

O OURO E SEU USO

Texto original: [Wikipedia](#), a enciclopédia livre Outubro/2011

Ampliação e ilustrações: [Iran Carlos Stalliviere Corrêa-IG/UFRGS](#)

A denominação do **ouro** provém do latim "**aurum**" que quer dizer "brilhante". Este é um elemento químico de número atômico 79, contendo 79 prótons e 79 elétrons, que se encontra situado no grupo 11 (IB) da tabela periódica, e de massa atômica 197 u. O seu símbolo é **Au** (do latim *aurum*).

Este metal é conhecido desde a Antiguidade, sendo o **ouro** utilizado de forma generalizada em joalheria, na indústria e na eletrônica, bem como reserva de valor.



Ouro em barras

Características principais

O **ouro** é um metal de transição brilhante, amarelo, pesado, maleável e dúctil (*trivalente e univalente*) que não reage com a maioria dos produtos químicos, mas é sensível ao cloro e ao bromo. À temperatura ambiente, apresenta-se no estado sólido. Este metal encontra-se normalmente em estado puro e em forma de **pepitas** em

depósitos aluvionais e é um dos metais tradicionalmente usados para cunhar moeda.



Pepitas de ouro

O **ouro puro** é demasiadamente mole para ser usado. Por essa razão, geralmente é endurecido formando liga metálica com prata e cobre. O **ouro** e as suas diversas ligas metálicas são muito empregados em joalherias, fabricação de moedas e como padrão monetário em muitos países. Devido à sua boa condutividade elétrica, resistência à corrosão e uma boa combinação de propriedades físicas e químicas, apresenta diversas aplicações industriais.

Ocorrência



Pepitas de ouro

O **ouro** está presente em toda a parte da natureza, porém em concentrações ínfimas. Como exemplo está a água do mar que contém cerca de 1 kg de ouro a cada 8,3 bilhões de litros de água, ou ainda, na crosta terrestre onde a concentração é de cerca de 1 kg do metal a cada 200.000 toneladas de massa sólida (litosfera). As grandes minas possuem concentração de 1 kg a cada 334 toneladas.

Por ser tão raro, o **ouro** possui um alto valor comercial e esse valor está em constante mudança já que, assim como as moedas estrangeiras, possui preço cotado diariamente.

Há 18 radioisótopos conhecidos do **ouro** ($Au\ 197$), sendo o **ouro 195** o mais estável, com meia vida de 186 dias.

História



Antiga moeda em ouro.

O **ouro** é conhecido desde a Antiguidade, sendo certamente um dos primeiros metais trabalhados pelo Homem. Era conhecido na Suméria, entretanto no Egito existem hieróglifos de 2.600 a.C. que descrevem o metal, o qual também é referido em várias passagens do Antigo Testamento. É considerado como um dos metais mais preciosos, tendo o seu valor sido empregado como padrão para a cunhagem de muitas moedas ao longo da história.



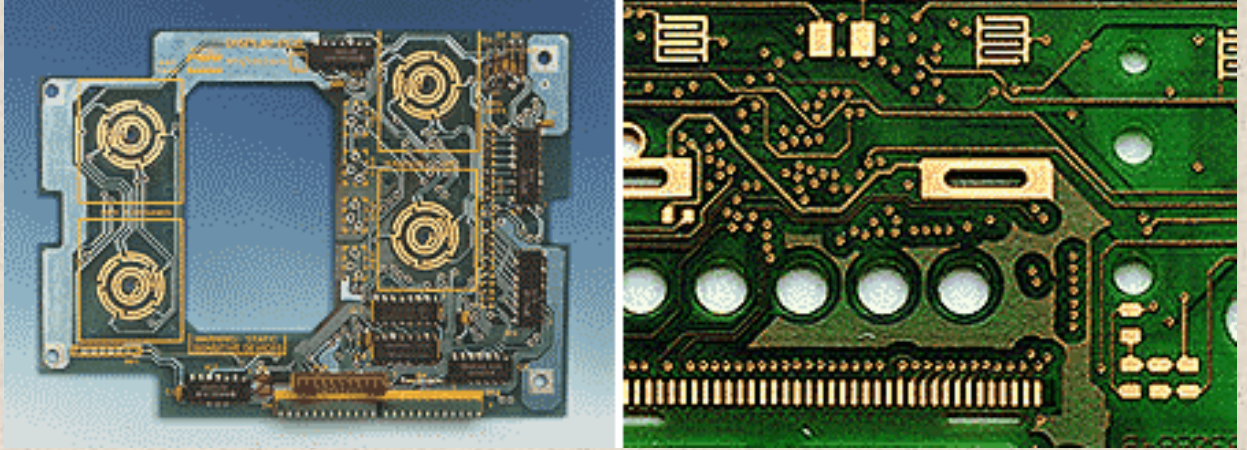
Libra Esterlina – Ouro 24k



Taça em ouro - Micênica

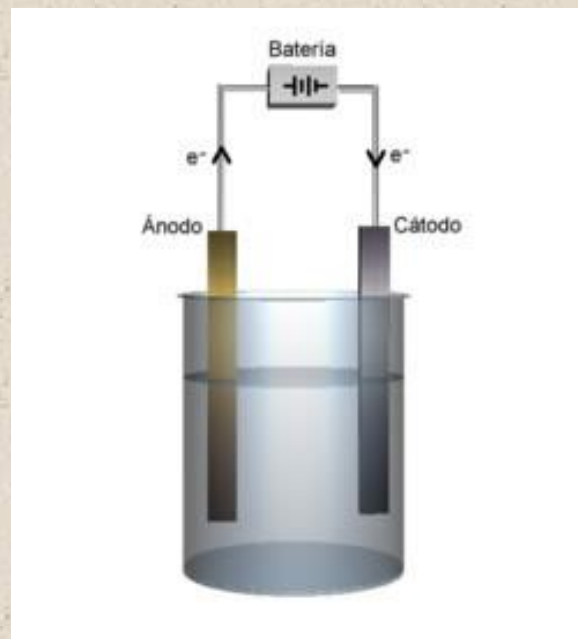
Aplicações

- O **ouro** exerce funções críticas em computadores, comunicações, naves espaciais, motores de reação na aviação e em diversos outros produtos.



Placas de computador com circuitos em ouro

- A sua elevada condutividade elétrica e resistência à oxidação têm permitido um amplo uso em eletrodeposição, ou seja, cobrir com uma camada de **ouro** por meio **eletrolítico** as superfícies de conexões elétricas, para assegurar uma conexão de baixa resistência elétrica e livre do ataque químico do meio. O mesmo processo pode ser utilizado para a douragem de peças, aumentando a sua beleza e valor.



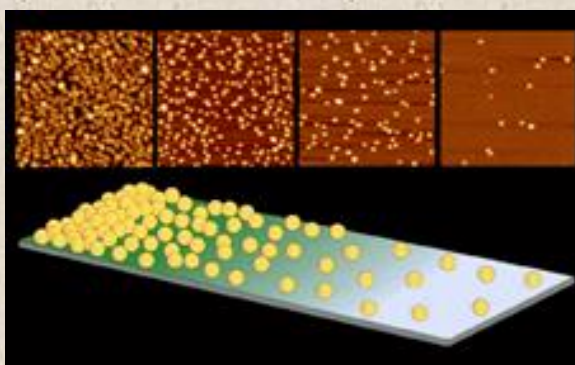
Eletrolise

- Como a prata, o **ouro** pode formar amálgamas com o mercúrio que, algumas vezes, é empregado em obturações dentárias.



