

Fluorita

Geól. Ricardo Moreira Peçanha
ricardo.pecanha@dnpm.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A fluorita é a principal fonte comercial de flúor. Sua composição química é CaF_2 (Fluoreto de Cálcio) correspondendo, quando pura, com 51,2% de Ca (cálcio) e 48,8% de F (flúor). A densidade oscila entre 3,0 a 3,6, dureza 4 na escala de Mohs, clivagem perfeita, hábito predominantemente cúbico, traço incolor, brilho vítreo e cores variando entre incolor, branco, amarelo, verde, azul, violeta, e roxo.

A fluorita é comercializada, basicamente, em duas especificações:

a) Grau Ácido: teor mínimo de 97% de CaF_2 contido, máximos de 1,5% de sílica e 0,1% de enxofre livre, granulometria de 100 mesh.

b) Grau Metalúrgico: teor de 80% a 85% de CaF_2 , sílica menor que 15%, enxofre menor que 0,3%, granulometria entre 5 cm a 15 cm (graúda) e 0,6 cm a 2,5 cm (miúda). As partículas inferiores a 0,6 cm são usadas no processo de briquetagem (pelotização), sendo comercializadas com diâmetro de uma polegada (2,5 cm).

1.1 USOS E SUBSTITUIÇÕES

A fluorita possui um amplo espectro na utilização industrial. Os principais usos são na indústria química e na siderurgia/metalurgia.

A indústria química utiliza a fluorita para a obtenção do flúor elementar, de diversos produtos químicos designados genericamente de fluoroquímicos e do ácido fluorídrico (HF). Este por sua vez é utilizado para a fabricação de criolita (Na_3AlF_6) e do fluoreto de alumínio (AlF_3), vitais na indústria do alumínio. Na produção de uma tonelada de alumínio metálico são consumidos 12 kg de criolita. Normalmente na produção de uma tonelada de HF são consumidas 2,2 toneladas de fluorita grau ácido. O ácido fluorídrico é usado também na fabricação do hexafluoreto de urânio utilizado na preparação do U_{235} , na produção de gasolinas de alta octanagem, detergentes, teflon, na purificação de minérios, na alquilação de petróleo e de clorofluorcarbonos (CFCs), que são usados em aerosóis, refrigerantes, plásticos, solventes, lubrificantes, agentes refrigeradores, extintores de incêndio, etc.

O ácido fluorídrico (HF) é obtido pela reação entre o ácido sulfúrico e a fluorita seca. Na indústria química a fluorita não tem corrente no processo de obtenção do ácido fluorídrico e compostos derivados. A Cia Nitro Química Brasileira (Grupo Votorantim) é a única produtora de ácido fluorídrico da América do Sul.

Outros usos são na indústria cerâmica (vidros e esmaltes), fluorretação de águas como agente preventivo das cáries dentárias, na fabricação de cimento Portland e como fundente especial nas indústrias de refratários e soldas.

Na siderurgia/metalurgia é utilizada na fabricação do aço como fluidificante de escórias, na fundição de ligas especiais e na fundição de zinco, magnésio e outros metais. Na produção do aço é consumido de 1 a 10 Kg de concentrado de fluorita grau metalúrgico por tonelada de aço produzido, dependendo do tipo de forno utilizado.

A criolita, um hexafluoralumínio de sódio (Na_3AlF_6), é outro mineral importante como fonte de flúor; entretanto, é extremamente escassa e ocorre raramente em jazidas economicamente explotáveis. As rochas fosfatadas, que são abundantes, possuem teor de 2% a 3% de flúor. Na fase de acidulação na produção de ácido fosfórico parte do flúor é recuperado.

A olivina e/ou calcário dolomítico são usados, em alguns casos, como substitutos da fluorita. A wollastonita substitui as vulgarmente conhecidas “fritas” usadas como agente fluidificante, que é um conjunto de matérias-primas pré-fundidas na qual está inserida a fluorita.

Em 1974 o cloro presente nos fluorclorocarbonos (CFCs) foi considerado a causa da redução da camada de ozônio na estratosfera. Consequentemente 68 países se reuniram e assinaram o Protocolo de Montreal em 1987. Este protocolo propôs uma redução imediata nos usos não essenciais dos CFCs combinado com a redução da produção. Os clorofluorcarbonos que contém hidrogênio (HCFCs) possuem uma grande proporção de flúor por unidade de peso e foram introduzidos como substitutos temporários para os CFCs. Por sua vez, estes também devem ser substituídos pelos hidrofluorcarbonos (HFCs) que não contém cloro, mas possui uma quantidade maior de flúor tornando o custo mais elevado. Embora os HFCs não afetem a camada de ozônio, contribuem para o efeito estufa. Futura demanda por HF depende do sucesso dessas alternativas.

