia e Geologia Estrutural.

Como toda ciência, a Geologia liga-se a outras áreas profissionais, havendo campos de atuação mista. Temos, por exemplo, **Geofísica, Geoquímica, Geomatemática, Geoestatística, Geologia Ambiental, Engenharia de Minas, Geologia de Engenharia (ou Geotécnica)**, etc.

A Geologia Ambiental é o ramo que se liga com o maior número de outras ciências, pois tem a ver com Agronomia, Arquitetura, Engenharia, Educação, Economia, etc.

O curso de Geologia dura normalmente cinco anos e, no final, os alunos, divididos em equipes, fazem o chamado trabalho de graduação. É um trabalho de mapeamento geológico, semelhante ao que muitos farão depois de formados, necessário para obtenção do diploma.

Durante o curso, são feitas viagens a diversos locais, para conhecer diferentes tipos de rochas e minerais, para aprender a descrever um afloramento (local onde aparecem rochas), anotar os dados na caderneta de campo, usar mapa, bússola e fotografias aéreas, descrever e fotografar as estruturas geológicas que, por seu porte, não podem ser vistas em amostras de rocha, e outras atividades típicas da profissão.

Setores de trabalho do geólogo

O geólogo pode trabalhar só em escritórios ou laboratórios, mas normalmente sua atividade alterna períodos no campo com períodos no escritório, o que permite uma saudável mudança de rotina. O trabalho de campo é mais cansativo, mas propicia um contato íntimo e agradável com a natureza.

Um dos seus principais trabalhos é o **mapeamento geológico**, atividade típica dessa profissão. Nele, o geólogo percorre a área a ser mapeada, geralmente de carro, mas também a pé (quando há locais de difícil acesso, quando a área a ser mapeada é pequena ou quando o trabalho é de muito detalhe).

À medida que percorre essa área, ele vai descrevendo as rochas que encontra, coletando amostras e fazendo suas anotações na caderneta de campo. No final do trabalho, o geólogo elabora o mapa geológico, onde estão representados os diferentes tipos de rocha e as relações entre eles, documento este muito útil para diversas finalidades, até mesmo fora da Geologia.

De posse de um mapa geológico, o geólogo pode definir as áreas mais favoráveis para fazer **pesquisa mineral**, ou seja, para procurar um bem mineral em particular. Se ele quiser encontrar carvão, por exemplo, vai pesquisar onde há rochas sedimentares, nunca em rochas ígneas ou metamórficas.

Outro trabalho importante é em **Hidrogeologia**, setor em que o geólogo faz pesquisa para encontrar água subterrânea. Como as águas superficiais são cada vez mais poluídas e, em certas regiões (como o Nordeste do Brasil), muito escassas, é importante abrir poços tubulares para aproveitar a água do subsolo.

Nas **minas**, o trabalho do geólogo também é importante, porque, embora o minério já tenha sido ali encontrado, é preciso definir bem seu volume e sua distribuição. À medida que ele vai sendo extraído, podem surgir locais onde se esperava que ele existisse mas não existe, ou, ao contrário, pode aparecer em locais onde não se esperava. Essa pesquisa de detalhe é, portanto, importante para orientar a lavra.

A área de **Geotécnica** é um amplo campo de trabalho para o geólogo, pois inclui a construção de estradas, túneis, viadutos, barragens, edifícios, etc. Aí, é importante o trabalho do geólogo junto com o engenheiro civil, porque ele vai dizer se o solo é adequado à construção daquelas obras e o que deve ser feito para garantir a estabilidade das construções.

No **sensoriamento remoto**, os geólogos utilizam recursos como fotografias aéreas, imagens de satélite e de radar para mapeamento geológico, de solos, de vegetação, de áreas cultivadas, etc.

Na **Geoquímica**, o geólogo planeja (e, às vezes, executa) a coleta de amostras de solo, rocha, água e sedimentos de corrente (areias do fundo dos rios), e determina onde esse material deve ser coletado. De posse dessas amostras, ele as manda para o laboratório para determinar que porcentagem possuem do elemento químico que está procurando ou para ver quais elementos químicos são nelas mais abundantes. Com isso, obtém dados que permitem dizer, com maior ou menor certeza, se há, na área estudada, uma jazida.