Amalgama de ouro

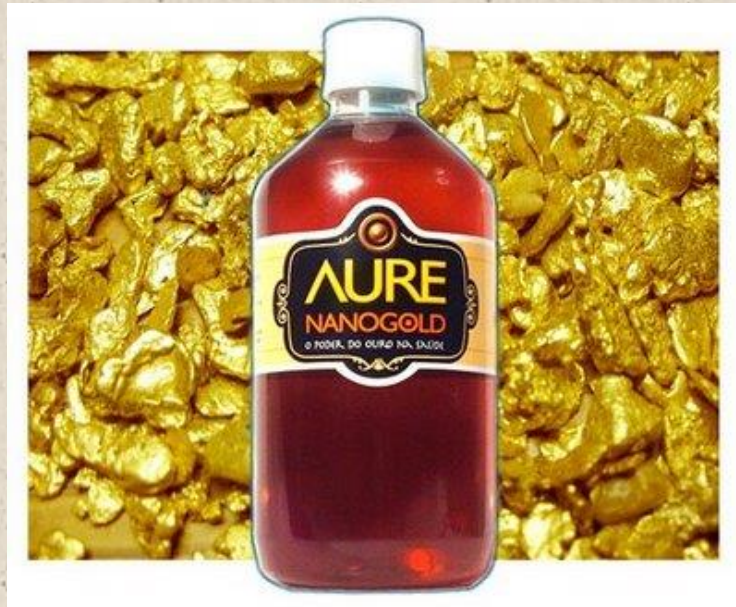
- O **ouro coloidal** (*nano-partículas de ouro*) é uma solução intensamente colorida que está sendo pesquisada para fins médicos e biológicos. Esta forma coloidal também é empregada para criar pinturas douradas em cerâmicas. **Ouro Coloidal** pode ser classificado como suplemento nutricional mineral, sem contra indicações, sendo averiguados resultados nos seguintes casos:



Nano-partículas de ouro

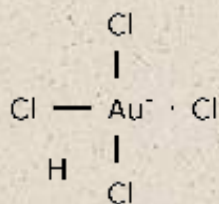
- Atuação na diminuição de níveis de stress, fadiga e ansiedade. Recuperação de memória com aumento da capacidade cognitiva. Melhoria na capacidade de concentração mental (*déficit de atenção*). Diminuição significativa de dores causadas por artrites, artroses, reumatismos e má circulação (*inchaços, L.E.R - lesões por esforço repetitivo*). Tratamento de queimaduras e inflamações. Diminuição dos efeitos do climatério (menopausa). Aumento da energia vital, agindo positivamente sobre a libido. Melhoria do estado de humor, crescente sensação de bem estar.

Os efeitos e benefícios certamente variam de uma pessoa para outra, considerando as estruturas bióticas e metabolismos específicos. Os resultados podem ser sentidos com apenas alguns dias de uso, como eliminação de dores e melhora do humor; as melhoras no desempenho mental são detectadas em algumas semanas.



Ouro coloidal

- O **ácido cloroáurico** é empregado em fotografias. O ácido cloroáurico é obtido pela oxidação do ouro em presença de cloro, por exemplo, em água régia.



Ácido Cloroáurico

- O **isótopo de ouro** ^{198}Au , com meia-vida de 2,7 dias, é usado em alguns tratamentos de câncer e em outras enfermidades.
- É empregado para o **recobrimento de materiais biológicos**, permitindo a visualização através do microscópio eletrônico de varredura (SEM).
- Utilizado como **cobertura protetora** em muitos satélites porque é um bom refletor de luz infravermelha.

Simbologia do ouro

O **ouro** é usado como símbolo de pureza, valor, realeza e ostentação. O principal objetivo dos alquimistas era produzir **ouro** a partir de outras substâncias, como o chumbo.



Alquimistas

Muitas competições premiam o vencedor da competição com medalha de **ouro**, o segundo colocado com medalha de prata, e o terceiro colocado com medalha de bronze = cobre (os três pertencentes ao mesmo grupo (11) da tabela periódica dos elementos).



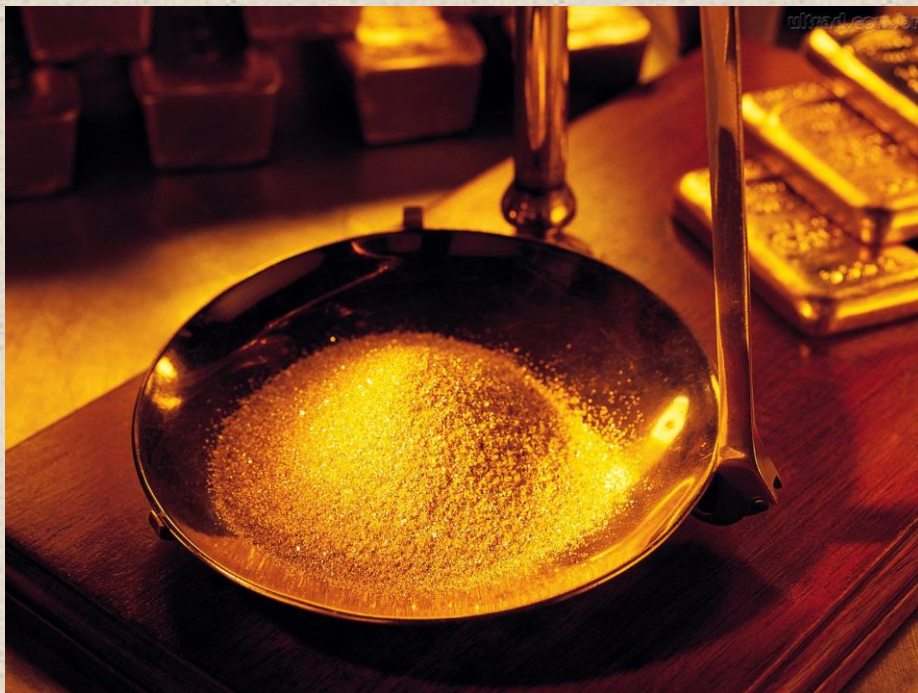
Medalha Olímpica – Seul 1988 e Atlanta 1996



Medalha de ouro

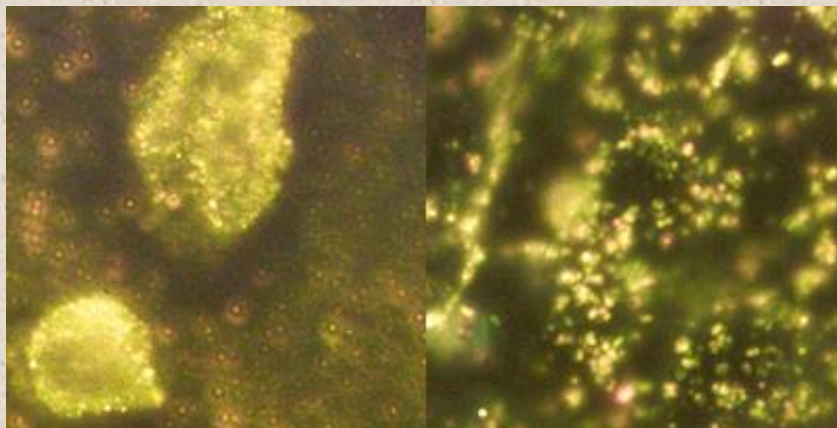
Papel biológico

O **ouro** não é um elemento químico essencial para nenhum ser vivo. Alguns **tiolatos de ouro** (I) são empregados como anti-inflamatórios no tratamento de artrites reumatóides e outras enfermidades reumáticas. Não são bem conhecidos o funcionamento destes **sais de ouro**. O uso do ouro em medicina é conhecido como **crisoterapia**.



Sais de Ouro

A maioria destes compostos são pouco solúveis, portanto devem ser injetados. Alguns são mais solúveis e podem ser administrados via oral, sendo melhor tolerados. Este tratamento pode apresentar efeitos secundários, geralmente leves, porém é a primeira causa do abandono do tratamento pelos pacientes.



Células cancerosas à esquerda ligadas as nano-partículas de ouro e iluminadas; células saudáveis à direita que não possuem afinidade pelas nano-partículas.

Um dos produtos da nanotecnologia são as **nano-partículas de ouro** que têm especial aplicação no diagnóstico do câncer, podendo identificar tumores internos mais cedo e de forma mais eficiente e detalhada do que os métodos usados até agora. Pesquisadores das universidades de Emory e Georgia desenvolveram uma metodologia onde as **nano-partículas de ouro** são impregnadas com fragmentos de anticorpos, chamados peptídeos ScFv (*Single chain variable fragment*) que possuem afinidade a uma proteína existente na superfície das células do câncer. As **nano-partículas de ouro** ligadas às células doentes são iluminadas com a luz de um raio laser refletindo um sinal que é mais forte e mais claro do que o produzido por outros métodos.

Compostos

Apesar de ser um metal nobre (*devido a baixa reatividade*) forma diversos compostos, sendo o **triclóreto de ouro** ($AuCl_3$) e o **ácido cloroáurico** ($HAuCl_4$) os dois compostos mais comuns do ouro. Geralmente, nestes compostos, apresenta estados de oxidação +1 e +3.

