

Platina

Geólogo Osmar de Paula Ricciardi
DNPM Sede – Tel.: (61) 3312-6698
osmar.ricciardi@dnpm.gov.br

1. ABORDAGEM HISTÓRICA

Apesar da história da platina ser recente, iniciando-se no século XVIII, a primeira referência sobre seu uso data de 700 ac, através do famoso guarda-jóias de Tebas, cidade situada à sudeste do Egito, próximo a Luxor. Este guarda-jóias tem a forma de uma pequena caixa decorada com hieróglifos em ouro, prata e uma liga de metais do grupo da platina.

Platina, assim denominada pelos espanhóis, advém do diminutivo de Plata, palavra espanhola de Prata. Acreditava-se que a platina era uma espécie de ouro prematuro, sendo utilizado por muitos anos sem ter nenhum valor, a não ser como meio de imitação.

No século XVIII, a platina foi um forte desafio para os cientistas que procuravam entender e usar o metal, dificuldades advindas desse metal em muitas de suas aplicações e propriedades, como seu alto ponto de fusão e elevada resistência à corrosão.

Neste mesmo século as primeiras amostras de platina chegaram à Europa, quando as primeiras experiências com este metal foram realizadas pelo médico Inglês William Brownring que as comunicou à Royal Society em 1750. Em 1775, L'Isle conseguiu pela primeira vez fundir platina que havia separado de uma mistura de ferro e areia. Em

1786, Pierre-Francois Chabaneau desenvolveu e patenteou um processo de produção de platina maleável.

Em 1751, pesquisadores como Sheffer obteve êxito ao adicionar arsênio na fusão da platina. Em 1782, Lavoisier realizou a verdadeira fusão utilizando oxigênio. Durante longo tempo, em torno de 25 anos após essa técnica, a platina foi muito utilizada para decoração de porcelana, na fabricação de artigos de laboratório e ornamentos.

Em 1800, William Hyde Wollaston e Smithson formaram uma sociedade em Londres com o propósito de aperfeiçoar a tecnologia de refino da platina, dedicaram-se durante quinze anos no tratamento de minérios, incluindo aqueles originários da América do Sul.

Dentre diversas manipulações para purificação da platina, uma consistia em adicionar água régia. Assim, da precipitação do composto resultante, esse era então retirado e a solução nas experiências iniciais era descartada. Posteriormente, Wollaston estudou esta solução, o que levou por consequência a descoberta do paládio em 1803, e a seguir do ródio em 1804.

Adicionando cianeto de mercúrio à solução, obtinha um precipitado amarelo e que após diversos processos de lixiviação do precipitado, resultava em um metal branco, denominando-o por sua vez de paládio, em alusão ao recém descoberto asteróide Pallas.

O método de Wollaston foi, de certa maneira, precursor de algumas das modernas técnicas metalúrgicas aplicadas na obtenção de platina.

2. O BEM MINERAL

a) Propriedades Físicas

Metais do grupo da platina (MGP) compreendem seis elementos químicos: Platina, paládio, ródio, irídio, rutênio e ósmio. Os citados elementos têm propriedades físicas e químicas semelhantes, são refratários, quimicamente inertes a elevadas temperaturas, à

ampla gama de materiais e de excelente atividade catalítica que proporciona efeito antipoluição, na conversão de substâncias nocivas como monóxido de carbono, gases de nitrogênio e hidrocarbonetos. São materiais de elevada resistência à corrosão, possuem densidades elevadas, sendo que o íridio é o elemento mais denso dentre os platinóides, com densidade de 22,65. Além disso, possuem alto ponto de fusão (Ósmio 3.045°C, Platina 1.769°C). Dados referentes à Platina (Tabela 01).

Nos compostos químicos, os metais do grupo da platina, funcionando como cátions, estão combinados com oxigênio, enxofre, arsênico, antimônio, bismuto, telúrio, estanho e chumbo, que representam os ânions. Nas ligas naturais, os metais do grupo da platina estão combinados em variadas proporções, às vezes associados com titânio, ferro, ouro e mercúrio, entre outros. Os minerais mais comuns são a sperrylita (Pt As_2), bragguita [$(\text{Pt}, \text{Ni}) \text{S}$], cooperita [$(\text{Pt}, \text{Pd}) \text{S}$], platina nativa, paládio nativo e osmirídio. Farina (1988).

Tabela 1
PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E CRYSTALOGRÁFICAS DA PLATINA

Grandezas	Valor	Unidade	Grandezas	Valor	Unidade
Número Atômico	78	-	Calor de Atomização	565	kJ mol^{-1}
Densidade (298K)	21450	Kg/m^{-3}	Calor Específico	130	J / (kg K)
Dureza	3,5	Escala de Mohs	Coef. Expansão Térmica (25°C)	$9,0 \times 10^{-6}$	K^{-1}
Massa Atômica	195,078	uma	Condutividade Térmica (300K)	71,6	$\text{W / m}^{-1} \text{K}^{-1}$
Eletronegatividade	2,28	Pauling	Condutividade Elétrica	9,66	$10^6/\text{m} \Omega$
	1,44	Allred	Resistividade Elétrica (20° C)	$10,6 \times 10^{-6}$	$\mu \Omega \text{ cm}$
Eletronegatividade Absoluta	5,6	eV	Susceptibilidade Magnética (17° C)	$201,9 \times 10^{-6}$	cgs
Raio Atômico	138	pm	Pressão de vapor (2045 K)	0,0312	Pa
Raio Covalente	129	pm	Velocidade do som (293,15K)	2.680	m/s
Estados de Oxidação	2,4	(média)	1° Energia de ionização	870	kJ mol^{-1}
Ponto de Fusão	2.041,4	K	2° Energia de ionização	1.791	kJ mol^{-1}
Calor de Fusão	19,7	kJ mol^{-1}	3° Energia de ionização	2.800	kJ mol^{-1}
Ponto de Ebulação	4.098	K	Configuração Eletrônica	[Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹	
Calor de Vaporização	510,5	kJ mol^{-1}	Estrutura Cristalina	Cúbica de Face Centrada	
Temperatura Crítica	1.769	°C			

b) Ocorrência dos MGP

Ocorrem de forma associada na natureza, na maioria a complexos maficos-ultramáficos, na forma de compostos químicos e ligas naturais, em número de espécies que atinge cerca de uma centena de minerais, em variada e complexa mineralogia. Desses, a platina e o paládio têm relevante papel no mundo atual e se destacam na quantidade. Os outros quatro, como Irídio, Ródio, Rutênio e Ósmio são produzidos somente como co-produtos da Platina e Paládio e não são comumente extraídos de forma independente. Esse é o principal esforço da indústria que necessita de seis meses e que requer de 7 a 12 toneladas de minério para produzir (1) uma onça troy (31,1034 gramas) de platina.

Companhias estão investindo pesadamente em exploração e em facilidades de produção para garantir o suprimento futuro desses metais de relevância capital.

No Brasil, com vasto território ainda não totalmente explorado, diversas são as localidades onde já foram constatadas ou que são propícias a descoberta desses minerais em ambientes geológicos similares aos países de grande potencial em platinóides. Na tentativa de empreender-se mais estudos com novas tecnologias a nível de detalhamento fomenta-se a alocação de recursos da iniciativa privada e do governo em novos projetos de prospecção geológica, dentre os quais, destacam-se alguns alvos, oriundos do Programa Nacional de Prospecção de Metais do grupo da Platina elaborado pela CPRM:

Tipo LI – Intrusões acamadas:

- Na Serra do Onça, localizada nos municípios de São Félix do Xingu e Parauapebas no estado do Pará, localidade que corresponde a um complexo mafico-ultramáfico, anorogênico, intrusivo, de idade proterozóica inferior, com litologias representadas por dunitos, serpentinitos, piroxenitos, gabros e noritos.
- Serra da Puma e Igarapé Carapanã, localizadas no município de São Félix do Xingu, no estado do Pará, são áreas semelhantes à de Serra do Onça.

- Cacoal, localizada no estado de Rondônia no município homônimo refere-se a um complexo mafico-ultramáfico acamulado com domínio de troctolitos e gabros, além de peridotitos e harzburgitos. Os estudos assinalaram a presença de pentlandita, calcopirita, bornita, pirrotita, cromita e provavelmente mineral do grupo da platina.
- Serra do Colorado, localizada no município de Alta Floresta d'Oeste, no estado de Rondônia, tudo indica que se refere a uma área promissora do tipo LI.
- Barro Alto, situada no município homônimo no estado de Goiás, refere-se a um complexo mafico-ultramáfico acamulado.
- Tapuruquara, situada no município de Santa Isabel do Rio Negro, no estado do Amazonas, corresponde a um complexo mafico-ultramáfico com litologias representadas por gabros, noritos, piroxenitos e anortositos provavelmente acamados.

Tipo FB – *Sills* relacionados com basaltos de platô:

- Correspondem principalmente aos sills mesozóico de diabásio e poucas intrusões de feições não totalmente definidas no âmbito das bacias do Paraná (Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo) e da bacia do Parnaíba (Estados do Piauí e Maranhão). De forma geral os condicionamentos assemelham-se com o modelo de Norilsk, ou seja, o ambiente geotectônico, a natureza magmática geral toleítica e a idade do magmatismo. Fontes de enxofre do ambiente sedimentogênico na bacia do Parnaíba estão representadas pelas camadas de gipsita das formações Pedra de Fogo e Motuca, e pela pirita dos folhelhos devonianos e do carvão do carbonífero. No caso da bacia do Paraná, a gipsita é muito rara e só é conhecida na formação Irati do Permiano. O carvão piritoso, no entanto, é bastante frequente. As duas bacias sedimentares brasileiras e a da região da Sibéria, que inclui o Norilsk, são bastante semelhantes, bem como a magmatogênese, sempre associada a rifteamento continental, incluindo diabásios, gabros, rochas alcalinas e as vezes carbonatitos.

Das intrusões estudadas, duas áreas se destacam por constatarem a presença de rochas picríticas:

– Região metropolitana de Porto Alegre – Rochas picríticas estão presentes em intrusão de forma irregular na localidade de Lomba Grande, no município de Gravataí, e em *sills* situados em profundidade.

– Gábro de José Fernandes – Ocorre no município de Adrianópolis, no estado do Paraná. A olivina está presente em proporções de 15 a 20% na rocha. As encaixantes são diversas seqüências pré-cambrianas. É a única ocorrência mesozóica estudada, situada fora da bacia do Paraná. Em seção polida, constatou-se a presença de alguns sulfetos, mas em proporções bastante diminutas: pirrotita, calcopirita, pentlandita, cubanita, esfalerita, macknawita.

Tipo GB – Fácies Ultramáficas dos *Greenstone Belts*

- Fortaleza de Minas, situado no Estado de Minas Gerais, refere-se a uma jazida de Ni/Cu, com reservas de $5,3 \times 10^6$ toneladas de minério sulfetado e 455×10^3 toneladas de minério com ocorrência de freqüentes *gossans*, que representam importantíssimas formações para prospecções. Segundo Marchetto (1990), as principais litologias associadas ao minério sulfetado são serpentinitos, piroxenitos e actinolita-xistos, pertencentes a uma seqüência de caráter komatiítico. Os minerais do grupo da platina mais comuns são kotulskita-melonita (telureto de Ni e Pd), sperrylita (PtAs_2) e irarsita (IrAsS).
- Serro e Morro do Pilar, também no Estado de Minas Gerais, onde as ocorrências de minerais platiníferos em aluviões são conhecidas nesses dois municípios, no ribeirão Limeira, em Pilar, e no córrego Bom Sucesso, no Serro. Nas bacias hidrográficas de captação onde foram constatados minerais platiníferos, afloram rochas do Supergrupo Espinhaço, do Pré-Cambriano, incluindo quartzitos finos a conglomerados, sericita-xistos e filitos hematíticos. A origem da platina ainda não foi comprovada, podendo provir de pequenos restos de *greenstone belts* alterados ou veios de quartzo, tendo

posteriormente migrado para os quartzitos conglomerados e, finalmente, para as aluviões atuais.