Na **Geofísica**, os geólogos e físicos medem propriedades como o magnetismo, densidade, propriedades elétricas ou radioatividade das rochas para detectar presença de minérios, principalmente de minerais metálicos (ferro, manganês, cobre, chumbo, zinco, ouro, molibdênio etc.).

A **Geologia Marinha** é uma área de trabalho relativamente nova. Esse ramo da Geologia estuda as variações do nível do mar e o relevo do assoalho oceânico. O CECO (Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

é o mais avançado centro de pesquisa nesta área, em toda a América Latina, com nível de mestrado e doutorado.

A **sondagem** não é um ramo da Geologia, mas é um método de pesquisa que exige conhecimento bem especializado. Ela compreende a perfuração de poços com diâmetros variam entre 2,5 e 75 cm, e profundidades que podem ir bem além de 1.000 m (estas comuns na pesquisa de petróleo), para coleta de amostras do subsolo ou para a produção de água, petróleo ou gás.

Uma área de trabalho nova e muito ampla que se abriu para os geólogos é a **Geologia Ambiental**. Trabalhando com técnicos de outras profissões, os geólogos atuam na prevenção de enchentes, escorregamentos de terra e erosão; na escolha de locais para instalação de depósitos de lixo, cemitérios, aeroportos, núcleos residenciais, fábricas, etc; na detecção e delimitação de áreas poluídas no subsolo; na delimitação de áreas de preservação ambiental, como parques, nichos ecológicos, florestas, nascentes de rios, locais de interesse arqueológico, etc.; na delimitação também de áreas impróprias para a construção, como encostas de alta declividade e áreas de solo instável; no planejamento da expansão urbana; na solução de conflitos causados pela mineração em áreas urbanas (pedreiras, por exemplo); na elaboração de planos diretores municipais; etc. É, portanto, um vasto campo de atuação que está se abrindo.

Dentro da pesquisa mineral, a pesquisa do **petróleo** é uma área muito especializada, que exige intenso treinamento. É atendida por empresas como a Petrobrás e, ao contrário da Geologia Ambiental, oferece oportunidades em áreas mais restritas do país.

Geólogos que preferem ficar na cidade podem trabalhar em **laboratórios**, descrevendo amostras de rocha ao microscópio; ministrando aulas em **universidades**; fazendo estudos de **Economia Mineral**; etc.

A crescente participação da Informática nos trabalhos de Geologia tem exigido a presença dos geólogos também no setor de **geoprocessamento**, que inclui tanto trabalho com dados estatísticos como o tratamento de imagens de satélite.

Após um bom tempo de experiência profissional, é normal que alguns geólogos assumam cargos de chefia na empresa ou órgão em que trabalham e passem a exercer suas atividades apenas em escritório, ou com idas ao campo somente para visitar as áreas de atuação das equipes que gerenciam.

O equipamento usado pelo geólogo no campo

O principal instrumento de trabalho do geólogo é o **martelo de geólogo**. Ele é um símbolo da profissão. Trata-se de um martelo diferente, próprio para quebrar rochas e minerais. Com cabo revestido de náilon para permitir que seja seguro com firmeza, é fabricado com uma liga metálica especial de alta resistência, que sofre desgaste, mas sem soltar lascas ao ser usado. O martelo de geólogo é inquebrável em uso normal e é formado por uma peça só, não sendo separado do cabo.

Outro instrumento que o geólogo sempre leva para o campo é a **bússola**, usada não apenas para se orientar, mas também para medir a direção e inclinação (mergulho) de camadas, veios e fraturas. A bússola de geólogo possui um clinômetro, dispositivo para medir inclinações e que permite também, através de um cálculo trigonométrico simples, determinar a altura de um morro, edifício, etc.

A **caderneta de campo** é fundamental para o geólogo. Nela, ele anota tudo que vê de importante, marca as distâncias percorridas, descreve paisagens, rochas, minerais e fósseis, a direção e o mergulho das camadas, desenha afloramentos, registra as hipóteses de trabalho, etc.

Os **mapas topográficos** são também indispensáveis quando se vai fazer um mapa geológico. Neles, o geólogo anota os pontos visitados, as estradas percorridas e representa com diferentes cores, os locais correspondentes às diferentes rochas que encontrou. No trabalho de pesquisa mineral, o geólogo pode ir para o campo com um mapa geológico já pronto, para detalhar melhor as informações que ele contém.