Forma também **óxido de ouro** (III), (Au_2O_3), halogenetos e complexos com estados de oxidação +1 e +3. Existem, ainda, alguns complexos **raros de ouro** com estados de oxidação +2 e +5. Estes

apresentam baixos índices de coordenação e apresentam tendência a linearidade: L-Au-L.

Quando ocorrem ligações químicas entre os próprios átomos de **ouro** formam os chamados **cúmulos de ouro** (*compostos cluster*). Alguns deles são denominados **ouro líquido**.



Ouro líquido

Abundância e obtenção



Pepita de ouro.

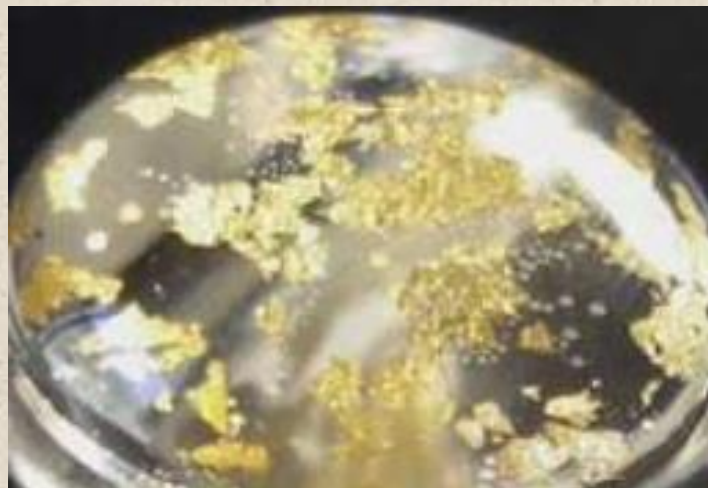
Por ser relativamente inerte, o **ouro** pode ser encontrado como metal, as vezes como pepitas grandes, mas geralmente se encontra em pequenas inclusões em alguns minerais, como quartzo, rochas metamórficas e depósitos aluviais originados dessas fontes. O **ouro** está amplamente distribuído, e normalmente encontra-se associado ao quartzo e pirita. É comum como impureza em muito minérios, de onde é extraído como subproduto. Como mineral é encontrado na forma de **calaverita**, um **telureto de ouro**. A África do Sul é o principal

produtor de **ouro**, extraíndo aproximadamente dois terços de toda a procura mundial deste metal.



Calaverita

O **ouro** é extraído por um processo denominado **lixiviação** com cianeto. O uso do cianeto facilita a oxidação do **ouro** formando $(CN)_2^{2-}$ em dissolução. Para **separar o ouro** da solução procede-se a redução empregando, por exemplo, o zinco. Tem-se tentado substituir o cianeto por outro ligante devido aos problemas ambientais que gera, porém não são rentáveis ou também são tóxicos.



Inclusão de ouro em quartzo

O **ouro** se encontra espalhado em toda a costa terrestre numa baixíssima concentração, a média é de 5 gramas em 1000 toneladas de material, e é mais baixa ainda nas águas dos oceanos (*de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ a 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$*), onde se estima haver bilhões de toneladas de ouro mas de exploração economicamente inviável pelos métodos atuais (*um trilhão de litros de água do mar contém 120 kg, ou 1 quilo em*

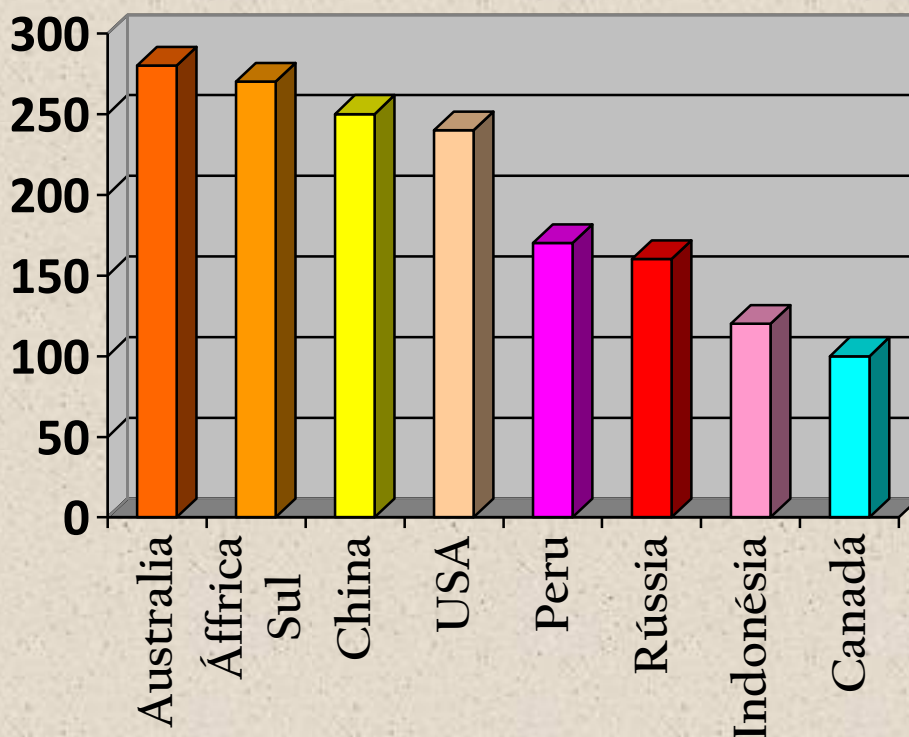
mais de 8,3 bilhões de litros, quantidade de água consumida por uma cidade como São Paulo em mais de 10 anos). As minas onde o **ouro** se encontra em teores econômicos têm geralmente acima de 3 gramas por tonelada; se o mesmo teor fosse encontrado no mar, 1 trilhão de litros poderia fornecer 3 mil toneladas de ouro.

Reservas

As reservas mundiais de **ouro** são de cerca de 90.500 toneladas por ano, donde o Brasil detém cerca de 1,9 % (ou 1.720 toneladas por ano, 10ª maior reserva). A produção ao redor do globo vale cerca de 2.500 toneladas por ano, e o Brasil contribui com cerca de 1,6% (ou 40 toneladas por ano, 14º maior produtor).

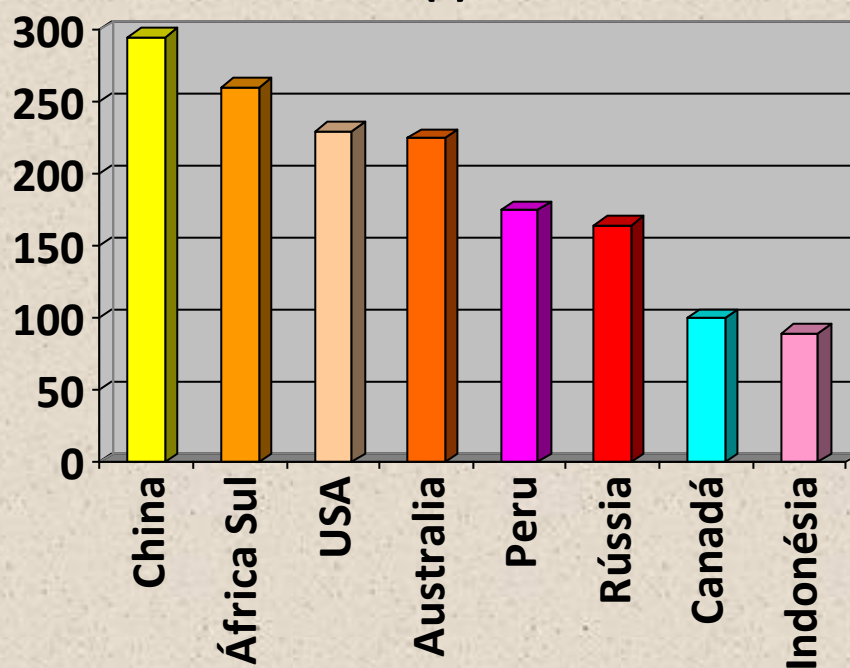
De acordo com as perspectivas de produção e consumo atuais, todo o **ouro** existente na Terra deve durar até 2042, ou seja, pelos próximos 31 anos.