Existe uma potencial competição para substituir produtos químicos baseados no flúor por produtos com base em hidrocarbonos na refrigeração (butano, propano, etc...) que serviriam a este propósito. Muitas indústrias como por exemplo, o grupo Eletrolux, empenhou-se em utilizar hidrocarbonos na refrigeração apesar de serem mais inflamáveis e menos eficientes.

Novos usos do flúor vêm se mostrando importantes na indústria de plásticos e eletrônicos, principalmente nesta última década. Os fluoropolímeros, como por exemplo Teflon®, possuem uma considerável estabilidade térmica, alta inércia química, forte isolamento elétrico e baixo coeficiente de ficção. Consequentemente é usado no isolamento de fios elétricos e cabos, bem como na indústria aeroespacial, revestimentos e produtos eletrônicos. Como resultado existe uma gama de produtos e aplicações para os quais o mercado está continuamente se desenvolvendo. Outro mercado com crescimento rápido é de trifluoreto de azoto (NF_3), o qual é largamente utilizado como gás de limpeza na fabricação de semicondutores de telas LCD (liquid crystal display).

2. RESERVAS

Em 2008 as reservas mundiais de fluorita são estimadas em 230 milhões de toneladas de CaF_2 . (MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2009). Estão distribuídas em diversos países e os mais representativos apresentam as seguintes distribuições percentuais das reservas mundiais: África do Sul (17,1%), México (13,3%), China (8,8%) e Mongólia (5,0%). As reservas brasileiras contribuem com somente 0,4%.

No Brasil, em 2008 a reserva base (reservas medida e indicada aprovadas) de CaF_2 contido é estimada em 2.732.262 t. Este valor corresponde às reservas aprovadas “in situ”, não sendo consideradas as perdas na lavra e mesmo as inviáveis economicamente (teores abaixo do teor de corte, baixo volume de reserva na jazida, dificuldades tecnológicas no beneficiamento, etc.), não diferenciando, portanto, os recursos minerais das reservas mineráveis. Os teores de CaF_2 no minério variam de 15% a 68%, sendo representados na tabela 1 os valores médios ponderados das jazidas em cada Estado da Federação. Ressaltamos que os maiores teores (47% a 60%) encontram-se no Estado de Santa Catarina. O teor mínimo para que uma jazida seja considerada econômica (*cut-off grade*) é de 25% de CaF_2 contido.

Tabela 1
RESERVAS OFICIALMENTE APROVADAS DE FLUORITA – 2008
Unidade: tonelada

UF	Contido de CaF_2 Reserva Medida	Reserva Indicada	Teor médio no Minério	Reserva. Base Total
PR	624.526	189.506	41,4%	814.032
RJ	118.351	169.077	47,7%	287.428
SC	462.533	634.869	42,6%	1.097.402
SP	498.456	34.944	40,0%	533.400
Total	1.703.866	1.028.396		2.732.262

Fonte: DNPM, DIDEM

As maiores reservas brasileiras encontram-se nos Estados de Santa Catarina e do Paraná, e correspondem respectivamente a 40,2% e 29,8% do total das reservas base. Em Santa Catarina as reservas distribuem-se por vários municípios, sendo os mais importantes os de Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, Pedras Grandes e Morro da Fumaça. No Estado do Paraná localizam-se nos municípios de Cerro Azul e Adrianópolis. Das reservas localizadas em Adrianópolis, 414.338 t são de fluorita microcristalina que, além de possuir diminutos cristais, apresentam película de sílica envolvente, não permitindo baixar o teor de sílica do minério flotado no beneficiamento. Testes tecnológicos estão sendo executados, mas até o momento ainda não foi encontrada solução viável economicamente.