As **fotografias aéreas** são extremamente úteis antes do trabalho de campo e durante sua execução. No escritório, elas são usadas para separar os diferentes tipos de rocha (com base nas variações de cor e textura), que podem ou não ser bem identificados nessa fase. Depois, no campo, faz-se uma verificação, visitando alguns locais para confirmar se a separação feita no escritório está correta. Elas servem, além disso, para o geólogo se orientar, localizar estradas, vilas, rios, morros, etc.

Máquina fotográfica é também importante, porque uma foto pode dar informações que nem o melhor desenhista poderia colocar na caderneta de campo e um número de dados muito maior do que a melhor descrição escrita.

Uma **lupa** de dez aumentos (às vezes, usa-se também a de vinte) é igualmente importante para identificar minerais que aparecem na forma de grãos muito pequenos. Ela costuma ser amarrada num

cordão e levada no pescoço, porque é pequena e usada com frequência.

Esse equipamento todo e, às vezes, amostras de rocha, são carregados numa **mochila**, outro equipamento importante para o geólogo.

Dependendo do tipo de pesquisa de campo, pode ser necessário também um **cintilômetro**, aparelho que mede a radioatividade natural das rochas e que serve tanto para separar seus diferentes tipos como para procurar minérios radioativos. Se a área a ser pesquisada tem uma extensão muito grande, usa-se um cintilômetro transportado por avião, que lê e registra a radioatividade de modo automático.

O **magnetômetro** serve para as mesmas finalidades que o cintilômetro, mas mede o magnetismo das rochas, não a radioatividade. Também ele pode ser portátil ou aerotransportado.

Como equipamento útil, mas nem sempre necessário, podem ser citados também **ácido clorídrico** (para identificar minerais como a calcita e rochas como o mármore e o calcário), **canivete** (para testar a dureza de minerais), **fita adesiva** (para identificar as amostras de rocha coletadas), **cantil**, **estojo de primeiros socorros**, **óculos de proteção**, **régua**, **ímã** e outros. Outros materiais e objetos podem se mostrar necessários, dependendo da região e das preferências individuais do geólogo.

Em regiões de difícil acesso, como a Amazônia ou desertos, é importante o uso de **rádio transmissor-receptor**, **soro anti-oftálmico** e **GPS**.

O GPS é um aparelho que capta sinais de satélites que estão em órbita em torno da Terra e informa as coordenadas do local onde se está. Ele é extremamente útil para regiões de mata fechada, desertos ou áreas com poucas estradas. Também é importante quando os mapas da região onde se está trabalhando são muito antigos e desatualizados.

Esse equipamento todo costuma ser fornecido pela empresa para a qual o geólogo trabalha, mas o martelo e a lupa são instrumentos indispensáveis já durante o curso, de modo que, quando se forma, todo geólogo costuma ter o seu.

Quem emprega geólogos

O trabalho do geólogo envolve normalmente muita atividade ao ar livre, fora da cidade. Mas, nem todos trabalham assim, pois precisa-se de geólogos em trabalho de escritório, laboratórios, salas de aula, etc.

Conforme o local de trabalho desse profissional, pode-se falar em Geologia de Campo, Geologia de Mina, Geologia de Poço, Geologia de Estradas, etc.

A maioria dos geólogos trabalha em **empresas públicas** (federais, estaduais e municipais), **órgãos do governo, universidades** ou **empresas de mineração**.

Os que trabalham como **autônomos** podem ser profissionais recém-formados que, pela dificuldade de conseguir um emprego, montam um pequeno negócio ou ao contrário, geólogos diplomados há um bom tempo, já experientes, que atuam como consultores, por exemplo.

As empresas que empregam mais geólogos no Brasil são as estatais, como a **CPRM** e a **Petrobras**, ambas do Governo Federal. Nas duas, o ingresso se faz por concurso público.

A CPRM é uma das empresas brasileiras que mais tem geólogos em seus quadros (entre seus 1.171 empregados, há 535 com nível universitário, dos quais 311 são geólogos) e a que tem a maior área de atuação. Atua em todos os setores da Geologia - exceto mineração e pesquisa de petróleo - e em todos os estados.

A Petrobras atua em todo o Brasil, mas concentra suas atividades nas áreas ricas em petróleo (Rio de Janeiro, Bahia e Sergipe, principalmente).

A **Cia. Vale do Rio Doce (CVRD)**, recentemente privatizada, emprega muitos geólogos e produz principalmente minério de ferro (sobretudo em Minas Gerais e Pará).