Produção Mundial de Ouro - 2007
(t)



Produção Mundial de Ouro - 2008

(t)



Extração de ouro no Brasil

A data e o local da descoberta do primeiro **filão de ouro** no Brasil são desconhecidos. O mais provável é que tenha ocorrido entre 1693 e 1695, por aventureiros paulistas que andavam à procura de índios para escravizar na região onde hoje estão as cidades de São João Del Rei e Tiradentes. Pouco tempo depois, em 1697, a notícia já tinha corrido o mundo e aparecia nos relatórios que o governador do Rio de Janeiro enviava à coroa, em Lisboa, nos quais dizia que os **garimpos** “se estendem de tal modo ao longo do sopé de uma cadeia montanhosa que os mineiros são levados a crer que o **ouro** nessa região dure uma grande quantidade de tempo.



Tiradentes – Período Colonial



Casa Forte – São João Del Rei

O governador tinha razão. A região compreendida por Minas Gerais e as províncias vizinhas de Goiás e Mato Grosso, exploradas alguns anos mais tarde, era tão rica em **ouro** que, de 1700 a 1750, respondeu por metade da produção mundial desse minério. O primeiro carregamento de **ouro** do Brasil chegou a Lisboa em 1699. Levava meia tonelada. A quantidade foi aumentando até chegar a 25 toneladas em 1720. No total, estima-se que entre mil e 3 mil toneladas de ouro foram levadas à capital do império.

O historiador Tobias Monteiro (1866-1952) estimou que só de Minas Gerais foram despachadas para Portugal cerca de 535 toneladas de **ouro** entre 1695 e 1817, no valor de 54 milhões de libras esterlinas da época, ou cerca de 12 bilhões de reais corrigidos em 2008. Outros 150 mil quilos de ouro teriam sido contrabandeados no mesmo período, no cálculo de Monteiro.

Como resultado da descoberta de **ouro** e pedras preciosas, a população da colônia passou de 300 mil para 3 milhões de habitantes em menos de um século. Foi a primeira grande onda migratória para o interior brasileiro. Só de Portugal, entre meio milhão e 800 mil pessoas mudaram-se para o Brasil de 1700 a 1800. Vinha gente de todo lado, vagabundos e desordeiros, sendo a maioria deles da classe baixa e imorais, afirmou o governador da Bahia em 1701. Outra testemunha, um padre jesuíta, relatou: “Todos os anos, multidões de portugueses e estrangeiros chegam às frotas para partir para as minas. Das cidades, vilas, plantações e interior do Brasil vêm brancos, mestiços e negros juntamente com muitos ameríndios contratados pelos paulistas.



Garimpo de ouro no Brasil Colônia

Havia duas formas de **extração aurífera**: a lavra e a faiscação. As **lavras** eram empresas que, dispoendo de ferramentas especializadas, executavam a extração aurífera em grandes jazidas, utilizando mão-de-obra de escravos africanos. O trabalho livre era insignificante e o índio não era empregado. A **lavra** foi o tipo de extração mais frequente na fase áurea da mineração, quando ainda existia recurso e produção abundantes, o que tornou possível grandes empreendimentos e obras na região.

A **faiscação** era a pequena extração representada pelo trabalho do próprio garimpeiro, um homem livre de poucos recursos que excepcionalmente poderia contar com alguns ajudantes. No mundo do garimpo o **faiscador** é considerado um nômade, reunindo-se às vezes em grande número, num local franqueado a todos. Poderiam ainda ser escravos que, se encontrassem uma quantidade muito significativa de **ouro**, ganhariam a alforria. Também conhecida como faisqueira, tal atividade se realizava principalmente em regiões ribeirinhas. De uma maneira ou de outra, a **faiscação** sempre existiu na mineração aurífera da colônia tornando-se mais intensa com a própria das minas, surgindo então o faiscador que aproveita as áreas empobrecidas e abandonadas. Este cenário torna-se mais comum pelos fins do século XVIII, quando a mineração entra num processo de franca decadência.



Faiscadores



Histórico da Produção de Ouro no Brasil



Garimpo de Ouro

Principais Jazidas de Ouro do Brasil

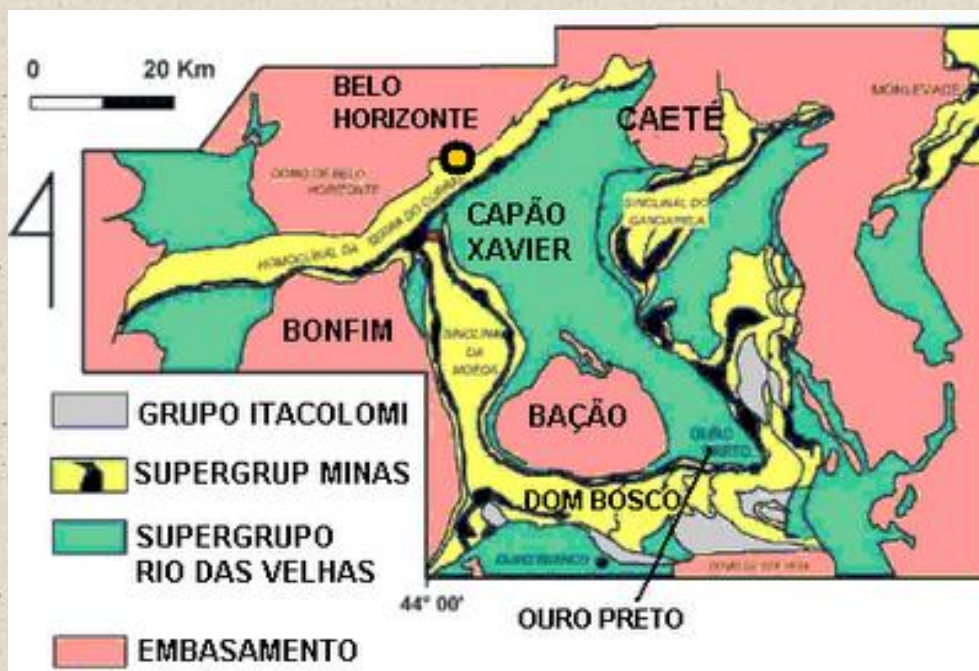
1. Região do Quadrilátero Ferrífero



Quadrilátero Ferrífero

Esta região destaca-se como a maior produtora de **ouro** durante o período de 1982 a 2000, ustrapassando 140 toneladas de **ouro** proveniente da mina de Morro Velho, Cuiabá, São Bento, Raposos e Itabira, as quais se apresenta ainda em operação.

Os depósitos que ocorrem no Quadrilátero Ferrífero podem ser divididos em três tipos:



1. Depósitos no greenstone belt Rio das Velhas:

- a) jazidas hidrotermais em veios de quartzo-pirita-**ouro** em clorita xistos máficos e ultramáficos. Reservas pequenas raramente ultrapassando 5 toneladas de **ouro** com teores entre 0,5 e 3 gAu/t.
- b) formação ferrífera bandada fortemente sulfetada com magnetita+pirita+pirrotita+calcopirita+**ouro** e sulfetos menores. Jazidas de maior porte com reservas que podem ultrapassar 15 toneladas com teor médio de 10gAu/t.
- c) "Lapa seca" ou quartzo-ankerita-albita-clorita-xisto com quartzo+arsenopirita+pirrotita+calcopirita+**ouro** associado com metavulcânicas ácidas ou sedimentos carbonatados. Apresenta reservas da ordem de 40 toneladas de **ouro**, chegando a 100 toneladas.
- d) turmalinito em quartzo-biotita-carbonato xistos em depósitos concordantes tipo "Lode" com pirita+arsenopirita+pirrotita+**ouro**+ teluretos-bi minerais, com reservas de até 15 toneladas com teores entre 3 e 7gAU/t.



Mina da Passagem

2. Mineralizações em Itabiritos (*Jacutinga*); trata-se de itabirito pulverulento, estruturado com caulinita, hematita, quartzo e talco com presença de sulfetos. Anterior a 1990 a produção foi de 1.300 kg de **ouro**. Atualmente a produção é da ordem de 4t/ano o que permite estabelecer em 15 anos uma produção de 60 toneladas de **ouro**.

3. Mineralizações em lentes de meta-conglomerados da formação Moeda. São conhecidas as mineralizações de Cata Branca e Joaquina.