- Guajeru, no Estado da Bahia, área situada nos municípios de Guajeru, Malhada das Pedras e Jânio Quadros, onde alguns concentrados de bateia acusaram teores de platina e paládio, em associação com ouro.

Tipo AI – Intrusões Máfico-Ultramáficas Anorogênicas – *Anorogenic Intrusions*

- Pedra Preta e Cotingo, no Estado de Roraima, em diversos municípios, principalmente Boa Vista e Normandia, ocorrem extensos *sills* ainda pouco conhecidos, talvez em parte se tratando de diques. São intrusões anorogênicas proterozoicas, predominantemente de diabásios. Têm comprimentos superiores a 100 Km, somente em território brasileiro, mas têm continuidade na Venezuela e na Guiana. A largura desses corpos em superfície atingem até 2 Km.

Tipo MU – Complexos Máfico –Ultamáficos Indiscriminados

- Rio Branco/Alta Floresta – Esta área está localizada nos municípios de Alta Floresta d'Oeste e São Miguel do Guaporé, no estado de Rondônia. As principais litologias do complexo são gabros, troctolitos, metagabros e anfibolitos. São observados efeitos de metamorfismo e evidentes zonas de cisalhamento. Em metagabros, foi detectada a seguinte paragênese: pentlandita, calcopirita, pirita, pirrotita, arsenopirita, bravoíta, violarita, esfalerita e prováveis minerais do grupo da platina. Nos sedimentos finos de corrente são evidentes anomalias de Cu e Ni.
- São Felipe/Santa Luzia – Área situada nos municípios de Santa Luzia d'Oeste e Pimenta Bueno, no Estado da Rondônia, representa um complexo de gabros, noritos, olivina gabros, hornblenditos e freqüentes metagabros. Os minerais metálicos identificados em metagabros são calcopirita, pentlandita, violarita, bravoíta, pirita, pirrotita e prováveis minerais do grupo da platina.

c) Usos atuais, suas tendências e novos usos

As aplicações dos metais do grupo da platina são notáveis, principalmente na avançada tecnologia de ponta, de relevância singular, devido aos aspectos físico-químicos inerente aos mesmos. Suas aplicações ocorrem na joalheria e como commodity no mercado de investimentos, na indústria eletro-eletrônica, e principalmente na indústria automotiva, além de outras diversificadas aplicações.

No Brasil, os principais setores demandantes de MGP são: indústria automotiva (conversores catalíticos automotivos), indústria químico-petroquímica (adesivos, borracha sintética, selantes, fibras de poliéster e plástico – PET, como catalisadores em processos para remoção de vapores orgânicos, odores, para síntese orgânica e produção de ácido nítrico), indústria joalheira, indústria eletro-eletrônica (termopares, nanocircuitos, termostatos, discos rígidos, semicondutores e células combustíveis), indústria do vidro (fibras de vidro, cabos de fibras óticas, tubos de raios catódicos e telas de cristal líquido); indústria de materiais odontológicos (ligas empregadas em obturações), materiais medicinais, remédios para cura de determinados tipos de câncer e, também, na forma de investimentos (ativos financeiros).

O paládio aplica-se na indústria química e farmacêutica, usa-se como catalisador de reações de hidrogenização, e na indústria petrolífera é importante na catálise de frações de petróleo destilado. Também é aplicado em algumas ligas usadas em odontologia. Em joalheria o paládio é endurecido com uma pequena fração de ruténio ou ródio, podendo ser usado como descolorizante do ouro, dando origem ao chamado “ouro branco”.

O uso de platina, paládio e ródio para catalisadores na conversão de emissões poluentes de petróleo e diesel utilizados em veículos é sem dúvida o maior mercado consumidor de metais do grupo da platina. Na Europa, onde os limites de emissões ganharam força em 2005, a demanda por catalisadores de platina exigiu uma abrupta elevação nas vendas de carros a diesel, continuando a crescer em resposta aos preços de combustível mais altos.

As tendências chaves e desenvolvimento do mercado são analisadas atualmente onde são considerados a pesquisa detalhada da produção de 35 países, perfil de mais de 40 companhias, previsões de uso, finalidade do consumo, suprimento e demanda mundial, além da situação política dos países objeto da análise.

d) Possibilidade ou risco de substituição.

Sempre haverá a possibilidade ou risco de substituição desses materiais, recente exemplo são as montadoras de veículos norte americanas que utilizavam platina e estão recorrendo a catalisadores de paládio apesar do preço médio do mesmo registrar aumento em 2007 de 11% em relação ao exercício anterior e continuaram a comprar menos platina em 2007, que por sua vez afeiou um aumento em seu preço médio de 14% no mesmo período.

Considerando-se que em 2004, seis bilhões de toneladas de dióxido de carbono foram lançadas na atmosfera do planeta e que possivelmente nos anos seguintes haveria um acréscimo proveniente de países em desenvolvimento, desde então, tecnologias estão sendo desenvolvidas em caráter de urgência visando amenizar o problema da poluição, e uma das soluções encontradas refere-se a aplicação dos platinóides, em diversificados tipos de catalisadores. Novos regulamentos governamentais de emissão de poluentes de veículos a diesel e a gasolina na Europa e Ásia pressionam o aumento da demanda para catalisadores.

Obviamente, outros materiais, ligas e novas tecnologias serão desenvolvidas no futuro, em substituição as atuais, como a utilização de suportes para catalisadores de automóveis que atualmente são produzidos em cerâmica avançada de alta tecnologia.

O mercado já dispõe de catalisadores eficientes para lidar com vários poluentes incluindo os que atingem o lençol freático como o tricloroetano, ou TCE. Como esses catalisadores são fabricados utilizando-se paládio puro, sendo um metal nobre e onerando seu custo final, atualmente, utiliza-se a nanotecnologia para maximizar o número de átomos de paládio que entram em contato com as moléculas de

TCE e aumentam sua eficiência em comparação com os catalisadores comuns à base de paládio.

Pesquisadores das Universidades de Rice e Geórgia nos Estados Unidos estão desenvolvendo uma bomba cilíndrica contendo membrana catalítica feita com nanopartículas de ouro e paládio que inserida no fundo de poços já existentes, irá bombear água continuamente, quebrando o TCE em componentes não tóxicos.

Assim, nanopartículas bimetálicas constituem neste caso especificamente, catalisadores melhores do que os fabricados somente com paládio.

e) Processos e evolução tecnológica.

Catalisadores continuarão dirigindo o mercado, tendo em vista a crescente produção de automóveis na China e Índia face às exigências cada vez mais acentuadas para diminuir os níveis de emissão de poluentes. Estudos demonstram que veículos sem catalisadores poluem vinte vezes mais em relação aos veículos dotados dessa tecnologia.

Companhias privadas têm investido anualmente mais de US\$ 1 bilhão, onde a platina destaca-se como principal componente em catalisadores utilizados na conversão de hidrogênio e oxigênio em eletricidade. Sendo energia não poluente, principalmente as indústrias automotivas têm demonstrado grande interesse por tais tecnologias. A *General Motors* espera produzir até o ano de 2020, um milhão de automóveis movidos a célula a combustível. Dentro de quatro anos projeta-se um mercado com movimentação de cerca de US\$ 10 bilhões anuais. Estudos do Departamento de Energia dos EUA comprovaram que se adotassem células a combustível em 10% em sua frota de veículos, a economia em petróleo seria de 800.000 barris/dia, quantia equivalente a 13% das importações daquele país.

Diversificadas são as aplicações, como em um protótipo de Notebook onde a célula a combustível funciona com a utilização de metanol, convertendo-o em hidrogênio e que por sua vez gera eletricidade, lançado no primeiro semestre de 2005 no mercado japonês.

No Brasil, diversas instituições estão envolvidas no desenvolvimento de células a combustível. Em 2004 com o propósito de dotar o país de conhecimento técnico na promissora área, a UNICAMP recebeu a maior célula combustível comercial – do tipo PEM (*Próton Exchange Membrane*), objetivando a implementação de uma plataforma de testes para veículos elétricos movidos a base de células a combustível.

No país, outras entidades e instituições envolvidas com o desenvolvimento de tecnologia de células a combustível são:

CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina.

CENEH – Centro Nacional de Referência em Energia do Hidrogênio.

CENPES / Petrobrás – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello da Petrobrás.

CERBIO – Centro Nacional de Referência em Biomassa.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

CEPEL – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica.

CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia.

CTPETRO – (Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural).

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica – UFPR.

EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo.

INESP – Instituto Nacional de Eletrônica de Potência – UFSC.

IQ – Instituto de Química da USP de São Carlos

IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

LH2 – Laboratório de Hidrogênio LH2 da Universidade de Campinas – Unicamp.

LABH2 – Laboratório de Hidrogênio LABH2 – COPPE / UFRJ.

LCTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento.

PIPE – Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas.

UEM – Universidade Estadual de Maringá.

UNESP – Departamento de Energia da faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí.

Entre outras instituições e centros de pesquisa não relacionados acima.

Em Junho de 2005, em Paris, na França, ocorreu uma mostra em que foram apresentadas inovações tecnológicas alternativas de combustíveis, a Volvo apresentou uma perua, da série V70 que funciona com cinco combustíveis, alem de outras montadoras, como Ford, Fiat, General Motors, Peugeot, Honda, Toyota e Renault, também apresentaram modelos híbridos ou não de propulsão elétrica, etanol e células a combustível, que funcionam com hidrogênio.

Em julho de 2006 a montadora Ford passou a fabricar veículos comercialmente viáveis que funcionam com hidrogênio e emitem vapor d'água. O motor 6.8 litros V-10 representou um marco em suas pesquisas. Foram inicialmente instalados em ônibus E-450 da Ford. A tecnologia tem como ponto relevante, o alto desempenho, a capacidade de funcionar em todos os climas e as emissões de poluentes são desprezíveis, quase inexistentes.

No atual mundo globalizado, a cada dia, está disponível no mercado inusitadas tecnologias, como o desenvolvimento da menor célula de combustível do mundo, dotada de um conversor utilizando platina e polímero eletrolítico para gerar 2 watts de potência a partir do hidrogênio, utilizando-se apenas água, substituindo assim, baterias de celulares por células no formato de uma lâmina de filme ou o desenvolvimento de grandes células de combustível para gerar 300 Kw a serem utilizadas em submarinos da marinha espanhola.

Até julho de 2008, o primeiro ônibus movido a hidrogênio no Brasil deixará de ser projeto após onze anos de estudos, para circular no itinerário São Mateus / Jabaquara na cidade de São Paulo, durante quatro anos.

Essa é a previsão do Ministério de Minas Energia e da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo-EMTU, projeto esse, desenvolvido em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Global Environmental Facility (GEF) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

O projeto do ônibus movido a célula de hidrogênio foi idealizado em 1997, com o propósito de viabilizar o transporte urbano no Brasil, tendo como enfoque principal o desenvolvimento de uma solução mais limpa para o transporte da população.

Estimado em US\$ 20 milhões, abrange a aquisição, operação e manutenção de cinco veículos com célula a combustível de hidrogênio, estação de produção e abastecimento de hidrogênio para a pequena frota de ônibus, que servirá como plataforma de testes e avaliação, visando sua possível ampliação no futuro.

A região metropolitana de São Paulo abriga a maior frota de ônibus do mundo, desenvolvendo importante papel no transporte urbano naquela cidade, e que por sua vez, também é considerado como o maior mercado mundial de ônibus (19 mil ao ano), razão que justificou a realização do projeto, somado às questões ambientais onde, a megalópole cidade de São Paulo enfrenta hoje, o maior problema regional localizado de poluição do planeta.