Dos órgãos públicos, o que mais possui geólogos é o **DNPM** - Departamento Nacional de Produção Mineral. Ele atua em todo o país e é quem fiscaliza a produção e comercialização (inclusive exportação) das substâncias minerais no Brasil. É ele também quem fiscaliza a pesquisa mineral, fazendo cumprir o Código de Mineração.

Há também os órgãos de proteção ambiental, como o **IBAMA** (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), na área federal, e órgãos similares, nas esferas estadual e municipal.

As universidades que mais contratam geólogos são naturalmente as que possuem curso de Geologia, como a **UFGRS, USP, UNISINOS, USP, UFBA, UFPA, UFRJ** e **UFOP**, entre outras.

A **Câmara dos Deputados** (Brasília) contrata geólogos para assessoria técnica.

Os **governos estaduais** costumam ter secretarias, empresas de mineração e outros órgãos que também empregam geólogos. Servem como exemplo as **secretarias de meio ambiente** e de **obras públicas**.

As **prefeituras municipais** das capitais e das cidades interiores de maior porte costumam ter geólogos também, principalmente nos órgãos ambientais.

A **Amazônia** é uma área onde ainda há muito a ser feito em termos de levantamentos geológicos. As dificuldades do trabalho lá são maiores que no restante do país, mas os salários são também maiores. É lá que fica a Serra dos Carajás, uma fantástica província mineral, com importantes jazidas de ferro, manganês, ouro, cobre, níquel e outros metais.

Há ainda empresas de **sondagem**, de **Geotécnica** e **micro-empresas**. Estas últimas têm atuado com freqüência na elaboração de relatórios de impacto ambiental (RIMAs) e estudos de impacto ambiental (EIAs).

Aspectos legais da profissão

A profissão de geólogo está regulamentada, no Brasil, pela **Lei nº 4.076, de 23.06.1962**.

O exercício da profissão é fiscalizado pelo CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

O salário mínimo profissional da categoria tem o valor de nove salários mínimos. Esse valor é devido ao geólogo com jornada de trabalho de oito horas.

O geólogo no Rio Grande do Sul

O estudante interessado em seguir a carreira de geólogo pode estudar, no Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, na UFRGS (universidade federal), ou em São Leopoldo, na Unisinos (particular). A UFRGS diplomou sua primeira turma em 1960 e a Unisinos, em 1977.

A **CPRM** tem, na Capital, uma Superintendência Regional, que abrange o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e na qual trabalham quarenta profissionais de nível universitário, dos quais 33 são geólogos.

A Petrobrás e a Vale do Rio Doce pouco atuam em nosso Estado, pois não temos jazidas conhecidas de petróleo e minério de ferro.

O **DNPM** tem um Distrito no Rio Grande do Sul, onde trabalham vários geólogos.

Na área de Geologia Ambiental, o Estado tem geólogos atuando na **FEPAM** (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) e na **SMAM** (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), por exemplo.

As universidades com curso de Geologia (**UFRGS** e **UNISINOS**) têm naturalmente muitos geólogos. Mas outras universidades do Estado os empregam também, como a **Universidade Federal de Santa Maria**, **Fundação Universidade de Rio Grande**, **Universidade Luterana do Brasil** e **Universidade Federal de Pelotas**.

O Governo Estadual tem empresas e órgãos da administração direta que contratam geólogos, como a **Secretaria Estadual de Energia, Minas e Comunicações**, a **Secretaria da Agricultura** e a **Companhia Riograndense de Mineração (CRM)**. Há também geólogos no **DAER**, **CEEE**, **METROPLAN** e **CORSAN**.

A exemplo da Câmara dos Deputados, a **Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul** contrata geólogos para assessoria técnica aos parlamentares.

Algumas **prefeituras** também contratam esses profissionais no nosso estado.

O Rio Grande do Sul tem muitas jazidas de carvão e duas empresas atuam na extração desse recurso energético, a **CRM**, já citada, e a **Copelmi Mineração S. A.**, esta associada à multinacional **Rio Tinto Zinc (RTZ)**.

Nosso Estado tem também uma significativa produção de **calcário** e apenas em Caçapava do Sul há cerca de oito empresas de mineração. Esse setor também emprega alguns geólogos.