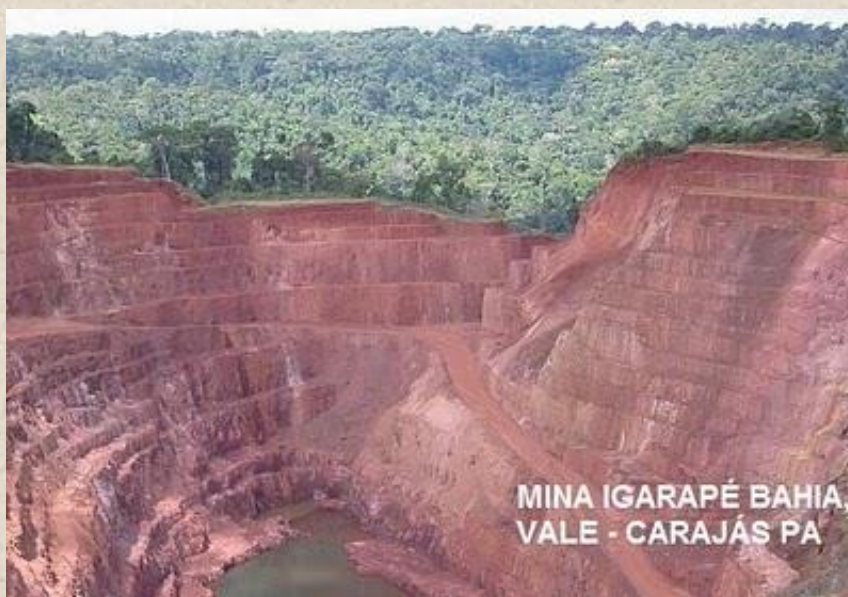
Formação Moeda

2. Região do Rio Itapicurú

Na região do rio Itapicurú, no oeste da Bahia, foram descritas sequências de rochas do tipo greenstone belt (*Greenstone Belt do Rio Itapicurú*) onde se encontram as jazidas de Fazenda Brasileiro e Maria Preta. A produção média anual é de 5 toneladas de **ouro** com reservas de 103,5 toneladas e teor médio de 6,6gAu/t.

3. Região de Carajás

Esta região apresenta um potencial ainda não totalmente conhecido. A principal jazida atualmente em exploração é a Igarapé Bahia com produção acumulada nos últimos 10 anos de 72 toneladas de **ouro**. Salobo é outro importante depósito com reserva estimada de 167 toneladas de **ouro**. Em ambos o ouro ocorre associado a sulfetos de cobre na rocha primária. O depósito de Águas Claras com 20 toneladas de **ouro** se encaixa em meta-arenitos arqueanos, embora a mineralização esteja relacionada a um corpo ígneo gabróide. No depósito de Serra Pelada o **ouro** ocorre disseminado e associado com elementos do grupo da platina em formações metassedimentares arqueana. Acredita-se que foram extraídas cerca de 130 toneladas de **ouro** durante o período de garimpagem nos anos 80.



4. Região de Crixás



O distrito **aurífero** de Crixás, sul de Goiás, encontra-se no greenstone belt arqueano de mesmo nome contendo um depósito principal (*Mina III, com 65 toneladas de **ouro***) e diversos depósitos menores controlados por zonas de cisalhamento regional.

O **ouro** ocorre associado a formações sulfetadas (*pirrotita e arsenopirita*) em veios de quartzo e disseminado em xistos carbonosos e máficos. Na jazida de Minas III estima-se que as lentes de sulfeto maciço encerrem cerca de 2.000 toneladas de **ouro** com teor de 12gAu/t.

5. Região de Jacobina

Os principais depósitos de **ouro** da Serra da Jacobina na Bahia estão predominantemente encaixados em meta-conglomerados oligomíticos ricos em pirita e mica verde fuchsite. São comparados aos placeres da África do Sul.

Os depósitos de João Belo e Canavieiras apresentam reservas da ordem de mais de 300 toneladas de **ouro** e produção anual de 20 toneladas.

Isótopos

Existe somente um isótopo estável do ouro (**Au-197**), porém existem 18 radioisótopos, sendo o **Au-195** o mais estável com uma meia-vida de 186 dias.

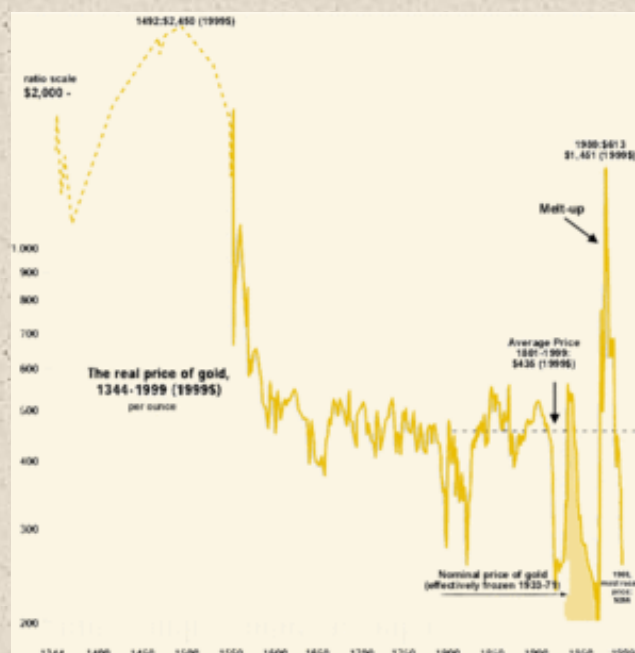
Precauções

O corpo humano não absorve bem este metal, e seus compostos não são muito tóxicos. Até 50% dos pacientes com artrose, tratados com medicamentos que contém **ouro**, têm sofrido danos hepáticos e renais.

Antídoto e tratamento de emergência

BAL (*British anti-Lewisite, é o 2,3-dimercaptopropanol*) é um agente quelante usado no tratamento do envenenamento pelo **ouro**. Doses adequadas de **BAL** devem ser dadas para assegurar um excesso de **BAL livre**. Uma concentração insuficiente de **BAL** pode permitir a dissociação do complexo **BAL-Au**. Este quelato dissocia-se mais rapidamente numa urina ácida; deve existir uma função renal adequada para permitir a eliminação completa do complexo.

O ouro como mercadoria



Evolução do preço do ouro (1334-1999).

O **mercado de ouro**, assim como o mercado de ações, integra o grupo dos chamados mercados de risco já que suas cotações variam segundo a lei da oferta e da procura. No mercado internacional, os principais centros que negociam **ouro** são Londres e Zurique onde o **ouro** é negociado no mercado de balcão e não via bolsas. Outro grande centro de negócios é a Bolsa de Mercadorias de Nova York (COMEX) onde só se opera em mercado futuro. Há também nesta praça um forte mercado de balcão para o **ouro físico**.