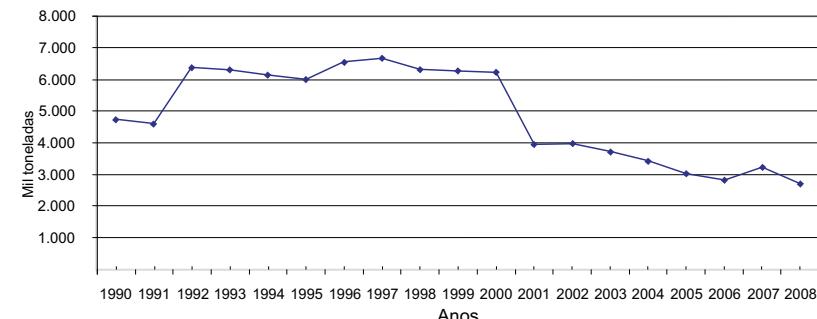
Na tabela 1 não consta a reserva de 7.953.000 t de criolita (Na_3AlF_6) contida, localizada no Complexo Mineiro do Pitinga, no Estado do Amazonas, apresentada no Anuário Mineral Brasileiro. Esta reserva foi determinada num corpo de “greisen”, onde existem níveis de criolita massiva a 150m de profundidade, sendo até o momento antieconômica.

No período de 1990 a 2008, a evolução líquida das reservas decresceu em 42,58% e a taxa líquida de crescimento anual para o período analisado foi negativa em 3,21%.

O crescimento verificado de 1991 a 1992 foi devido a intensa campanha de prospecção ocorrida nos anos anteriores, contribuindo para o incremento das reservas do Paraná e de Santa Catarina. O gráfico 1 mostra leve incremento das reservas em 1996, devido à descoberta da jazida de Apiaí, SP. O forte decréscimo verificado em 2001 deveu-se a supressão das reservas com teores abaixo de 25% de CaF_2 nas estatísticas por se tratarem de recursos. A partir de 2002 o gráfico mostra a redução das reservas em função da produção. O crescimento verificado em 2007 deveu-se ao estudo de reavaliação de reservas implementado pela empresa Mineração Tanguá no estado do Rio de Janeiro.

Não há perspectivas de aumento significativo das reservas, pois as empresas estão se dedicando somente à produção e pesquisas eventuais nas próprias jazidas conhecidas.

Gráfico 1
EVOLUÇÃO DAS RESERVAS BASE DE FLUORITA (CaF_2 CONTIDO)
- 1990-2008



Fonte: DNPM, DEM

Considerando-se as definições dos termos utilizados para recursos e reservas de minérios na Classificação das Nações Unidas (The United Nations International Framework Classification for Reserves/Resources – Solid Fuels and Mineral Commodities – abbreviated: UN Framework Classification) a reserva mineral provada (classificação 111) é a parcela economicamente lavrável do recurso mineral medido, incluindo perdas (e diluição) com a lavra e o beneficiamento, para a qual a viabilidade técnica e econômica encontra-se tão bem estabelecida que há alto grau de confiabilidade nas conclusões. Os estudos abrangem análises dos diversos elementos modificadores tais como: lavra, beneficiamento, metalurgia, economia, mercado, fatores legais, ambientais e sociais. E demonstram que, na época em que se reportaram as reservas, sua extração era claramente justificável, bem como adequadas as hipóteses adotadas para investimentos.

A reserva provável (classificação 121) é a parcela economicamente lavrável do recurso mineral Indicado e, mais raramente, do recurso mineral medido, para a qual a viabilidade técnica e econômica foi demonstrada. Inclui perdas (e diluição) com a lavra e o beneficiamento. Avaliações apropriadas, além da viabilidade técnica e econômica, são

efetuadas compreendendo elementos modificadores, tais como fatores legais, ambientais e sociais. As avaliações são demonstradas para a época em que se reportam as reservas e razoavelmente justificadas.

Utilizando-se esta classificação, a tabela 2 relaciona a reserva provada e provável de fluorita no Brasil.

Tabela 2
RESERVAS ECONOMICAMENTE EXPLORÁVEIS DE FLUORITA – 2008
Unidade: tonelada

UF	Contido de CaF ₂		Teor médio no Minério	Reserva Base Total
	Reserva Provada	Reserva Provável		
PR	200.227	–	45,0%	200.227
RJ	208.593	169.077	38,9%	377.670
SC	358.672	69.022	48,8%	427.694
Total	767.492	238.099		1.005.591

3. PRODUÇÃO

Em 1994 a produção mundial de fluorita reduziu-se a 3,6 Mt como consequência das restrições impostas pelo Protocolo de Montreal ocorrido em 1987, sobre o uso de fluorcarbonos, particularmente CFC nos gases de refrigeração e propelentes de aerosóis. O mercado tem se recuperado do impacto da retirada dos clorofluorcarbonos (CFCs) que está sendo substituído por substâncias que não agredem a camada de ozônio.