Entretanto, convém ressaltar, que o Brasil lidera hoje a redução de poluentes do efeito estufa, utilizando-se de energia hidrelétrica e biocombustíveis.

3. RESERVAS

As reservas mundiais de MGP (Medida + Indicada) estão estimadas em 80 mil toneladas sendo que as principais, concentram-se no Complexo de Bushveld na África do Sul e, em Noril'sk-Talnakh na Rússia, ocupando a segunda posição. Os dois países respondem por 87,5% e 8,3% respectivamente das reservas mundiais, que correspondem a 95,8 % do total mundial, seguido dos Estados Unidos com 2,5%, Canadá com 0,5% e outros países com 1,2%. (Gráfico 01).

No Brasil existem reservas de MGP, mas não tendo no entanto, nenhuma representatividade no cenário internacional, é considerada ínfima. Situando-se como um país dependente de MGP.

Atualmente a mineradora Pedra Branca do Brasil Mineração S/A, detém áreas com ocorrência de Pt e Pd, entretanto a ocorrência dos mesmos nas bordas dos alvos já conhecidos requerem sondagens adicionais a serem realizadas para detalhamento dos corpos desses minérios. Assim, as reservas resultantes de estudos preliminares já efetuados indicam em reserva medida 1.999.250t, indicada 970.072t e inferida 1.140.366t., são consideradas insuficientes para implantação de uma mina propriamente, devendo-se considerar ainda o cálculo de produção de todos os depósitos existentes que se encontram em fase de estudos.

A Rio Doce Geologia e Mineração S/A essa, detém no município de Curionópolis, significativas reservas de Pt, Pd e Rh em minério sulfetado com reserva medida de 11.102.960t, indicada 26.748.040t e inferida 12.617.000t., em minério oxidado, apresenta reserva medida de 33.000.000t, indicada 156.000.000t e inferida 75.000.000t., e em minério de transição, se configura uma reserva medida da ordem de 10.200.000t, reserva indicada 51.700.000t e inferida 46.000.000t.

A extração de minerais primários esses, são considerados de teores muito baixos, ou quando se refere a MGP esses, são explotados como subprodutos da mineração de Níquel, Cobre, Ouro e outros minerais associados, obtendo-se pequenas quantidades.

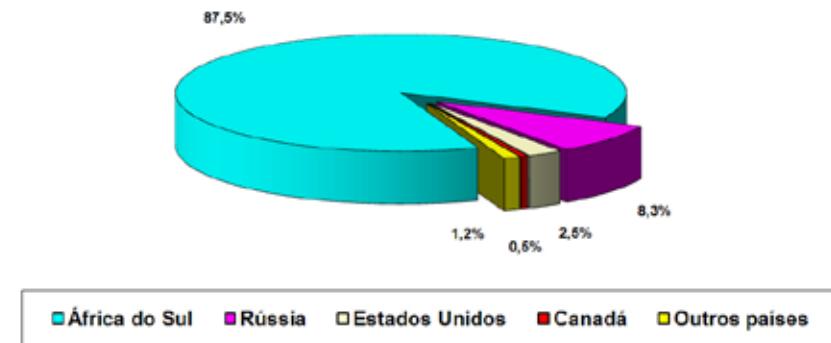
Assim, considerando que apesar do empenho da prospecção de MGP através de poucas e pequenas mineradoras e algumas empresas de grande porte como a Companhia Vale do Rio Doce – CVRD que está finalizando o estudo de cubagem, avaliação da reserva e consequentemente possível viabilidade de exploração do depósito de Luanga, situado em Carajás, sinaliza-se apesar de mínima, a perspectiva de amenizar sensivelmente, o atual quadro de MGP brasileiro, sem necessariamente se configurar como país detentor de grandes reservas.

Assim, nessa obstinada corrida aos platinóides de que tanto carece o país, a Cia Vale do Rio Doce vem alocando recursos à pesquisa

mineral em diversas áreas com potenciais alvos de mineralização de platinóides. Concentradas no estado de Minas Gerais principalmente alem dos estados do Pará, Rondônia e Sergipe.

No âmbito governamental, o Programa Levantamentos Geológicos Básicos, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que abrange, dentre outros, os Projetos Guaporé e Amajari, evidenciaram a presença de alvos metalogenéticos favoráveis a platinóides, atualmente se encontram em fase de execução, e com finalização prevista para o final do primeiro semestre de 2009.

**Gráfico 1
RESERVAS MUNDIAIS**



Fontes: DNPM/DIDEM: Mineral Commodity Sumaries 2007

Na série histórica das reservas mundiais de MGP (Medida + Indicada) sua taxa de crescimento médio anual atingiu 0,28 %.

A África do Sul em 2002 registrou um significativo aumento de 11,11 % em relação ao exercício anterior e assim, manteve suas reservas relativamente estáveis até o final da série. Em 2001, os Estados Unidos apresentou um elevadíssimo incremento de 147,19 % em suas reservas, frente ao exercício anterior e a seguir, manteve-se estável até ao final da série.

Tabela 2
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DAS RESERVAS (MEDIDA + INDICADA) DE MGP – 1998-2007
 Tonaladas

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
África do Sul	69.000	69.000	70.000	63.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Rússia	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600
Estados Unidos	810	810	890	2.200	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Outros países	1.210	1.210	1.120	810	1.010	1.010	1.010	1.010	1.010	1.010
Canadá	380	380	390	390	390	390	390	390	390	390
Total	78.000	78.000	79.000	73.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000

Fonte: *Mineral Commodity Sumaries – United States Geological Survey(USGS)*

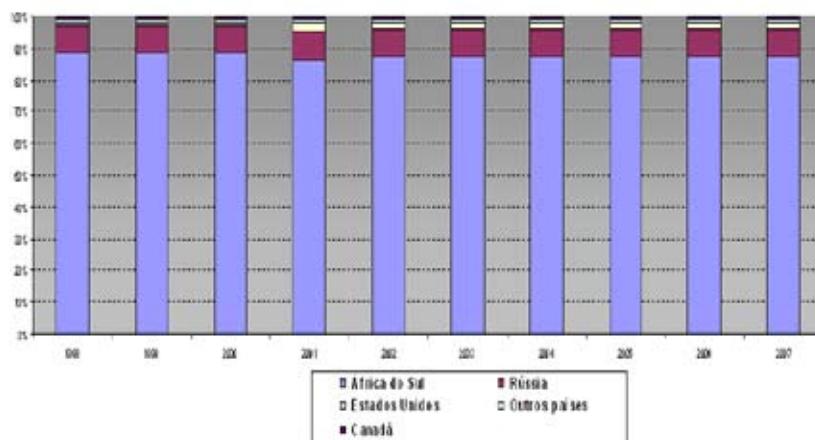
Canadá manteve-se praticamente estável ao longo de toda série. Em referência a reserva de outros países, ocorreu uma significativa recuperação a partir de 2002.

Quanto à Rússia, mantém suas reservas desde 1998 com taxa estável até o presente exercício.

Na mesma série, considerando a África do Sul, Rússia, Estados Unidos, Canadá e incluindo as reservas de outros países, todos esses, indicaram uma estabilidade nos últimos seis anos, isto é, no período de 2002 a 2007 (Tabela 02 e gráfico 02).

Entretanto, este cenário indica mudanças já no próximo exercício com inclusão das reservas da Austrália e outros promissores depósitos de platinóides recém descobertos na África do Sul, Canadá e também na Rússia, reflexo do empenho de grandes companhias e investidores para atender a crescente demanda mundial, principalmente dos mercados europeus e asiáticos.

Gráfico 2
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESERVAS MUNDIAIS DE MGP
 – 1998-2007



Fonte: USGS, 1998-2007

4. PRODUÇÃO

A produção mundial é caracterizada em função da demanda dos países consumidores e a eventuais instabilidades político-sociais, principalmente na África do Sul onde os conflitos são mais susceptíveis.

Destacando-se em produção de platina a África do Sul participa com 79,6%, a Rússia com 11,74%, Canadá com 3,7%, Estados Unidos com 1,48% e os demais países complementa com 3,48% da produção mundial. Quanto a produção mundial de paládio a Rússia participa com 40,95%, África do Sul com 40,08%, Estados Unidos com 5,82%, Canadá com 7,76% e os demais países com 5,39%. (Gráfico 03).

Em 2005, 22 minas pertencentes a 8 companhias estavam produzindo MGP como produto primário, 18 das quais estão na África do Sul, enquanto ainda 3 operam na Rússia e Canadá onde estão produzindo uma significativa quantidade, como subproduto do níquel. Apesar de 19 projetos de MGP estarem iniciando seu desenvolvimento ou estarem abaixo de considerações em 2005, na maioria estavam sendo reavaliados devido a alta do "Rand" (unidade monetária da África do Sul) e a instabilidade política em Zimbabwe à época.

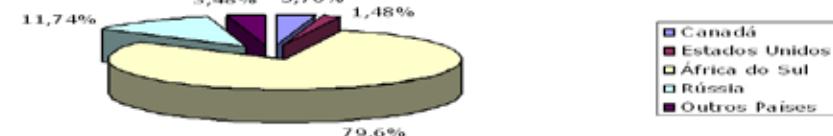
Em 2006, a África do Sul contou com o fornecimento de 78% de platina primária, 34% de paládio e 89% de ródio.

Em 2007 a produção mundial de platina aferiu 230 toneladas representando acréscimo de 3,91% e a produção de paládio registrou 232 toneladas, um aumento de 3,44% em relação ao exercício anterior. (Tabelas 03 e 06). Observa-se que a África do Sul detém 79,6% da produção mundial de Platina e a Rússia detém 40,95% da produção mundial de Paládio.

A produção brasileira de MGP restringe-se a exploração de paládio como subproduto do beneficiamento de ouro bullion, que por sua vez, também é subproduto da produção de minério de ferro, realizado pela Companhia Vale do Rio Doce – CVRD. Localizada no Estado de Minas Gerais no município de Itabira, a mina de Cauê produziu 588 gramas de paládio contido, em 2005, apresentando expressivo recuo de 52,4% em relação ao período anterior. Em 2006 voltou a operar

produzindo 233 gramas de paládio e em 2007 produziu 826 gramas de paládio contido apresentando expressivo aumento de 255% frente ao exercício anterior.