Cooperativas de garimpeiros também buscam assessoria técnica de geólogos, como a **Cooperágata** (Salto do Jacuí, RS) e a **Coogamai** (Ametista do Sul, RS).

Geólogos recém-formados têm trabalhado como autônomos na mineração de pedras preciosas.

Os estudantes catarinenses que fazem o curso de Geologia no Rio Grande do Sul podem trabalhar, depois de formados, em seu estado. Santa Catarina possui empresas atuando na mineração de **carvão** e de **fluorita**, todas elas empregando geólogos.

O governo daquele Estado possui também diversos órgãos onde esses profissionais estão trabalhando, entre eles a **Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente**, a **CASAN** e a **FATMA**.

Onde saber mais sobre o geólogo e a Geologia

Se você quiser ver de perto como trabalha o geólogo e o que é a Geologia, visite a **CPRM**. Você conhecerá a empresa que mais emprega geólogos no Brasil e verá como é o cotidiano desses técnicos.

Nessa visita, você provavelmente ficará deslumbrado com os belíssimos minerais que existem no seu Museu de Geologia e, se for colecionador, poderá ganhar belas peças para sua coleção.

30 DE MAIO – DIA DO GEÓLOGO

Texto e planejamento gráfico: Geól. Pécio de Moraes Branco
3 ed. – Novembro 2005

A Geologia é o estudo austero do esqueleto da paisagem. (...)

As excursões do geólogo são as únicas que merecem este nome: excursus, caminhada além do tempo e do espaço atual.(...)

Ao ver a montanha, o geólogo pensa no mar do qual ela saiu; ao ver o mar, pensa que nele estão depositadas as montanhas do futuro. (...)

A profissão do geólogo só pode ser exercida apaixonadamente. O geólogo deve ter da Terra, da Geografia Física planetária, um conhecimento aprofundado que exige uma longa e afetuosa familiaridade. Jamais será geólogo quem não tiver perscrutado longamente, nos mapas, os contornos de todos os continentes, as saliências e falhas de todas as costas, as sinuosidades de todos os rios, impostas pelo relevo; o que não haja tentado explicar a forma de cada lago e sobretudo o traçado das cadeias de montanhas. (...)

O verdadeiro geólogo não apenas conhece os fósseis, como também os ama. Ama-os com um amor pudico e incompreendido, gerado paulatinamente pela presença na mente, até às raias da obsessão, do modesto e indispensável testemunho daquilo que era, aqui e outrora, o conhecimento biológico deste ser que, para nós, não está realmente morto.(...)

Com a mochila às costas, o martelo na mão, caminha, caminha toda a vida, sobre as cristas, na concavidade dos vales, com o olhar fixo na rocha, onde espera aparecer o indício que procura. (...)

O verdadeiro geólogo deve ter pulmões infatigáveis, pernas de alpinista e, às vezes, ombros que quisera fossem de ferro, porque a pedra é pesada e deve ser estudada no laboratório.

Mas a fé que remove montanhas, a paixão que o anima, é capaz de sublimar a fadiga e a esperança dos descobrimentos faz que sempre parta de novo, infatigável, rumo à sua maravilhosa aventura.

Charles Combaluzier

(Tradução: Pércio de Moraes Branco)

CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre

José Alcides Fonseca Ferreira
Superintendente Regional

José Leonardo Silva Andriotti
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Pércio de Moraes Branco
Supervisor de Documentação e Marketing

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

A CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, criada em 1969, tem por missão gerar e disponibilizar permanentemente conhecimento geológico e hidrológico para o desenvolvimento sustentável do país.

Entre suas atividades principais, estão:

- mapeamento geológico;
- pesquisa mineral;
- levantamentos hídricos superficiais e subterrâneos;
- levantamentos geoquímicos e geofísicos;
- programas de Geologia Ambiental;
- projetos de Geologia Médica;
- análises minerais.

Os resultados obtidos pela CPRM são colocados à disposição do público através de publicações técnicas e bancos de dados informatizados.

A empresa atua em todo o Brasil, através de uma sede (em Brasília), um Escritório no Rio de Janeiro, oito superintendências regionais e três residências.

A Superintendência Regional de Porto Alegre tem jurisdição sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

VENHA NOS CONHECER



Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa
sureg@pa.cprm.gov.br
Tel. (51) 3233-7311 Fax (51) 3233-7772
90840-030 Porto Alegre. RS