Desde o início da década de 2000 ocorre um gradual crescimento da demanda mundial de fluorita, acompanhando o crescimento da produção de ferro e alumínio, onde a fluorita é utilizada. A produção mundial ultrapassou a marca histórica de 5,48 Mt ocorrida em 1989, culminando com uma produção de 5,84 Mt em 2008.

A recente queda nas exportações chinesas e o crescimento da demanda mundial resultou no aumento da produção do México e Mon-

golia. Além disso, projetos de desenvolvimento de novas minas estão sendo executados no Vietnan e oeste da Austrália, e na reabertura da mina Burin no Canadá. Os maiores produtores mundiais são: China (53,1%), México (14,8%), Mongólia (6,9%) e África do Sul (5,4%). A posição do Brasil na produção mundial é pouco relevante, correspondendo a 1,0% da produção.

No Vietnan a empresa canadense Tiberon Minerals Ltda concluiu o estudo de viabilidade econômica do projeto de Nui Phao (minério contendo tungstênio, fluorita, cobre, ouro, bismuto) e demonstrou que pode ter sucesso na produção de mais de 210.000 t/ano de fluorita e 4.700 t/ano de tungstênio. A reserva base é estimada em 53 milhões de t de minério. O custo de produção é estimado em US\$ 13/t de fluorita grau ácido. Esta é uma das maiores jazidas de tungstênio e fluorita fora da China. É uma boa notícia para as perspectivas de demanda daquele país, que vem produzindo e consumindo aço a um ritmo recorde.

No Brasil a produção total de fluorita no período 1995/2008 apresentou uma taxa de crescimento anual negativa de 2,84%, significando uma redução de 29,23% (grau ácido apresentou taxa anual de crescimento negativa de 3,89% e redução de 37,89% no período, e grau metalúrgico taxa anual de crescimento de 0,64% com crescimento de 8,0% no período).

A queda da produção verificada em 1996, em cerca de 34% em relação a 1995, foi razão direta do recuo dos principais mercados consumidores (Ind. Química, 35,6% e Ind. Siderúrgica, 26,8%), ainda agravada pelo uso de estoques de fluorita grau ácido importada em 1995 e pelas importações de grau metalúrgico praticadas nos mesmos níveis de 1995, grande parte estimulada pelo cambio altamente favorável às importações.

Em 1997 houve crescimento de 37% em relação a 1996. A recuperação foi devida ao crescimento da produção de grau ácido (43,8%); a produção de grau metalúrgico apresentou queda de 6,9%. O aumento da produção foi decorrência da recuperação do mercado pela Min. Del Rey Ltda e o retorno da produção da Min. Floral Ltda, após a aquisição pela Companhia Brasileira de Alumínio (grupo Votorantim), retomando os níveis normais de produção. As razões principais para a

contínua queda da produção de grau metalúrgico foi a acentuada oferta no mercado internacional e a dificuldade dos produtores nacionais concorrerem com os preços praticados, em especial pelo México, face aos condicionantes geológicos e a ausência de uma política tarifária que permitisse uma concorrência em igualdade de condições.

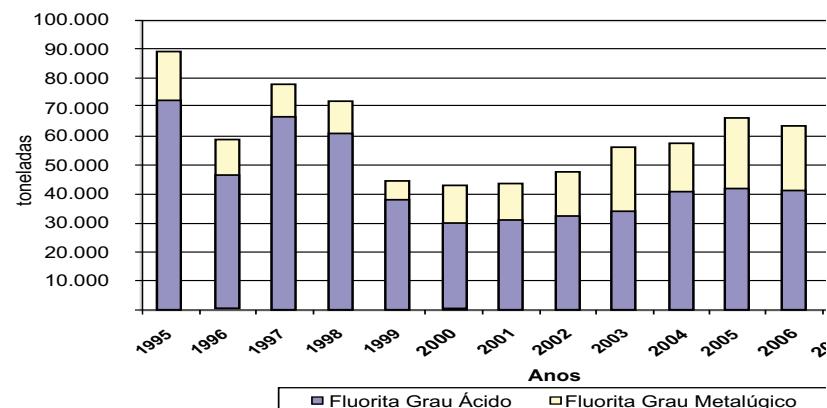
Tabela 3
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE FLUORITA – 1995-2008
Unidade: tonelada