**Gráfico 3
PRODUÇÃO MUNDIAL DE PLATINA**



Fonte: *Mineral Commodity Sumaries 2007– United States Geological Survey(USGS)*

**Gráfico 4
INCREMENTO PERCENTUAL NA PRODUÇÃO MUNDIAL
DE PLATINA – 1998-2007**

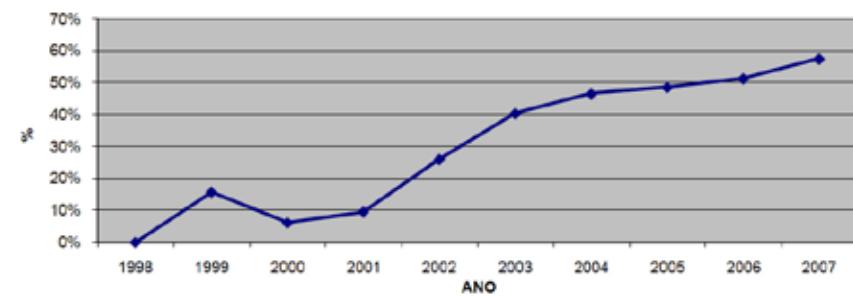


Tabela 3
PRODUÇÃO MUNDIAL DA INDÚSTRIA MINERAL DE PLATINA – 1998-2007
Kilogramas

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
África do Sul	117.000	131.000	114.000	120.000	134.000	151.000	160.000	169.000	170.000	183.000
Rússia	17.000	27.000	30.000	29.000	35.000	36.000	36.000	30.000	29.000	27.000
Canadá	7.570	5.442	5.450	5.500	7.000	7.400	7.000	6.400	9.000	8.500
Outros países	1.190	2.638	2.440	1.890	3.610	6.430	6.960	7.680	8.710	8.100
Estados Unidos	3.240	2.920	3.110	3.610	4.390	4.170	4.040	3.920	4.290	3.400
Total	146.000	169.000	155.000	160.000	184.000	205.000	214.000	217.000	221.000	230.000

Fonte: *Mineral Commodity Sumaries – United States Geological Survey(USGS)*

Tabela 4

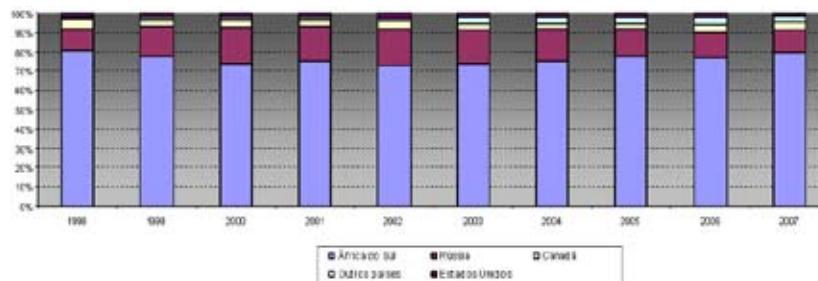
Ano	Crescimento percentual
1998	%
1999	15,75%
2000	6,16%
2001	9,59%
2002	26,03%
2003	40,41%
2004	46,58%
2005	48,63%
2006	51,37%
2007	57,53%

Tabela 5

Ano	Produção (Kg)	Fator	Incremento Percentual
1998	146.000	1	%
1999	169.000	1,157534247	15,75%
2000	155.000	1,061643836	6,16%
2001	160.000	1,095890411	9,59%
2002	184.000	1,260273973	26,03%
2003	205.000	1,404109589	40,41%
2004	214.000	1,465753425	46,58%
2005	217.000	1,48630137	48,63%
2006	221.000	1,51369863	51,37%
2007	230.000	1,575342466	57,53%

Em referência ao incremento percentual na produção mundial da indústria mineral de platina na série histórica que abrange o período de 1998 a 2007, observa-se a evolução do incremento, onde se verifica um aumento de 57,53% em relação ao exercício de 1998 (Gráficos 04 e 05 e tabelas 04 e 05).

Gráfico 5
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO MUNDIAL DA INDÚSTRIA MINERAL DE PLATINA – 1998-2007



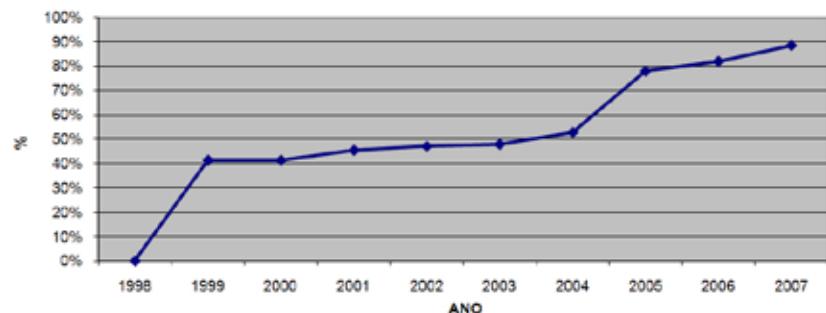
Fonte: USGS, 1998-2007

A produção mundial da industria mineral de platina, de acordo com a série histórica analisada, registrou expressiva taxa de crescimento médio anual de 5,18%. No ano de 1999, ocorreu um significativo incremento de 15,75% na produção, declinando no ano seguinte em 6,16% para posteriormente apresentar sucessivos crescimentos até o final da série em 2007. (Tabela 03).

A produção mundial de paládio aferiu uma taxa de crescimento médio anual de 7,31% de acordo com a série histórica analisada.

No ano de 1999, a produção de paládio atingiu elevado aumento de 41,46%. No exercício seguinte, a produção permaneceu no mesmo patamar e, posteriormente, registrou sucessivos crescimentos até atingir, em 2005, um significativo aumento de 16,48% frente ao exercício anterior. Esse acréscimo foi reflexo do declínio de seu preço que fomentou por sua vez, a substituição de platina por paládio em catalisadores fabricados pelas montadoras de veículos americanas. (Tabela 06).

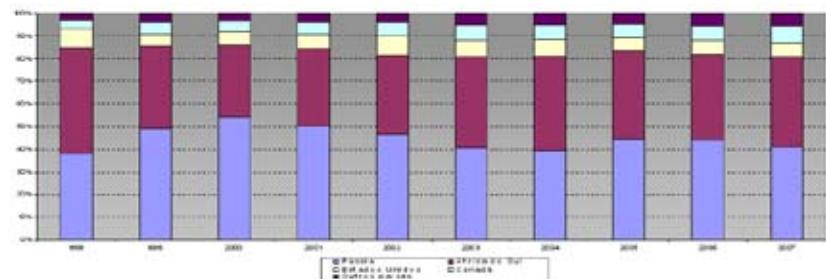
Gráfico 6
INCREMENTO PERCENTUAL NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PALÁDIO – 1998-2007



Em referência ao incremento percentual na produção mundial da indústria mineral de paládio na série histórica compreendendo o período de 1998 a 2007, observa-se a evolução do incremento, onde se verifica um aumento de 88,62% em relação ao exercício de 1998.

Observa-se ainda, que ocorreu uma relativa estabilização ao longo de 1999 a 2003 e a partir de 2003 elevou-se até ao final da série estudada. (Gráficos 06 e 07 e tabelas 07 e 08)

Gráfico 7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO MUNDIAL DA INDÚSTRIA MINERAL DE PALÁDIO – 1998-2007



Fonte: USGS, 1998-2007

Tabela 6
PRODUÇÃO MUNDIAL DA INDÚSTRIA MINERAL DE PALÁDIO – 1998-2007
kilogramas

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Rússia	47.000	85.000	94.000	90.000	84.000	74.000	74.000	97.400	98.400	95.000
África do Sul	57.300	63.600	55.900	61.000	64.000	72.800	78.500	84.900	85.000	93.000
Estados Unidos	10.600	9.800	10.300	12.100	14.800	14.000	13.700	13.300	14.400	13.500
Canadá	4.810	8.592	8.600	8.800	11.500	11.500	12.000	13.000	14.000	18.000
Outros países	3.290	7.008	5.200	7.100	6.700	9.700	9.800	10.400	12.200	12.500
Total	123.000	174.000	174.000	179.000	181.000	182.000	188.000	219.000	224.000	232.000

Fonte: *Mineral Commodity Sumaries – United States Geological Survey(USGS)*

Tabela 7

Ano	Crescimento percentual
1998	%
1999	41,46%
2000	41,46%
2001	45,53%
2002	47,15%
2003	47,97%
2004	52,85%
2005	78,05%
2006	82,11%
2007	88,62%

Tabela 8

Ano	Produção (Kg)	Fator	Incremento Percentual
1998	123.000	1	%
1999	174.000	1,414634146	41,46%
2000	174.000	1,414634146	41,46%
2001	179.000	1,455284553	45,53%
2002	181.000	1,471544715	47,15%
2003	182.000	1,479674797	47,97%
2004	188.000	1,528455285	52,85%
2005	219.000	1,780487805	78,05%
2006	224.000	1,821138211	82,11%
2007	232.000	1,886178862	88,62%

Tabela 9
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA PRODUÇÃO DE PLATINA (10³ OZ) – 1998-2007

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
África do Sul	3.680	3.900	3.800	4.100	4.450	4.630	5.010	5.115	5.295	5.030
Rússia	1.300	540	1.100	1.300	980	1.050	845	890	920	910
Estados Unidos	285	270	285	360	390	295	385	365	345	325
Outros países	135	160	105	100	150	225	250	270	270	290
Total	5.400	4.870	5.290	5.860	5.970	6.200	6.490	6.640	6.830	6.555

Fonte: *Platinum-Johnson Matthey Mineral Sumaries 2007*

Tabela 10
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA PRODUÇÃO DE PALÁDIO (10³ OZ) – 1998-2007

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
África do Sul	1.820	1.870	1.860	2.010	2.160	2.320	2.480	2.605	2.775	2.770
Rússia	5.800	5.400	5.200	4.340	1.930	2.950	4.800	4.620	3.920	4.540
Estados Unidos	660	630	635	850	990	945	1035	910	985	990
Outros países	120	160	105	120	170	245	265	270	270	285
Total	8.400	8.060	7.800	7.320	5.250	6.460	8.580	8.405	7.950	8.585

Fonte: *Platinum-Johnson Matthey Mineral Sumaries 2007*

Tabela 11
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA PRODUÇÃO DE RÓDIO (10³ OZ) – 1998-2007

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
África do Sul	400	410	457	452	490	544	587	627	666	696
Rússia	110	65	290	125	90	140	100	90	100	90
Estados Unidos	16	18	17	23	25	26	17	20	17	20
Outros países	4	8	3	4	10	14	16	17	19	18
Total	530	501	767	604	615	724	720	754	802	824

Fonte: *Platinum-Johnson Matthey Mineral Sumaries 2007*

As séries históricas analisadas referentes à distribuição mundial da produção dos três principais MGP de forma independente indicam que a África do Sul registrou uma taxa de crescimento médio anual de 3,53% de Platina e 6,35% de Ródio, mantendo assim, a liderança na distribuição mundial da produção desses metais. A Rússia por sua vez, se manteve como principal distribuidor da produção de Paládio configurando uma taxa de crescimento médio anual, negativa de (2,68%) na análise da série histórica desse metal. (Tabelas 09,10 e 11).

Na série histórica analisada da distribuição mundial da demanda para aplicação de platina, a partir de 2000 ocorreu um aumento significativo principalmente para uso em autocatalisadores saltando de 1.890.000 oz em 2000 para 4.145.000 oz em 2007, um aumento, portanto de 119%.

Um aumento considerável também ocorreu na manufatura de catalisadores que cresceram significativamente para as imensas indústrias químicas e grandes complexos de refinarias de petróleo.

Segundo a Johnson Matthey em 2007 a demanda por platina industrial aumentou 6% saltando de 1.830 milhões oz para 1.940 milhões oz. No setor de petróleo houve crescimento de 17% no uso da platina em refinarias, impulsionando a demanda de platina para um novo recorde.

Em referência a desinvestimentos, deve-se ressaltar que desde 2003 vem ocorrendo um contínuo desinvestimento nos ativos atrelados a platina no mercado financeiro japonês. Já no mercado norte-americano, as transações com esses ativos apresentaram leve variação, se situando na faixa de 20-30 milhões oz durante os últimos 6 anos.