GOLD 1833 - present						US Dollars					
Year	\$ US	Year	\$ US	Year	\$ US	Year	\$ US	Year	\$ US	Year	\$ US
1833	20.65	1863	20.65	1893	20.68	1923	21.32	1953	34.84	1983	424.35
1834	20.65	1864	20.65	1894	20.66	1924	20.69	1954	35.04	1984	360.48
1835	20.65	1865	20.65	1895	20.65	1925	20.64	1955	35.03	1985	317.26
1836	20.65	1866	20.65	1896	20.71	1926	20.63	1956	34.99	1986	367.66
1837	20.65	1867	20.65	1897	20.71	1927	20.64	1957	34.95	1987	446.46
1838	20.65	1868	20.65	1898	20.71	1928	20.66	1958	35.10	1988	436.94
1839	20.65	1869	20.65	1899	20.66	1929	20.63	1959	35.10	1989	381.44
1840	20.65	1870	20.65	1900	20.68	1930	20.65	1960	35.27	1990	383.51
1841	20.65	1871	20.65	1901	20.71	1931	17.06	1961	35.25	1991	362.11
1842	20.65	1872	20.66	1902	20.69	1932	20.69	1962	35.23	1992	343.82
1843	20.65	1873	20.66	1903	20.67	1933	26.33	1963	35.09	1993	359.77
1844	20.65	1874	20.66	1904	20.68	1934	34.69	1964	35.10	1994	384.00
1845	20.65	1875	20.66	1905	20.64	1935	34.84	1965	35.12	1995	384.17
1846	20.65	1876	20.66	1906	20.62	1936	34.87	1966	35.13	1996	387.77
1847	20.65	1877	20.66	1907	20.66	1937	34.79	1967	34.95	1997	330.98
1848	20.65	1878	20.66	1908	20.67	1938	34.85	1968	38.69	1998	294.24
1849	20.65	1879	20.65	1909	20.68	1939	34.42	1969	41.09	1999	278.88
1850	20.65	1880	20.66	1910	20.64	1940	33.85	1970	35.94		
1851	20.65	1881	20.66	1911	20.64	1941	33.85	1971	40.80		
1852	20.65	1882	20.66	1912	20.65	1942	33.85	1972	58.16		
1853	20.65	1883	20.66	1913	20.64	1943	33.85	1973	97.32		
1854	20.65	1884	20.66	1914	20.72	1944	33.85	1974	159.26		
1855	20.65	1885	20.66	1915	20.72	1945	34.71	1975	161.02		
1856	20.65	1886	20.65	1916	20.72	1946	34.71	1976	124.84		
1857	20.65	1887	20.65	1917	20.72	1947	34.71	1977	147.71		
1858	20.65	1888	20.66	1918	20.72	1948	34.71	1978	193.22		
1859	20.65	1889	20.65	1919	20.70	1949	31.69	1979	306.68		
1860	20.65	1890	20.66	1920	20.68	1950	34.72	1980	612.56		
1861	20.65	1891	20.68	1921	20.58	1951	34.72	1981	460.03		
1862	20.65	1892	20.68	1922	20.66	1952	34.60	1982	375.67		

Varição do preço do ouro em dolares de 1833 a 1999

As operações com ouro no Brasil

No Brasil, o maior volume de comercialização de **ouro** se faz através da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), que é a única no mundo que comercializa **ouro** no mercado físico. As **cotações do ouro**, no exterior, são feitas em relação à onça troy, que equivale a 31,104g. No Brasil, a cotação é feita em reais por grama de **ouro puro**. O preço do **ouro**, no Brasil, vincula-se, historicamente, às cotações de Londres e Nova York, refletindo, portanto, as expectativas do mercado internacional. Sofre, entretanto, influência direta das perspectivas do mercado interno e, principalmente, das cotações do dólar flutuante. Assim o preço interno é calculado diretamente segundo as variações do preço do dólar no mercado flutuante e dos preços do metal na bolsa de Nova York. O preço do **grama do ouro** em reais, calculado a partir do preço da onça em dólares (*pela cotação do dólar flutuante*) fornece um referencial de preços. Tradicionalmente, a cotação da BM&F mantém a paridade com este valor referencial variando 2%, em média, para baixo ou para cima. Existem dois tipos de investidores no mercado de **ouro** no Brasil: o investidor tradicional - que utiliza o **ouro** como reserva de valor -, e o especulador - que está à procura de ganhos imediatos e de olho na relação **ouro/dólar/ações** procurando a melhor alternativa do momento. Atualmente há dois mercados no Brasil para o **ouro**:

1. **mercado de balcão** - operações são fechadas via telefone; após o pagamento, o comprador tem duas opções deixar o **ouro** depositado em custódia em uma instituição financeira, levando consigo um certificado de custódia; retirar fisicamente a quantidade de **ouro** adquirida.
2. **mercado spot nas bolsas** - a entrega do **ouro** se dá em 24 horas, os volumes negociados são transferidos automaticamente entre as contas dos clientes em diferentes bancos, sem que o metal passe pelas mãos de quem negocia.

No mercado de bolsas, trocam-se certificados de propriedade. Em qualquer caso, a responsabilidade pela qualidade do metal é da fundidora e não do banco, que é apenas o depositário.

Ouro usado ou sucata:

Não podemos desconsiderar que também há o comércio de **sucata de ouro**. Parece estranho tratar o **ouro** como sucata, porém para ser utilizado na indústria, manufatura, ou artesanalmente o **ouro** deve ser juntado a outros metais perdendo sua pureza. A demanda por **ouro puro** exige que os metais utilizados e ou juntados ao ouro sejam retirados para dar lugar novamente ao **Ouro** no estado 99,9 de pureza. Criando a procura pelo **ouro** em qualquer estado de conservação ou pureza. Talvez, poderemos nos referir a esta procura como **Garimpo Urbano (GU)**. Esta corrida pelo **ouro** faz com que qualquer pessoa possa ingressar no GU, o que confunde o vendedor na procura por uma empresa idônea e segura. As dicas são, procurar uma empresa constituída, com solidez no mercado; que o cliente possa acompanhar todo o processo de avaliação; que não existam propagandas de ruas ou no próprio local (*pois isto é faz do cliente um alvo fácil para meliantes*); que verdadeiramente avalie antes de formular um valor.



Sucata de ouro

**COMPRO
OURO
USADO**

Provas de Ouro

São mundialmente reconhecidas as seguintes **provas de ouro**: 375, 500, 583, 585, 750, 958, 996, 999,9 (*usada na industria aeroespacial*). Encontra-se com maior frequência a mistura (*liga*) de **ouro com o nº 583**. As ligas desta prova podem ter diferentes cores, dependendo da quantidade e composição dos metais. Por exemplo, se na **liga de ouro da prova nº 583 (58,3% de ouro)** contém cerca de 36% de prata e cobre 5,7%. Esta liga tem um tom de cor ligeiramente verde, se for 18,3% de prata e 23,4% de cobre - fica com cor de rosa, se for 8,3% de prata e 33,4% de cobre - uma cor avermelhada. **Ouro com a prova nº 958** é de três componentes, para além de ouro contém prata e cobre e é usado, geralmente, para fazer alianças. Esta liga tem uma cor amarela-forte e é próxima de cor de **ouro puro**. Na **liga nº 750** também existe cobre e prata, mas às vezes podem ser usados paládio, níquel ou zinco. Tem uma cor amarela-esverdeada, também tons avermelhados até a cor branca. Esta liga é facilmente difundida, mas se contém mais de 16% de cobre a cor perde gradualmente o seu brilho. A **liga de prova nº 375** normalmente contém: ouro 37,5%, prata 10,0%, cobre 48,7%, paládio 3,8% e é usada para fazer alianças. Também existe uma vasta utilização de "**ouro branco**", que contém:

- **na liga de ouro de nº 583**: prata 23,7-28,7%, paládio 13,0-18% ou níquel 17%, zinco 8,7%, cobre 16%;
- **na liga de ouro nº 750**: prata 7,0-15,0%, paládio até 14%, níquel até 4%, zinco até 2,4% ou níquel 7,5-16,5%, zinco 2,0-5,0% e cobre até 15%.

Ligas de Ouro

Quilates	Percentagem de Ouro	Pureza do ouro - milésimas
24 k	100%	1000 milésimas
19,2 k	80%	800 milésimas (ouro Português)
18 k	75%	750 milésimas
14 k	58,3%	583 milésimas
9 k	37,5%	375 milésimas
8 k	33,3%	333 milésimas

Ouro e percentagens de liga correspondentes a cada cor de Ouro

Ouro amarelo	Ouro+2/3Prata+1/3Cobre
Ouro rosa	Ouro+1/3Prata+2/3Cobre
Ouro vermelho	Ouro+Cobre
Ouro azul	Ouro+Prata+Zinco
Ouro verde	Ouro+Prata
Ouro branco	Ouro+Paládio
Ouro Preto	Ouro+Prata+Aço(ou ferro)

Breve história dos usos medicinais do ouro

Os mais antigos registros sobre o **uso medicinal do ouro** vêm da Alexandria, Egito. Há 5.000 anos, os egípcios ingeriam **ouro** para a purificação da mente, corpo e espírito. Os antigos acreditavam que o **ouro**, no corpo, trabalhava para a estimulação da vida e aumentava o nível de vibração em todos os níveis.

Os Alquimistas da Alexandria desenvolveram um "**elixir**", feito de **ouro líquido**. Acreditavam ser o **ouro** um metal místico que representou a perfeição da matéria, e que sua presença no corpo poderia estimular, rejuvenescer, além de curar uma série de doenças, bem como restaurar a juventude e a saúde perfeita.