ANOS	Fluorita	Fluorita	Fluorita
	Grau Ácido	Grau Metalúrgico	Total
1995	72.498	16.860	89.358
1996	46.706	12.334	59.040
1997	66.859	11.173	78.032
1998	61.024	11.058	72.082
1999	38.209	6.717	44.926
2000	30.131	12.831	42.962
2001	31.263	12.471	43.734
2002	32.774	15.125	47.899
2003	34.462	21.884	56.346
2004	40.948	16.824	57.772
2005	42.043	24.469	66.512
2006	41.373	22.231	63.604
2007	44.869	20.657	65.526
2008	45.032	18.209	63.241

Fonte: DNPM, DEM

Em julho de 1998, a Min. N. Sra. do Carmo Ltda. paralisou a produção em suas minas localizadas em Morro da Fumaça (SC) e Pedras Grandes (SC) face às dificuldades de operação e aos altos custos de extração. Neste ano verificou-se uma redução de 7,6% na produção.

Gráfico 2
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE FLUORITA – 1990-2007



Em 1999 a produção registrou queda de 37,7% (-37,4% grau ácido e -39,1% grau metalúrgico) em relação a 1998. Além da paralisação das minas da Min. N. Sra. do Carmo Ltda., a Mineração Del Rey Ltda., controlada pelo grupo Du Pont do Brasil, paralisou suas atividades de lavra e beneficiamento localizadas em Cerro Azul, Paraná. O grupo Du Pont decidiu encerrar a produção de gás freon no Brasil (de refrigeração, tipo CFC), seguindo estratégia mundial da empresa.

Em 1999, a Mineração Del Rey Ltda, requereu renúncia da concessão de lavra da jazida localizada em Cerro Azul (PR) que foi colocada em disponibilidade pelo DNPM para novas empresas interessadas sendo declarada prioritária a Mineração N. Sra. do Carmo Ltda. Esta empresa reiniciou a lavra em 2003 (mina Mato Preto) e possui usina de beneficiamento localizada em Morro da Fumaça (SC), onde produz fluorita grau ácido e metalúrgico do minério proveniente da jazida de Cerro Azul. Esta empresa é a única que utiliza o processo de briquetagem no beneficiamento, que consiste na prensagem de uma mistura de partículas de fluorita com um cimento orgânico, sendo secadas e endurecidas em fornos. O diâmetro das pelotas é de aproximadamente uma polegada

(2,5cm). As partículas finas de alto teor produzidas pela fragmentação excessiva no desmonte, anteriormente eram descartadas.

O crescimento verificado a partir de 2003 deveu-se a entrada em operação da mina de Mato Preto localizada em Cerro Azul – PR e nos investimentos em equipamentos realizados pela Mineração Tanguá Ltda no Rio de Janeiro.

As minas em atividade em 2008 produziram 210.307 t de minério bruto (Run of Mine) que representa uma redução de 1,05% em relação a 2007. Essa produção teve a seguinte distribuição: Rio Fortuna (SC), 38,6%; Santa Rosa de Lima (SC), 37,4%, Cerro Azul (PR) 12,6% e Tanguá (RJ), 11,4%.

Em 2008, três empresas encontravam-se em atividade de lavra e beneficiamento: Cia. Nitro Química Brasileira (Grupo Votorantim) sediada em Morro da Fumaça com produção de fluorita grau ácido e metalúrgico em duas minas no Estado de Santa Catarina – a mina III paralisou as atividades; Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda com produção de fluorita grau ácido e metalúrgico na mina a céu aberto localizada em Cerro Azul – PR e beneficiamento em Morro da Fumaça e Emitang – Empresa de Mineração Tanguá Ltda. com produção de apenas grau metalúrgico em uma mina em Tanguá, Estado do Rio de Janeiro. A empresa Emitang, está bem localizada estrategicamente, pois encontra-se relativamente próxima e com boas vias de comunicação às principais siderúrgicas consumidoras.

As minas em atividade em 2008 são:

- Mina Nova Fátima: lavra subterrânea pelo método de realce por corte e enchimento (cut and fill stope), capacidade de produção de 84.000 t/ano de ROM, localizada em Santa Rosa de Lima, SC;

- Mina Rio dos Bugres: lavra subterrânea pelo método de realce por corte e enchimento (cut and fill stope), capacidade de produção de 132.000 t/ano de ROM, localizada em Rio Fortuna, SC

- Mina Tanguá: lavra subterrânea pelo método de realce por armazenamento (shrinkage stope), capacidade de produção de 35.000 t/ano de ROM, localizada em Tanguá, RJ.

- Mina Mato Preto: lavra a céu aberto por bancada em encosta, capacidade de produção de 60.000 t/ano de ROM, localizada em Cerro Azul – PR.