Tabela 12
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA DEMANDA PARA APLICAÇÕES DE PLATINA (10³ OZ) – 1998-2007

Demanda		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Autocatalizadores	Volume	1.800	1.610	1.890	2.520	2.590	3.270	3.490	3.795	3.905	4.145
	Recuperação	(405)	(420)	(470)	(530)	(565)	(645)	(690)	(770)	(860)	(905)
Química		280	320	295	290	325	320	325	325	395	410
Eletrônicos		300	370	455	385	315	260	300	360	360	320
Vidros		220	200	255	290	235	210	290	360	405	390
Investimento		315	180	60	90	80	15	45	15	(40)	170
Joalheria		2.430	2.880	2.830	2.590	2.820	2.510	2.160	1.965	1.640	1.460
Petróleo		125	115	110	130	130	120	150	170	180	210
Outros		305	335	375	465	540	470	470	475	490	475
Demandas		5.370	5.590	5.680	6.230	6.470	6.530	6.540	6.695	6.475	6.675
Movimentos em estoques		30	(720)	(390)	(370)	(500)	(330)	(50)	(55)	355	(120)
Demandas total		5.400	4.870	5.290	5.860	5.970	6.200	5.490	6.640	6.830	6.555

Fonte: Platinum-Johnson Matthey Mineral Sumaries 2007

Tabela 13
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA DEMANDA PARA APLICAÇÕES DE PALÁDIO (10³ OZ) – 1998-2007

Demanda		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Autocatalizadores	Volume	4.890	5.880	5.640	5.090	3.050	3.450	3.790	3.865	4.015	4.545
	Recuperação	(175)	(195)	(230)	(280)	(370)	(410)	(530)	(625)	(805)	(955)
Química		230	240	255	250	255	265	310	415	440	385
Odontologia		1.230	1.110	820	725	785	825	850	815	620	635
Eletrônicos		2.075	1.990	2.160	670	760	900	920	970	1.205	1.240
Joalheria		235	235	255	240	270	260	930	1.430	995	725
Outros		115	110	60	65	90	140	290	265	85	95
Demanda total		8.600	9.370	8.960	6.760	4.840	5.430	6.560	7.355	6.605	6.930
Movimentos em estoques		(200)	(1.310)	(1.160)	560	410	1.020	2.020	1.050	1.345	1.655
Total Geral		8.400	8.060	7.800	7.320	5.250	6.450	8.580	8.405	7.950	8.585

Fonte: *Platinum-Johnson Matthey Mineral Summaries 2007*

Tabela 14
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DA DEMANDA PARA APLICAÇÕES DE RÓDIO (10³ OZ) – 1998-2007

Demanda		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Autocatalizadores	Volume	483	509	793	566	599	660	758	829	863	879
	Recuperação	(57)	(65)	(79)	(88)	(99)	(124)	(140)	(137)	(171)	(172)
Química		31	34	39	44	39	39	43	48	49	66
Elétricos		6	6	7	6	6	6	8	10	9	9
Vidros		34	35	42	41	37	26	46	57	65	52
Outros		10	9	10	10	10	13	14	20	23	24
Demanda total		507	528	812	579	592	620	729	827	838	858
Movimentos em estoques		23	(27)	(45)	25	23	104	(9)	(73)	(36)	(34)
Total Geral		530	501	767	604	615	724	720	754	802	824

Fonte *Platinum-Johnson Matthey Mineral Summaries 2007*

A grande mudança se deu no mercado europeu, que, após estar praticamente ausente desta modalidade de investimento até o ano de 2006, incorreu, em 2007, com a massiva aquisição de 195 milhões oz de ativos atrelados a platina, ocasionando um forte aumento de 210% nos investimentos mundiais através dos novos ETFs (Exchange traded funds) neste exercício. Esse movimento caracteriza uma forte tendência dos investidores europeus em migrar para ativos de alta liquidez e baixo risco. (Tabela 12).

Quanto a distribuição mundial da demanda por paládio esse, também sofreu um significativo aumento em 2007 de 13% para uso em catalisadores tendo em vista o declínio de seu preço em relação a platina, refletindo no declínio de 30,41% na demanda do setor de joalheria em 2006 frente ao exercício anterior, declinando de 1.430.000 oz em 2005 para 995.000 oz em 2006, seguido de novo declínio de 27% em 2007.(Tabela 13).

Aumento verificado também, em relação ao ródio para autocatalisadores, e na química. (Tabela 14).

5. COMÉRCIO

Até o ano de 1995, as *commodities* comercializadas pelo Brasil com o exterior eram registradas com base na Nomenclatura Brasileira de Mercadorias, conhecida pela sigla NBM. A partir de janeiro de 2006, como previsto no Tratado de Assunção, ocorreu a implementação de um novo código de comércio exterior comum aos países signatários do MERCOSUL (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai), obrigando-os a adotar a Tarifa Externa Comum (TEC), com base na Nomenclatura Comum do MERCOSUL, conhecido pela sigla NCM.

Em janeiro de 2002 entrou em vigor no Brasil a nova versão da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) adaptada à III Emenda do Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias, aprovada pelo Conselho de Cooperação Aduaneira.

Segue abaixo tabela com a codificação NBM e NCM com as correspondentes descrições das *commodities* do Grupo da Platina.

Tabela 15
DESCRÍÇÃO DAS COMMODITIES NBM E NCM

NBM	DESCRÍÇÃO DAS COMMODITIES
7110110000	PLATINA EM FORMAS BRUTAS OU EM PÓ
7110190100	PLATINA EM BARRAS / FIOS / PERFILADOS DE SEÇÃO MACIÇA
7110190200	PLATINA EM CHAPAS / LAMINAS / FOLHAS / TIRAS
7110190300	PLATINA EM TUBOS / BARRAS OCAS / SEMELHANTES
7110199900	PLATINA EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS
7110210100	PALÁDIO EM PÓ
7110219900	PALÁDIO EM BRUTO
7110290100	PALÁDIO EM BARRAS / FIOS / PERFILADOS DE SEÇÃO MACIÇA
7110299900	PALÁDIO EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS
7110310000	RÓDIO EM BRUTO OU EM PÓ
7110390000	RÓDIO EM OUTRA FORMA SEMIMANUFATURADA
7110410000	IRÍDIO, ÓSMIO E RUTÊNIO, EM BRUTO OU EM PÓ
7110490000	IRÍDIO, ÓSMIO E RUTÊNIO, EM FORMAS SEMIMANUFATURADAS
7115100000	TELAS / GRADES CATALISADORAS DE PLATINA
7115900301	PASTILHAS DE PLATINA PARA CONTATOS ELÉTRICOS
2843900299	QUALQUER OUTRO COMPOSTO DE PLATINA
2843900300	COMPOSTOS DE IRÍDIO
2843900400	COMPOSTOS DE PALÁDIO
2843900500	COMPOSTOS DE RÓDIO
2843900601	CLORETO DE RUTÊNIO
2843900699	QUALQUER OUTRO COMPOSTO DE RUTÊNIO

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEM/DNPM.

NCM	Descrição das Commodities
71101100	PLATINA EM FORMAS BRUTAS OU EM PÓ
71101910	PLATINA EM BARRAS, FIOS E PERFILEADOS DE SEÇÃO MACIÇA
71101990	PLATINA EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS
71102100	PALÁDIO EM FORMAS BRUTAS OU EM PÓ
71102900	PALÁDIO EM FORMAS SEMIMANUFATURADAS
71103100	RÓDIO EM FORMAS BRUTAS OU EM PÓ
71103900	RÓDIO EM FORMAS SEMIMANUFATURADAS
71104100	IRÍDIO, ÓSMIO E RUTÊNIO, EM FORMAS BRUTAS OU EM PÓ
71104900	IRÍDIO, ÓSMIO E RUTÊNIO, EM FORMAS SEMIMANUFATURADAS.
71129200	OUTROS RESÍDUOS / DESPERDÍCIO, DE PLATINA / METAL FOLHEADO CHAPAS.
71151000	TELAS OU GRADES CATALISADORAS DE PLATINA

Fonte: SECEX/MDIC; DIDE/MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E INVESTIMENTOS (MINISTÉRIO DO DESenvolvimento, Planejamento e Gestão); DNP/MINISTÉRIO DA ECONOMIA.

A disparada do crescimento da China com sua produção industrial em patamares de 10% ao ano e incluindo a Índia, geram reflexos nas demais economias mundiais. Assim, em 2007, a China para atender a demanda de catalisadores automotivos consumiu 14,3t de platina e 24,4t de paládio significando um aumento de 198% e 254% frente ao exercício anterior, representando 11% e 17% respectivamente da demanda mundial para catalisadores. Para a demanda anual por platina e paládio em diversos seguimentos, é esperado um crescimento de 3% e 5% respectivamente até 2010.

Catalisadores de automóveis continuam dirigindo a demanda para platina e paládio.

O mercado para platina e paládio, em jóias e, em catalisadores de veículos configura-se como a característica mundial da indústria atualmente mais significativa desses metais do grupo da platina, e realmente um fato, tanto é que o promissor mercado mundial de jóias vem adotando a platina para montagem de belíssimas peças como o anel Amsterdam Sauer que contém 15,25 quilates em turmalina Paraíba (Gema Brasileira que chega a valer US\$ 50 mil o quilate) e 2,59 quilates em diamantes. Esta peça montada em platina custa R\$ 1,170 milhão. Um pingente contendo 254 diamantes, o equivalente a 3,5 quilates também tendo como sustentação a platina, seu preço: US\$ 248 mil. Outra magnífica peça, um colar confeccionado em platina, diamantes e safiras de 91 quilates custa US\$ 2 milhões. Constatasse assim, que a platina tem sido adotada cada vez mais pelas grandes grifes e designers de jóias do mundo inteiro.

6. BALANÇA COMERCIAL

Na série histórica de 1998 a 2007, o saldo negativo da Balança Comercial de MGP registrou crescimento de 16,31% no valor, indicando que o Brasil tradicionalmente, importa quantidades elevadas de bens manufaturados de MGP e exporta bens de baixo valor agregado, semimanufaturados.

Exceptionalmente, nos anos de 2000 e 2002 ocorreu um sensível aumento em quantidade, isto é, as exportações registraram um saldo positivo face às importações, ocorrendo, no entanto também, um saldo negativo em valor, na receita cambial.

Observa-se que em 2002 as exportações basearam-se em produtos de baixo valor agregado apesar de que o aumento significativo na quantidade exportada não representou acréscimo substancial na Balança Comercial Brasileira se comparado ao exercício anterior, quando a quantidade exportada foi bem menor, entretanto, o valor corrente gerado no mencionado ano foi menor do que no exercício anterior.

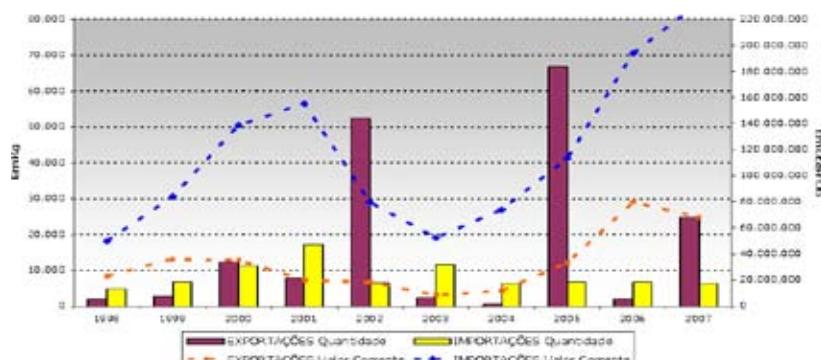
Tabela 16
BALANÇA COMERCIAL BRASILEIRA DE METAIS DO GRUPO DA PLATINA NO PERÍODO DE 1998-2007

Anos	EXPORTAÇÕES				IMPORTAÇÕES				SALDO	
	Quant. (Kg)	Valor Corrente (US\$-FOB)	Valor Constante* (US\$-FOB)	Quant. (Kg)	Valor Corrente (US\$--FOB)	Valor Constante* (US\$-FOB)	Quant. (Kg)	Valor Corrente (US\$-FOB)	Valor Constante* (US\$-FOB)	
1998	1.934	23.057.933	18.127.655	4.861	49.849.990	39.190.998	(2.927)	(26.792.057)	(21.063.343)	
1999	2.853	36.075.461	28.982.310	6.792	84.115.759	67.576.933	(3.939)	(48.040.298)	(38.594.623)	
2000	12.295	35.117.258	29.165.220	11.137	138.647.039	115.147.697	1.158	(103.529.781)	(85.982.477)	
2001	7.800	20.044.321	17.117.445	17.104	155.275.601	132.602.227	(9.304)	(135.231.280)	(115.484.782)	
2002	52.425	18.299.900	15.875.628	6.532	79.697.504	69.139.610	45.893	(61.397.604)	(53.263.982)	
2003	2.365	8.532.505	7.570182	11.645	52.296.320	46.398.173	(9.280)	(43.763.815)	(38.827.992)	
2004	517	11.664.179	10.625.710	6.264	73.978.425	67.392.079	(5.747)	(62.315.220)	(56.767.257)	
2005	66.743	33.366.018	31.426.816	6.710	113.291.039	106.706.670	(60.016)	(79.925.021)	(75.279.854)	
2006	2.004	79.716.225	77.504.975	6.706	193.905.067	188.526.330	(4.702)	(114.188.842)	(111.021.355)	
2007	24.879	68.341.756	68.341.756	6.315	232.584.525	232.584.525	18.564	(164.242.769)	(164.242.769)	

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEM/DNPM.