Alquimista

Aproximadamente há 4.500 anos, os egípcios já usavam **ouro em odontologia**. Arqueólogos modernos têm encontrado notáveis exemplos dos antigos usos do **ouro**. Hoje, ainda a favor do **ouro** como material ideal para o trabalho dentário, aproximadamente 13 toneladas desse metal são usadas, a cada ano, para a confecção de coroas,

pontes, restaurações e dentaduras. O **ouro** é ideal para tais aplicações porque é não-tóxico, pode ser facilmente modelado e nunca se desgasta, corrói ou perde o brilho.



Dentes de ouro

Na Roma antiga, pomadas (*unguentos*) feitas com **ouro** eram usadas para o tratamento de úlceras na pele, e, hoje em dia, finas folhas de ouro têm também papel importante no tratamento de úlceras crônicas.

Na Europa medieval, pílulas revestidas de **ouro** e "**águas de ouro**" eram extremamente populares. Alquimistas misturavam **ouro em pó** nas bebidas, para confortar os afetados por dores nas pernas. O uso do **ouro em pó** para combater dores causadas pela artrite foi passado através dos séculos e, ainda hoje, é usado no tratamento da artrite reumatóide, tendo sua eficácia confirmada por pesquisas da medicina moderna.



*Paracelsus: "Gold receives its influence from the Sun".
(O Ouro recebe sua influência do Sol)*

Durante a Renascença, o grande alquimista, considerado fundador da medicina moderna, **Paracelso**, desenvolveu vários medicamentos, altamente bem-sucedidos, partindo de minerais metálicos incluindo **ouro**. Um dos maiores alquimistas/químicos de todos os tempos, fundou a escola de Iatroquímica, a química da medicina, a qual é precursora da farmacologia.



Paracelso – Alquimista e médico suíço (1493-1541)

Nos anos 1900, cirurgiões implantavam peças de **ouro** de 5 dólares sob a pele próxima a uma junta inflamada, tal como joelho ou cotovelo. Como resultado, a dor, com frequência, diminuía ou cessava.

Na China, as propriedades reconstituintes do **ouro** são ainda reconhecidas nas cidades do campo, onde camponeses cozinham o arroz colocando na panela uma **moeda de ouro**, a fim de ajudar a reabastecer o **ouro** em seus corpos, e alguns restaurantes chineses utilizam **folhas de ouro** de 24 quilates em suas preparações.

Ouro coloidal

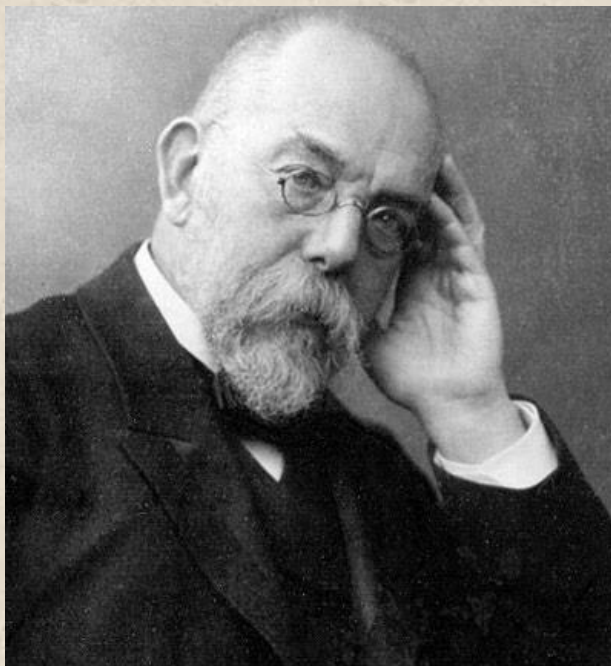
Se o **ouro metálico** é dividido em finas partículas (*tamanhos atingindo de um a uma centena de bilionésimos do metro, portanto 1-100 nanômetros*), e as partículas estão permanentemente suspensas em solução, o mineral torna-se conhecido como **ouro coloidal**, exibindo, então, novas propriedades, devido à extensa área superficial contendo grande quantidade de **ouro**.

Após estudar os trabalhos de Paracelso, o renomado químico inglês **Michel Faraday** preparou o **ouro coloidal** em estado puro, em 1857, e muitos usos foram encontrados para suas soluções de "**ouro ativado**".



Michel Faraday – Físico-químico inglês (1791-1867)

Em 1890, o conceituado bacteriologista alemão, **Robert Koch**, obteve o Prêmio Nobel, por ter descoberto que compostos feitos com **ouro** inibiam o crescimento das bactérias que causavam a tuberculose.



Robert Koch – Bacteriologista alemão (1847-1910)

No Século 19, o **ouro coloidal** foi comumente usado nos Estados Unidos no combate ao alcoolismo (*então chamado dipsomania, definida como sendo um impulso mórbido e irresistível, que leva a pessoa a ingerir grande quantidade de bebida alcoólica*), e hoje ele é usado para reduzir a dependência de álcool, cafeína, nicotina e de carboidratos.

Nos Estados Unidos, desde 1885, o **ouro** é conhecido por suas capacidades curativas sobre o coração e melhora da circulação sanguínea. Desde 1927 tem sido usado no tratamento de artrite.

Os europeus estão atentos aos benefícios do **ouro** no sistema e têm adquirido pílulas revestidas de **ouro** e “águas de ouro” (*gold waters*) a mais de cem anos.

Em julho de 1935, na revista *Clinical, Medicine & Surgery*, em artigo intitulado “**Coloidal Gold in Inoperable Câncer**”, escrito por **Edward H. Ochsner** e colaboradores, é vista a seguinte afirmação: “Quando a condição é desesperadora, o **Ouro Coloidal** ajuda a prolongar a vida, tornando-a mais suportável para ambos, paciente e os que estão à sua volta, porque encurta o período terminal de caquexia (*estado de abatimento profundo, devido à desnutrição, frequentemente associada a uma doença crônica*) e reduz bastante a dor, o desconforto e a necessidade de ópios (*narcóticos*), na maioria dos casos”.

Os doutores **Nilo Cairo** e **A. Brinckman** são autores do best-seller "Matéria Médica" (São Paulo, Brasil, 19ª edição, 1965), no qual o **Ouro Coloidal** aparece listado como o remédio número um contra a obesidade.



Dr. Nilo Cairo – Homeopata brasileiro (1874-1928)

Usos Modernos

Hoje em dia, os usos do **ouro** em medicina têm se expandido grandemente. Malhas feitas com finíssimos fios de **ouro** são usadas em cirurgia para corrigir ("remendar") vasos sanguíneos, nervos, ossos e membranas. Médicos modernos injetam **partículas de ouro** microscópicas para ajudar a retardar o câncer de próstata no homem; mulheres com câncer no ovário são tratadas com **soluções de ouro**. Lasers de **vapor de ouro** buscam encontrar e destruir células cancerosas, sem causar danos às células vizinhas.

Diariamente, cirurgiões fazem uso de **instrumentos de ouro** para "iluminar" artérias coronárias e, lasers recobertos com **ouro**, dão nova vida a pacientes com problemas no coração, e que não podem passar por uma cirurgia.

Um novo composto experimental de **ouro** bloqueia a replicação do vírus em células infectadas e está sendo testado para o tratamento da AIDS.

O **ouro** vem se tornando uma ferramenta biomédica importante para cientistas que estudam o por quê de o corpo se comportar de determinada forma, em certos eventos médicos. Anexando um marcador molecular em uma peça de **ouro** microscópica, cientistas podem seguir seu movimento através do corpo, dado o fato de o **ouro** ser facilmente visível por um microscópio eletrônico. Podem, assim, observar reações em células individualmente.

Alguns pesquisadores estão colocando **ouro no DNA** para estudar material genético híbrido em células. Outros o estão usando para determinar como as células respondem às toxinas, calor e stress físico. Por ser ele biologicamente benigno, bioquímicos usam-no para produzir compostos com proteínas, criando novas drogas "salvavidas". O **ouro** tem sido conhecido através dos anos por seu efeito direto sobre as atividades do coração, auxiliando na circulação sanguínea. Beneficia o rejuvenescimento lento dos órgãos, especialmente o cérebro e o sistema digestivo e tem sido usado nos casos de congestão glandular e nervosa e nas falhas de coordenação.