* Valores deflacionados pelo IPC-USA (ano base 2005 = 100)

Gráfico 8
BALANÇA COMERCIAL DOS MGP – 1998-2007



Fonte: MDIC/SECEX, DNPM/DIDEM.

7. EXPORTAÇÕES

A pauta de exportações de MGP brasileira tem como comercialização as *commodities* semimanufaturadas, nas formas brutas ou em pó ou *commodities* manufaturadas, sendo as principais *commodities* exportadas: Platina em outras formas semimanufaturadas (NCM 71101990), outros resíduos/desperdícios de platina (NCM 71129200) e nas formas manufaturadas, telas ou grades catalisadoras de platina (NCM 71151000). (Tabelas 15 e 17).

As exportações têm como países de destino Alemanha, Estados Unidos, China, Colômbia, México, Espanha, dentre outros países. (Tabela 19).

As exportações brasileiras de MGP em 2004 registraram um acréscimo de 36,7% no valor, isto é, US\$ 8,5 milhões FOB em 2003 para US\$ 11,7 milhões FOB em 2004 com expressiva redução de 78% na quantidade, declinando de 2.365 kg em 2003 para 517kg em 2004, reflexo de uma elevada valorização de 525,3% nos preços médios de US\$ 3.607,28/kg FOB em 2003 para US\$ 22.561,27/kg FOB em 2004. Em 2005 é assinalado também um acréscimo significativo de 186% no valor, elevando de US\$ 11,7 milhões FOB em 2004 para US\$ 33,4 milhões FOB em 2005, registrando o mais elevado crescimento na série histórica de 12.806,4% na quantidade, elevando de 517 kg em 2004 para 66.743Kg em 2005 com redução nos preços médios de US\$ 22.561,27/kg FOB em 2004 para US\$ 500,04/kg FOB em 2005.

Tabela 17
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MGP NO PERÍODO DE 1998-2007
 Valores Correntes em US\$ FOB

NCM	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Bens Semimanufaturados										
71101100				119.870			85.927	7.974.957	34.181.210	
71101910	156.333	149.455	141.691	132.511	87.466	226.445	125.964	219.770	274.609	342.551
71101990		545.253	693.572	1.901	977.365	161	906	338.775	168.674	42.009
71102100										
71102900	3.376.134	9.003.228								211
71103100				3.360				2.032		
71103900					11.718					
71104100										
71104900						974				
71129200					787.119	214.074		2.579.024		
TOTAL	3.532.467	9.697.936	835.263	134.412	1.986.898	440.680	213.771	11.114.558	34.624.493	384.771
Bens Manufaturados										
71151000	19.525.466	26.377.525	34.281.995	19.909.909	16.313.002	8.091.825	11.450.408	22.276.503	45.091.732	67.957.196

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEM/DNPM.

Tabela 18
IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MGP NO PERÍODO DE 1998-2007
 Valores Correntes em US\$ FOB

NCM	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Bens Semimanufaturados										
71101100	4.572.923	7.640.381	23.204.628	36.735.040	23.116.934	20.576.721	24.796.472	39.170.705	91.770.725	102.048.953
71101910	17.130.176	25.822.058	30.495.415	10.990.278	11.799.243	6.931.403	7.772.748	16.111.718	3.573.775	3.703.024
71101990	276.470	434.697	572.253	489.567	119.130	42.336	30.597	96.215	225.075	331.702
71102100	20.816.599	36.805.739	45.094.424	53.267.819	16.441.791	8.707.478	11.678.661	19.301.778	34.259.783	37.016.187
71102900	122.085	980.259	6.723.223	16.045.722	12.744.003	7.656.250	9.729.227	6.013.993	2.930	32.932
71103100	5.985.139	12.229.848	30.990.018	29.141.514	12.039.995	5.637.358	14.427.763	28.247.351	55.516.561	80.278.375
71103900	4.918	191.206	1.553.503	8.600.466	2.007	27.361	4.792	7.380	2.235	2.519
71104100	1.084	8.075	3.090	1.474	2.451	294	1.911	1.495	21.610	42.353
71104900	16.995	2.435	10.485	3.096	10.118	9.478	2.705	4.474	26.912	14.882
71129200					3.399.327	2.707.641	5.533.549	4.335.894	8.505.461	9.112.405
TOTAL	48.926.389	84.114.698	138.647.039	155.274.976	79.674.999	52.296.320	73.978.425	113.291.039	193.905.067	232.583.332
Bens Manufaturados										
71151000	923.601	1.061		625	22.505				8.337	1.193

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEMLNPM.

Redução essa, decorrente da commodity NCM 71129200 não figurar na Balança Comercial no exercício de 2004 e pela razão de possuir baixo valor agregado, quando registrou receita de US\$ 2.579.024 milhões FOB em 2005, com peso líquido de 65.711 kg e consequentemente, irrisórios preços médios de US\$ 39,25/kg FOB. Em 2007, as exportações de platinóides registraram decréscimo de 14,3% no valor (US\$ 79.716.225 milhões FOB em 2006 para US\$ 68.341.756 milhões em 2007), com expressivo e histórico aumento de 1.241.47% na quantidade (2.004 toneladas em 2006 para 24.879 toneladas em 2007).

Também ocorreu uma desvalorização de 93,1% nos preços médios (US\$ 39.778.55/Kg em 2006 para US\$ 2.746.96/Kg em 2007.(Tabelas 16 e 17 e gráfico 08).

Em referência às exportações brasileiras de bens semimanufaturados, as commodities NCM 71101910 e NCM 71101990 tradicionalmente, são as mais negociadas pelo país, ocorrendo o mesmo com a commodity NCM 71151000 de bens manufaturados e a commodity NCM 7129200 passou a ser alvo de comercialização nos últimos anos. (Tabelas 15 e 17).

8. IMPORTAÇÕES

A pauta de importações de MGP brasileira é constituída por *commodities* de semimanufaturados ou nas formas brutas ou em pó, sendo as principais: Platina em formas brutas ou em pó (NCM 71101100), Paládio em formas brutas ou em pó (NCM 1102100) ou em formas semimanufaturadas (NCM 71102900) e Ródio em formas brutas ou em pó (NCM 71103100). (Tabelas 15 e 18).

As importações brasileiras, geralmente são procedentes da África do Sul, Alemanha, Reino Unido, Bélgica e outros países. (Tabela 20).

Em 2003 as importações de MGP registraram crescimento de 78 % na quantidade, elevando de 6.532 Kg em 2002 para 11.645 Kg em 2003. Em 2004 foi registrado um crescimento, mas no valor, isto é, de US\$52,3 milhões FOB em 2003, para US\$ 74,0 milhões FOB em 2004, com expressiva redução de 46,2 % na quantidade, de 11,6 toneladas em 2003 para 6,3 toneladas em 2004, resultado de uma valorização acentuada de 163 % nos preços médios em 2004. O mesmo ocorrendo em 2005 com aumento do valor de 53,1 %, elevando de US\$ 74,0 milhões FOB em 2004, para a cifra de US\$ 113,3 milhões FOB em 2005, registrando também, um aumento de 7,1 % na quantidade, elevando

**Tabela 19
DESTINO DAS EXPORTAÇÕES**

2004		2005		2006		2007	
Manufaturados		Manufaturados		Manufaturados		Manufaturados	
Alemanha	42,70%	Alemanha	74,90%	Alemanha	73,91%	Alemanha	79,70%
Colômbia	29,60%	EUA	18%	EUA	10,88%	Colômbia	8,43%
EUA	14,50%	Outros	7,10%	Colômbia	10,80%	México	7,95%
Outros	13,20%			Outros	4,41%	Outros	3,92%

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEM/DNPM.

**Tabela 20
ORIGEM DAS IMPORTAÇÕES**

2004		2005		2006		2007	
Manufaturados		Manufaturados		Manufaturados		Manufaturados	
África do Sul	62%	África do Sul	48,30%	Alemanha	44,65%	Alemanha	59,25%
Reino Unido	19%	Reino Unido	23,60%	África do Sul	41,55%	África do Sul	27,85%
Bélgica	10%	Alemanha	12,30%	Reino Unido	11,02%	Reino Unido	7,10%
Outros	9%	Outros	15,80%	Outros	2,78%	Outros	5,80%

Fonte: SECEX/MDIC; DIDEM/DNPM.

de 6.264 Kg em 2004 para 6.710 Kg em 2005, ocasionado por uma valorização de 42,9 % nos preços médios base importação de US\$ 11,810,09 / Kg FOB em 2004 e alcançando o elevado preço de US\$ 16,883,91 / Kg no exercício de 2005.

Observa-se como resultado, um déficit no saldo da Balança Comercial de MGP em 2005 de US\$ 79,9 milhões FOB, com incremento de 28,3 % no déficit comercial em relação ao exercício anterior que registrou um saldo negativo de US\$ 62,3 milhões FOB em 2004. (Tabelas 16 e 18 e gráfico 08).

9. PREÇOS

Em 2004, a depreciação da moeda americana elevou o investimento especulativo na maioria das *commodities*, relacionadas a metais preciosos e metais base. Ocorrendo com a platina, uma combinação bem próxima de suprimento e demanda, o que refletiu no fluxo de capital e gerando por consequência, influência preliminar na elevação de seu preço. Ocorreu durante os sete primeiros meses quando seu preço oscilou entre US\$ 767 à US\$ 937 na bolsa de Londres.

As compras nos mercados de jóias, onde os preços são mais sensíveis, particularmente a China, foi adversamente afetada pelo resultado.

Em meados de agosto em diante os níveis de negócios estreitou-se, ocorrendo uma flutuação nos preços da platina entre US\$ 820 à US\$ 880 até ao término do exercício.

Em 2005, um aumento considerável no fluxo de investimento e do capital especulativo, novamente impulsionou o mercado de platina durante a segunda metade do ano, propiciando a elevação de seu preço ao nível recorde dos últimos 25 anos à US\$ 1.012 em dezembro do mencionado exercício. Foram observados padrões similares em outros mercados de metais, como ouro, cobre, zinco e alumínio, impulsionando todos a elevados picos ao retornarem ao mercado de compra.

Cenário esse, parcialmente em função de fatores macroeconômicos, como o reflexo nas taxas de câmbio do yen e dólar americano,

somado ao interesse intensificado pelas *commodities* em alta. Contribuiu significativamente também, as fontes de suprimento que se esforçaram para manter o ritmo com o crescimento da demanda para diversos metais.

O dispêndio com platina de janeiro ao final de junho foi negociado a patamares relativamente estáveis, com oscilações entre US\$ 860 à US\$ 880 oz.

A elevada demanda e o mercado estável propiciaram sustentação, adicionando uma tendência a um alinhamento aos fundos de compra, enquanto a valorização especulativa tendeu a fechar o mercado de compra acima de US\$ 880 oz. Assim, continuou seguindo um padrão de comercialização aos moldes de agosto do exercício anterior. A quebra da resistência do preço ocorreu em meados do ano, movendo-se para cima em uma sucessão de picos que culminaram no patamar de US\$ 925 oz em novembro, seguido de uma elevação abrupta, fixando-se no histórico nível de US\$ 1.012 oz em dezembro. Nível esse, decorrente do impulso substancial do incremento do fundo de mercado futuro e do público em geral diante do Tókio Commodities Exchange – TOCOM.

Investidores reagiram logo a seguir, tendo em vista ao enfraquecimento significativo do yen frente as *commodities* vinculadas dominantemente pela moeda americana. Entretanto, com a intervenção imediata em meados de dezembro com margens de negociação a longo prazo, os investimentos provocaram uma reação sensível de tendência de alta no preço da platina em US\$ 942, para finalmente fixar-se ao término do exercício de 2005 em US\$ 964 oz.

Em maio de 2006, novos recordes foram alcançados, com as cotações da platina alcançando US\$ 1.335 oz, o paládio a US\$ 404 oz, o ródio US\$ 6.275 oz, rutênio US\$ 180 oz e o íridio US\$ 370.

Considerando os primeiros vinte e três dias úteis do mês de novembro de 2006, segundo a *Johnson Matthey Base Prices* a média de preços para a platina foi de US\$ 1.187,40 oz, paládio US\$ 327,55 oz, ródio US\$ 4.881,77 oz, rutênio US\$ 245,20 oz e íridio US\$ 400 oz.

Em 2007, as fortes altas nas cotações de metais preciosos nos mercados internacionais voltaram a ser destaque e novos recordes

históricos nas cotações de MGP. A platina atingiu a marca dos US\$ 1,495.00 oz em dezembro; o ródio, com cotação de US\$ 6,814.00 oz em dezembro; e do rutênio, que registrou US\$ 852.00 oz em fevereiro. Os preços médios 2007 (US\$/troy oz) dos MGP, segundo a *Johnson Matthey Base Prices*, registraram acréscimo de 203,12% para o rutênio, 36% para o ródio, 27,87% para o íridio, 14,13% para a platina e 10,63% para o paládio.

10. PROJETOS

No cenário mundial em 2006, os mais recentes projetos e investimentos dentre inúmeras companhias e grupos empresariais vinculados a prospecção e exploração de platinóides se destacou a Stillwater Co., maior produtora fora da África do Sul e da Rússia. Nos Estados Unidos, a empresa possui 24 milhões oz das reservas de MGP somando as duas minas localizadas no estado de Montana, a Stillwater e a East Boulder. No exercício anterior alcançou 535.000 oz e estima-se para o ano em curso um total de 600.000 oz a um custo reduzido, excetuando-se 146.000 oz já contabilizados até março último. Ambas as operações estão sendo reconfiguradas com técnicas minerais seletivas com o propósito de aumentar o teor, a produção e taxa de recuperação, reduzindo custos com desenvolvimento e aprimoramento de equipamentos. A empresa completou a venda de 877.000 oz de Paládio oriundo da MMC Norilsk Níquel como parcela do pagamento para aquisição de 53% da participação em novembro de 2002. Avaliada em US\$191 milhões, essas vendas foram equivalentes a 6% das novas vendas do metal durante os últimos dois anos.

Outra companhia a North American Palladium – NAP é a única produtora de MGP primário no Canadá, sua mina Lac Des Iles situada em Ontário, possui um dos maiores corpos mineralizados explorável a céu aberto do mundo. Calcula-se que terá uma profundidade de 300 metros, com reserva inferida de 2,5 milhões oz de Paládio e 170.000 oz de Platina. A empresa investiu C\$15 milhões na exploração este ano, tendo como objetivo maior os projetos Sheakspeare em Sudbury

e o projeto Artic na Finlândia, esse último com reserva em torno de 5 milhões de oz (2 milhões oz de MGP + Au).

Em território canadense, a Canada's Golden Goose Resources, iniciou um detalhamento geofísico magnético e eletromagnético em sua propriedade, Projeto NI-PGM de Lac Levac em Québec. O detalhamento tentará definir melhor a geologia e sua mineralização na esperança de detectar novas zonas de NI-MGP na área. A empresa Aeroquest com sede em Ontário realizará um aerolevantamento com 800 km lineares utilizando sensores para exploração com penetração de 300 metros de profundidade no solo. A propriedade de Lac Levac cobre 5.750 hectares e tem excelente potencial para descoberta de sulfeto maciço niquelar associado à platinóides. As interceptações rasas através de furos de sondagens, indicaram teores em torno de 1,23g/t de MGP a 6,8 metros de profundidade.

Também no Canadá, a empresa Marathon PGM anunciou o resultado de 19 furos de sondagem adicionais já realizados do programa de 2006 referente ao Projeto Marathon PGM-Cu, indicando teores de 4,99g/t de MGP e ouro. Realizados como teste na extensão meridional sul da zona da malaquita e norte da zona RD, indicando ser uma promissora área. Os alvos objeto de estudos na citada área, foram detectados por geofísica terrestre em malha de 200x200 metros.

Em território canadense também, a companhia Houston Lake Mining proprietária do Projeto Tib Lake PGM com uma área de 2.064 hectares, situado na Baía do Trovão em Ontário, mencionou que a Magma Metals of Perth – Western Austrália, concluiu todas as exigências para iniciar o primeiro ano de exploração da mina. O primeiro programa de exploração do ano orçado em C\$ 250.000, envolveu levantamento magnético, mapa geológico e furos de sondagem. À Magma Metals foi atribuído despesas de exploração com aplicação de C\$ 2.6 milhões e para totalizar pagamentos em dinheiro do excedente de C\$ 400.000 num período de cinco anos. A propriedade do Tib Lake está localizada na área do moinho Lac Des Iles distante a 15 km da mina a céu aberto da Roby Zone de propriedade da North Americam Palladium.

Presente em território canadense, a Hinterland Metals completou 2.200 km lineares de aerolevantamento magnético de alta defini-

ção sobre a área total do Projeto Platô, localizado a 30 km a sudeste de Matagami na região de Abitibi no Québec. O levantamento preliminar é a primeira parte de um programa de duas fases de exploração onde seus resultados fornecerão subsídios à prospecção de superfície do citado projeto, tendo como alvos a platina e o paládio.

A australiana Platinum Austrália Ltd – PAL, presente na África do Sul, mantém dois de seus três projetos de MGP naquele país. Um deles o projeto Smokey Hills, onde sua produção efetiva se iniciou no segundo semestre de 2007, elevou sua produção de MGP contido para 100.000 oz/ano com previsão de uma vida útil de 7 anos. A mesma estimou para seu Projeto Smokey Hills, um aumento de 5,5 milhões de toneladas com uma média de 5,6 g/t de 4E MGP que inclui platina, paládio, ródio e ouro. Cálculos indicam um total de 1 milhão oz de 4E MGP. Também na África do Sul em outra propriedade denominada Kalgaplat, estudos de viabilidade econômica indicaram aproximadamente 3,4 milhões oz, com baixo teor oscilando em torno de 3g/t, onde é esperado ser uma mina de baixo custo. Na Austrália, ainda não explorados, a companhia mantém depósitos de MGP, quando recentemente anunciou um acordo com a Sally Malay Mining que em sociedade pretendem desenvolver a propriedade Panton, considerado como o mais avançado projeto de MGP naquele país, com depósito estimado em 2 milhões oz de MGP, a serem explotados.

Também atuando na África do Sul, encontra-se a Eland Platinum Holding Ltd e embora não sendo uma companhia de exploração mineral, a mesma é vinculada a Johannesburg Stock Exchange (JSE) desde março de 2006, com participação de 26% já em nível de projeto, em total conformidade às novas leis do país no que se refere a direitos minerários. Quatro furos de sondagem faltam ser realizados em complementação a programação de 55 furos já concluídos pelo Projeto Elandsfontein, situado próximo a Petrória. Projeto esse, que detém 65% de participação. Nesse projeto é estimado, visando uma classificação de reserva de 15 milhões oz, onde seu estudo de viabilidade econômica prevê uma produção de 280.000 oz anuais com 33 anos de vida útil da mina. Planejado também está, a extração de 4,9 milhões de toneladas de minério da superfície num período de 26 me-

ses e posterior desenvolvimento da mina subterrânea. Todos direitos da superfície foram adquiridos, e um acordo de *offtake* firmado com a Anglo Platinum (de quem a Elandsfontein foi adquirida). Para a operação da mina subterrânea o dispêndio de capital total durante os primeiros 17 anos foi calculado em R 2,1 bilhões (Rand, unidade monetária da África do Sul) e já efetuado a aquisição de um aporte de R 761 milhões de recursos provenientes de duas fontes privadas.

No bloco ocidental do Complexo de Bushveld na África do Sul, a companhia Wesizwe Platinum Ltd conseguiu captar R 115 milhões de capital privado para financiar perfurações em propriedades adjacentes ao citado complexo e um aporte de recurso adicional de R 100 milhões para subsidiar um estudo de viabilidade econômica. Atualmente Wesizwe tem uma reserva inferida de 6,9 milhões oz descrita como um corpo estável com espessura de 2 a 3 metros com poucos distúrbios de falha.

Na África do Sul a Wesizwe Platinum Ltd ampliou suas reservas inferidas e indicadas de MGP em 3% num total de 7 milhões oz em junho de 2006.

Pertencente também a Wesizwe Platinum Ltd, o Projeto Pilanesberg próximo a cidade do Sol, ampliou a quantidade de suas reservas de platina, paládio, ródio e ouro em 2% elevando de 11.223 milhões oz para 11.492 milhões oz ao final de fevereiro de 2006.

Na África do Sul encontra-se também a Ridge Mining que firmou um acordo com a Impala Refining Services Ltd para produção de concentrado em sua própria mina a Blue Ridge, situada próximo a Groblersdal. Seu estudo de viabilidade econômica configurou uma produção de 125.000 oz (3MGP+Au) para um período de 18 anos. Com 92 furos de sondagem já realizados, foi calculado um total de 51 milhões/t com um teor de 3,5g/t, contendo 5,3 milhões oz de MGP (50% da reserva medida). A mina terá um custo total de US\$ 143 milhões (com um *payback* de 5 anos) considerando um retorno do custo de caixa operacional de US\$623/oz.

Pertencente também a Ridge Mining, foi concluído em 2005, um estudo de viabilidade econômica patrocinado pela South Africa's Industrial Development (IDC) com 26% de participação em uma área próxima ao Projeto Sheba's Ridge NI-Cu-PGM. Estimada em R 60 milhões, a mina

está sendo configurada para suportar 18 milhões/t anualmente com operações de níquel associados MGP e créditos de cobre, a um custo total de US\$ 690 milhões (incluindo uma refinaria) com rendimento de 600.000 t/ano de concentrado.

Na Rússia a Puma Minerals Corp tem adquirido grande experiência de sua associada Bema Gold Corp que detém 45% de participação. A companhia está direcionada em duas propriedades adjacentes naquele país, a East Pansky com 70% de participação e a Kuhsha já totalmente adquirida. A companhia comprovou teores em torno de 8g/t. É esperado aproximadamente 15.000 metros de furos de sondagem, elevando o dispêndio total em exploração local a C\$ 10,5 milhões no presente exercício. Sua licença já concedida para exploração foi estendida até 2008.

No Brasil dentre inúmeras empresas canadenses que atuam no país, a Colossus Minerals Inc. tendo como subsidiária a Colossus Geologia e Participações Ltda firmou em 16 de julho de 2007 contrato de joint venture com a Cooperativa de Mineração dos Garimpeiros de Serra Pelada – COOMIGASP assegurando à empresa denominada Colossus Brasil a participação de 75% resultante das concessões minerais de platina, paládio e ouro na localidade de Serra Pelada, situada na Província Mineral de Carajás no Estado do Pará. Considerada a localização privilegiada com altos teores de platinóides o Projeto segue com estudos geológicos complementares e previsão de novas sondagens visando um plano de desenvolvimento para explorar de forma sistemática, adotando técnicas apropriadas.