O mecanismo de estabilização da temperatura do corpo é restaurado com **ouro**, particularmente em casos de calafrios, ondas de calor e suores noturnos.

O **ouro coloidal** tem um efeito estabilizante e harmonizador sobre todos os níveis do corpo, mente e espírito. É usado para melhorar

atitudes mentais e tratar estados de instabilidade mental e emocional como depressão, melancolia, aflição, medo, desespero, angústia frustração, tendências suicidas, transtorno afetivo, memória fraca, concentração fraca, e muitos outros desequilíbrios da mente, corpo e espírito.

O **ouro coloidal** aumenta a energia e age positivamente sobre a libido. Ele também auxilia nos distúrbios de déficit de atenção.

De acordo com numerosos estudos, o **ouro coloidal** aumenta a acuidade mental e a habilidade de concentração. Trabalhos recentes apontam um aumento de 20% no Q.I. de pessoas que ingerem diariamente doses de **ouro coloidal**, por apenas três semanas. O **ouro coloidal** tem sido pensado para fortalecer o funcionamento mental, pelo aumento da condutividade entre terminais nervosos no corpo e sobre a superfície do cérebro.

Outros tratamentos tradicionais incluem, além da artrite, obesidade, úlceras de pele, ferimentos por picada, danos em nervos (*neuropatia*), desintoxicação, destreza motora, hiperatividade, visão fraca. É também usado para aliviar a debilitação e desnutrição, associadas a doenças crônicas.

No Japão o ouro esta sendo utilizado em tratamentos de beleza. Acreditam que o ouro tenta propriedades terapêuticas.



Japonesa recebendo tratamento facial com mascara de ouro

A máscara contém ouro 24 quilates e que segundo os especialistas. Promete deixar a pele bem mais macia, bem como a redução expressiva dos sinais de envelhecimento.

As fabulosas propriedades curativas do **ouro** estão sendo devagar, mas seguramente descobertas. Modernos cientistas e médicos descobriram o que os antigos já sabiam: o **ouro** é, sem sombra de dúvida, um metal muitíssimo precioso!

A tecnologia moderna não usa metais em estado puro e sim metais novos que não existem na natureza. Imagine acrescentar um pouco de sal a um copo de água, o sal vai se diluir e você continuará a ver a água, mas ela estará igual? Na aparência sim, mas sabemos que a água está salgada.

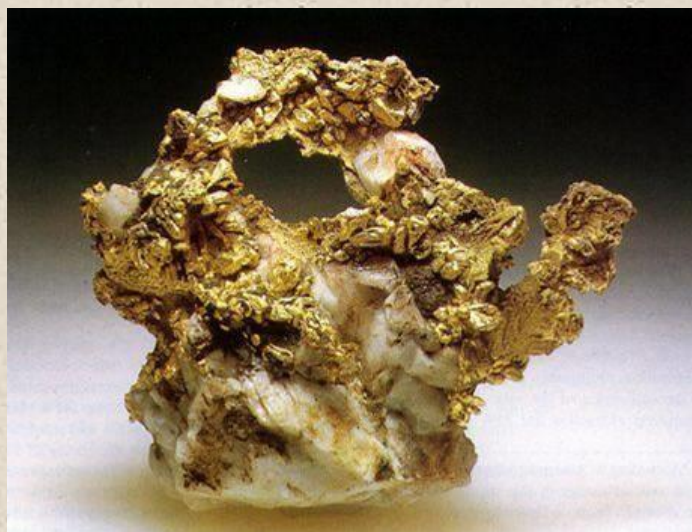
Com metais (*todos, não só os preciosos*) acontece o mesmo. Os metais fundidos podem se dissolver e se misturar depois de solidificados formando novos materiais de características diferentes. Isso acontece porque em geral os metais puros não reúnem todas as qualidades necessárias para uma determinada utilização.



Ouro fundido

Ao contrário do que muitas pessoas pensam as **jóias** não são feitas de **metais preciosos puros**, nestas circunstâncias esses metais são praticamente impossíveis de trabalhar. Se uma aliança de casamento, por exemplo, for feita em **ouro puro**, ela seguramente se

deformaria muito facilmente no seu uso diário, qualquer força exercida sobre a peça seria suficiente para amassar, riscar ou até mesmo quebrar.



Pepitas de ouro

Sempre houve necessidade de se adicionar outros metais aos metais preciosos para obter uma **liga adequada**.

A quantidade de metal precioso existente na **liga** é traduzida através da indicação do "**toque**" da mesma, ou seja, quanto mais alto é o **toque** de uma peça, maior é a quantidade de metal precioso que existe nela.



Balança Antiga com quinteiro para pesar Ouro em pó

Milésimos e Quilates

O **toque** é habitualmente designado em **milésimos** ou em **quilates**, embora os milésimos sejam cada vez mais utilizados.

Quando se diz, por exemplo, que um objeto tem um **toque de 750 milésimos**, isto quer dizer que em 1000 unidades de massa da liga com a qual foi confeccionada a peça de metal precioso, existem **750 unidades de metal precioso puro**, também equivalente ao toque de 18 quilates.

Relação entre Milésimos e Quilates

333	milésimos equivalem a	8k
375	milésimos equivalem a	9k
585	milésimos equivalem a	14k
750	milésimos equivalem a	18k
800	milésimos equivalem a	19,2k
1000	milésimos equivalem a	24k

É impossível detectar a olho nu qual o toque de uma determinada peça, isto quer dizer que uma jóia de 333 milésimos, por exemplo, pode ser aparentemente igual a uma jóia de 750 milésimos.

Ligas do Ouro

O **ouro 24k** (puro) é um metal extremamente maleável e de cor amarela. Para que este metal seja utilizado na confecção de jóias, são feitas as ligas com outros metais que acrescentam cor e resistência ao metal. A **cor do ouro** não define seus quilates e a cor mais avermelhada não corresponde a uma liga de **ouro mais forte** como muitos imaginam. A **cor do ouro** é definida conforme sua liga.

O motivo destas ligas serem utilizadas em teores diferentes pelo mundo é meramente cultural. No Brasil usamos **750-18k** somente, mas nos Estados Unidos o comum é **585-14k**, assim como existem

países que utilizam o **ouro 10k**. Por isso se for viajar e achar que está comprando uma jóia mais barata no exterior, não se iluda, talvez estejas levando menos ouro, mas acredite, o preço do ouro é internacional, portanto não existe milagres.

Para se obter ouro vermelho 18k	Para se obter ouro amarelo 18k	Para se obter ouro branco 18k
Acrescenta-se ao ouro(Au) 24k:	Acrescenta-se ao ouro(Au) 24k:	Acrescenta-se ao ouro(Au) 24k:
18% de cobre(Cu) + 15% de prata(Ag)	13% de cobre(Cu) + 20% de prata(Ag)	16,66% de paládio(Pd) + 16,66% de prata(Ag)



Diferentes tonalidades na cor do Ouro



Ouro Branco

Fonte

Silver Colloids (<http://www.silver-colloids.com/about.html>), consultado em março de 2005 (Tradução – MIA).

Nota: As ilustrações desta matéria não fazem parte do texto original. Foram obtidas em **www.google.com**.

http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_cultural/lqes_cultural_cultura_quimica9-1.html

Brown, T. L., Le May, H. E., Bursten, B. E. Química: A ciência central, São Paulo – SP: Editora Prentice-Hall, 2005. 9ª Edição. 992 págs.

http://www.deboni.he.com.br/dic/quim1_079.htm

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ouro>

http://www.tabela.oxigenio.com/metais_de_transicao/elemento_quimico_ouro.htm

http://mundoestranho.abril.com.br/geografia/pergunta_292573.shtml

Shukla, R.; Nune, S. K.; Chanda, N.; Katti, K.; Mekapothula, S.; Kulkarni, R. R.; Welshons, W. V.; Kannan, R.; Katti, K. V. *Small* 2008; 4(9); 1425-1439.

<http://health.howstuffworks.com/gold-nanotech.htm>

Matéria da *Science Daily* publicada em 10/05/2005:

Matéria Site Inovação Tecnológica publicada em 27/12/2007:

<http://www.jornallivre.com.br/204047/caracteristicas-do-ouro.html>

http://mineracionempesquisa.blogspot.com/2010_03_01_archive.html