11. RECICLAGEM

Será um negócio da China? Em determinadas cidades chinesas, uma delas Guiyu, situada próxima a Hong Kong, recebe anualmente 1(um) milhão de toneladas de eletroeletrônicos provenientes da Europa, Coréia do Sul, Estados Unidos e Japão, onde cerca de 100 (cem) mil pessoas sobrevivem da reciclagem, separando os componentes que serão reaproveitados.

Muitos destes são também aparelhos de tecnologia ultrapassada que foram doados por alguns destes países, como forma de livrarem-se desse lixo *high tech*, que muitas vezes, não só contamina o solo, mas causam danos à saúde daqueles que o manipulam para extrair seus componentes, como o fósforo dos monitores, cádmio de baterias, e outros.

No Brasil desde 1979 o Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, com pesquisadores brasileiros de renome internacional que atuam por excelência em diversas áreas, mantém consultoria na área de metais preciosos para a Casa da Moeda do Brasil, constando de projeto e implantação de uma unidade de refino eletrolítico de ouro com capacidade para processar 4t/AU/mês com produção de ouro com grau de pureza 999,99 o que significa 99,99% de Au que corresponde ao ouro de 24 quilates. Outra planta de beneficiamento pelo mesmo processo, para refinamento de prata, com capacidade para 2t/Pt/mês, além de uma planta de produção, recuperação e refino de platina e paládio como subprodutos do refino eletrolítico de ouro e na recuperação de platinóides oriundos de fontes secundárias como sucatas da indústria eletroeletrônica, catalisadores automotivos exaustos e promotores catalíticos provenientes da indústria de refinamento de petróleo.

Estabelecida no Brasil, um dos maiores recicladores de metais preciosos do mundo a empresa UMICORE – Precious Metals Refining é também a principal empresa fabricante de catalisadores automotivos, com 60% de participação no mercado brasileiro, equipando veículos das principais montadoras nacionais.

Catalisadores esses, desenvolvidos no avançado Centro de Tecnologia de Emissões Veiculares situado na cidade de Americana no estado de São Paulo. Único centro focado exclusivamente a catalisadores automotivos em toda a América do Sul. A estimativa do mercado brasileiro no processamento/recuperação de platinóides é de aproximadamente 3t/ano.

No Brasil a UMICORE é também coordenadora do Programa Linha Verde que recolhe catalisadores usados para reciclagem. Com unidades de reciclagem também em outros países, sua maior unidade de reciclagem esta situada na Bélgica em Hoboken, próxima a Antuérpia.

Iniciativa semelhante como essa, foi adotada desde junho de 2000 pela fabricante filandesa de telefones móveis Nokia na região Ásia-Pacífico, incluindo China, Índia, Indonésia, Malásia, Nova Zelândia, Filipinas, Singapura, Taiwan e Tailândia, países onde são mantidas mais de uma centena de pontos de recolhimento de celulares para reciclagem, e os clientes por sua vez, são encorajados a desfazerem-se dos seus obsoletos telefones móveis.

Planejado para ser reciclado, o primeiro telefone móvel 3G da Nokia, o Nokia 6650 após uma análise do seu conteúdo material em suas diferentes substâncias que o compõe, podem ser acompanhadas até ao nível de seus diversos componentes, e adequadamente tratadas ao longo do ciclo de vida do produto. Foi desenvolvido integrando equipes de I&D, operações, marketing e vendas, logística e meio ambiente além de fornecedores externos, prestadores de serviços de reciclagem e outros. Também envolveu o desenvolvimento da capacidade de resposta, adotando-se processo de soldagem de seus componentes sem utilização de chumbo.

O "Design para o ambiente" é requisito integrante de todos os programas de produtos da Mobile Phones da Nokia.

Observa-se que paulatinamente o conteúdo material de seus acessórios está pautado em contínua análise, bem como a utilização de circuitos integrados tipo PWB sem halogeno, o mesmo se aplicando a outros componentes de produtos Nokia.

A necessidade por novas tecnologias e designs leva esses aparelhos a serem modificados ou descartados a cada 18 meses em média. Só na Europa, 125 milhões de aparelhos são jogados fora anualmente, o que resulta um grande problema ambiental e a seus consumidores, já que os mesmos são misturados ao lixo comum ou negociados internacionalmente para reciclagem.

Em todo mundo, 1 em cada 3 habitantes usa aparelho celular. Segundo a Conferência da ONU para o Comércio e Desenvolvimento (Unctad), ao fim de 2005, havia cerca de 2,171 bilhões de usuários de telefone celular (40% deles na Ásia), o que representa mais de um terço da população mundial. Desses 809,9 milhões estavam nos países industrializados, e 1,147 bilhão no mundo em

desenvolvimento. Eram 239,5 milhões na América Latina e 134,9 milhões na África.

Levantamento efetuado pela International Telecommunication Union (ITU), até o final de 2008, a expectativa é de chegar a 3,3 bilhões de usuários de telefonia celular no mundo todo. No Brasil a previsão é de 152 milhões até 2009.

Entre 20 e 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico são produzidos anualmente na Europa, e grande parte remanejado para países em desenvolvimento e, segundo estudos elaborados pela União Europeia, esse lixo *high tech* tem o crescimento mais rápido da categoria de detritos.

Assim, diante desse quadro, em novembro de 2006 em Nairóbi no Quênia, as Nações Unidas em uma reunião internacional submeteu indústrias e governos de vários países a um acordo global.

A cooperação com o setor de telefones celulares foi a primeira iniciativa desenvolvida entre governos e fabricantes referente a Convenção de Basileia, que regulamenta o fluxo de lixo tóxico globalmente.

A Convenção de Basileia, das Nações Unidas, já interdita a exportação de detritos tóxicos, como telefones celulares ou computadores, para países em desenvolvimento, salvo se o país que o recebe demonstrar que possa tratá-los corretamente. Apenas os Estados Unidos, Haiti e Afeganistão não ratificaram a convenção.

A Agência das Nações Unidas para o Meio Ambiente – UNEP iniciou diálogo com fabricantes e operadoras como France Telecom e Vodafone, prestadoras como Norenda do Canadá, renovadoras de celulares como Rcelular da Grã-Bretanha, além de organizações ecológicas, visto que, levantamentos estatísticos indicam que cerca de 70% a 80% do conteúdo material de um telefone móvel, pode ser reciclado e reutilizado. Os circuitos integrados são tratados em fundições de cobre onde o mesmo e as frações de materiais preciosos sofrem uma triagem por anodização e refinação eletrolítica, obtendo-se como produto final a separação do cobre e os demais materiais. A amálgama de metais preciosos contendo ouro, paládio e platina são tratados em estações de tratamento de metais preciosos onde são recuperados, além do cobre, alumínio e magnésio.

Novas adesões se fazem agora presentes à expansão de programas de reciclagem como a Dell, um dos maiores produtores globais de computadores, oferecendo ao cliente o recolhimento gratuito de qualquer computador ou impressora de sua marca. A Apple optou em reciclar velhos computadores de clientes que comprassem novos aparelhos, entretanto sob a condição de que, a não renovação da compra implicaria no pagamento de US\$ 30 pelo transporte do equipamento.

Estudos da organização do Greenpeace mostram que alguns dos melhores e mais sofisticados laptops, estão contaminados com alguns dos piores, químicos tóxicos.

Estimativas indicam que os Estados Unidos, de novos e velhos pedaços de sucatas contendo platinóides, recuperaram nestes últimos 7(sete) anos, cerca de 234.000 Kg de MGP, desses, pequenas quantidades foram recuperadas como subprodutos do refinamento do cobre por algumas companhias.

Relevante ressaltar, que a reciclagem de metais permite uma redução de 60% a 90% no que se refere à energia necessária para a sua extração em minas.

BIBLIOGRAFIA

CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração – **Como Combater o desperdício** – Coleção Entenda e Aprenda,2005. Editora BEI 2005, ISBN 85-86518-38-7.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL – PESQUISA – FAPESP, Nº125, Julho de 2006, 98p.

FARINA, M. Metais do grupo da platina – ambiências geológicas e ensaio sobre a geologia com aplicações para descobrimento de depósitos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 35, 1988, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1988, 6 v. v. 1, p. 130-143.

ISTO É. PLATINUM. EDIÇÃO ESPECIAL Nº1. ABRIL-2006. Editora Três Ltda, 2006, 146p.

JOHNSON, MATTHEY. **Platinum 2005**. London, 2005, 52 p.

JOHNSON, MATTHEY. **Platinum 2006**. London, 2006, 52 p.

JOHNSON, MATTHEY. **Platinum 2007**. London, 2007, 52 p.

JORNAL FOLHA – On line – São Paulo, 18 de julho de 2006.

JORNAL FOLHA – On line – São Paulo, 13 de novembro de 2006.

JORNAL FOLHA – On line – São Paulo, 17 de novembro de 2006

OLIVA, Luiz Antonio & Vieira, Sergio Augusto Bueno. IN: **Perfil Analítico da Platina**, DNPM, 1973, Boletim Nº 19, 25p.

PLATINUM & PALLADIUM Day – An Overview – Mining Journal's 20:20 investor series, july 2006.

RICCIARDI, Osmar de Paula & Oliveira, Mariano L. IN: **Sumário Mineral Brasileiro**, 2003-2006. ISSN 0101 2053.

RICCIARDI, Osmar de Paula: XLIII Congresso Brasileiro de Geologia, setembro 2006, Aracaju.**Anais...**Aracaju: Sociedade Brasileira de Geologia, 2006,

SOBRAL, LUÍS GONSAGA S., MARCUS GRANATO E ROBERTO B. OGANDO
PALÁDIO: Extração e refino, uma experiência industrial, CETEM / CNPq, 1992, 20p.

SITES RELACIONADOS À PLATINÓIDES:

Adelaide Resources – www.adelaideresources.com.au

Anglo American Platinum – www.angloplatinum.com

Aurora Platinum – www.auroraplatinum.com

Austminex – www.austminex.com.au

Barrik Gold Corporation – www.barrik.com

Célula a combustível – www.celulaacompostivel.com.br

Colossus Minerals Inc – www.colossusminerals.com

Eramet Group – www.eramet.fr

European Nickel – www.enickel.co.uk

Falcon Minerals – www.falcon.indigo.net.au
Falconbridge – www.falconbridge.com
Fuel Cell Today – www.fuelcelltoday.com
Goldfield – www.goldfields.co.za
Impala Platinum Holdings – www.implats.co.za
Inco Limited – www.inco.com
Inovação Tecnológica – www.inovacaotecnologica.com.br
International Platinum Association – <http://www.platinuminfo.net/>
International Precious Metals Institute – <http://www.ipmi.org>
Jilin JIEN Nickel Industry Co. – www.jlnickel.com.cn
Jinchuan Group – www.jnmc.com
Johnson Matthey – Platinum Today <http://www.platinum.matthey.com/publications>
Jubilee Mines – www.jubileemines.com.au
Kitco – www.kitco.com
Mitsui Gold – www.mitsui-gold.com
MMC Norilsk Nickel – <http://www.nn.nornik.ru/eng/number/>
Newmont Mining Corporation – www.newmont.com
Noranda Inc – www.noranda.com
North American Palladium – www.napalladium.com
Platinum Group Metals – www.platinumgroupmetals.net
Platinum Guild International – <http://www.platinumguild.org/>
Platinum Metals Review – <http://www.platinummetalsreview.com/dynamic/sciencemine>
PT Antam Tbk – www.antam.com
Randsburg International Gold Corp. – www.randsburgdiamonds.com
Reciclaveis – www.reciclaveis.com.br
Roskill Metals and Minerals – www.roskill.co.uk
Royal Canadian Mint – http://www.mint.ca/index_splash.htm
The Bullion Desk – <http://www.thebulliondesk.com/>
The London Bullion Market Association – <http://www.lbma.org.uk>
The London Platinum and Palladium Market – <http://www.lppm.org.uk/>
UMICORE – www.preciousmetals.umincore.com
WMC Resources – www.wmc.com
Zimbabwe Platinum Mines – www.zimplats.com