Os métodos de lavra de realce por armazenamento (“shrinkage stoping”) e realce por corte e enchimento (cut and fill stope) utilizados nas minas subterrâneas são os mais indicados para filões verticalizados e onde a encaixante oferece condições de segurança, sendo o caso das minas em atividade.

Usinas de beneficiamento em atividade em 2008:

- Cia Nitro Química Brasileira – Morro da Fumaça (SC): Localizada junto à Mina III, inclui preparação, classificação e concentração por densidade através de triflo e tambor de meio denso para a fluorita grau metalúrgico e areia de fluorita britada. A capacidade total de processamento é de 12 t ROM/h. A capacidade de produção de grau metalúrgico é da ordem de 4.000 t/ano e do grau ácido úmida é de 42.000 t/ano. O processo inclui moagem, classificação por ciclone e flotação através de células;

- N.Sa. do Carmo – Morro da Fumaça (SC): Localizada junto a antiga mina São Pedro inclui moagem, classificação por ciclone e flotação através de células. Capacidade instalada para processar 38.000 t/ano de ROM;

- N.Sa. do Carmo – Cerro Azul (PR): Localizada junto a mina Mato Preto inclui moagem e classificação por ciclone. Esta usina está com licença ambiental de instalação para beneficiamento por flotação.

- Emitang – Tanguá (RJ): Localizada junto à mina, incluindo classificação e concentração por densidade através de tambor de meio denso com capacidade de produção de 24.000 t/ano para a fluorita grau metalúrgico e areia de fluorita britada.

Os métodos de produção são adequados aos tipos de produtos comercializados. A capacidade instalada não está com aproveitamento integral, pois a fluorita importada está bastante competitiva devido a taxa de câmbio. Alguns projetos estão suspensos devido aos elevados custos da fluorita a ser produzida quando comparada aos preços praticados no mercado internacional.

Em agosto de 2009 a Cia Nitro Química Brasileira (Grupo Votorantim), paralisou as atividades das minas de fluorita de Rio Fortuna e de Santa Rosa de Lima em SC, apesar de haver investido em 2008 mais de R\$ 1 milhão para aumentar em 25% a capacidade de moagem e flo-

tação. Deve continuar produzindo apenas na usina de beneficiamento de Morro da Fumaça, SC, processando os estoques e o concentrado da barragem de rejeito. A produção deve ficar em torno de 300 t/mês até o final de 2010.

A paralisação das minas deve-se a decisão do Grupo Votorantim de sair do mercado de fluorados. Também decidiu encerrar as atividades da fábrica de ácido fluorídrico e fluoreto de alumínio, localizada em São Miguel Paulista – SP. Esta empresa era a única fabricante desses produtos na América do Sul. A decisão se deve à perda de competitividade dos produtos frente aos importados. O fluoreto de alumínio, fun-

damental para a produção de alumínio metálico será importado pela Companhia Brasileira de Alumínio, pertencente ao Grupo Votorantim.

4. COMÉRCIO EXTERIOR

A evolução do comércio exterior no período está diretamente relacionada à política cambial adotada e à produção interna, ressaltando-se ainda os preços praticados, tanto no mercado interno quanto no externo.

Tabela 4
COMÉRCIO EXTERIOR DE FLUORITA GRAU ÁCIDO – 1995-2008

ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A-B)	
	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$
1995	867	134.000	10.914	832.000	(10.047)	(698.000)
1996	250	47.000	6	2.000	244	45.000
1997	450	84.000	923	117.000	(473)	(33.000)
1998	540	104.900	22.300	1.812.000	(21.761)	(1.707.100)
1999	0	0	0	0	0	0
2000	160	155.000	16.839	1.413.000	(16.679)	(1.258.000)
2001	155	150.000	5.546	630.000	(5.391)	(480.000)
2002	241	233.000	13.479	1.370.000	(13.238)	(1.137.000)
2003	181	176.000	8.795	961.000	(8.614)	(785.000)
2004	149	147.000	407	81.000	(258)	66.000
2005	249	241.000	7.454	1.228.000	(7.205)	(987.000)
2006	353	336.000	15.151	2.503.000	(14.798)	(2.167.000)
2007	364	346.000	8.884	1.647.000	(8.520)	(1.301.000)
2008	336	327.000	12.977	2.610.682	(12.641)	(2.283.682)

Fonte: MDIC/SECEX/DNPM

Tabela 5
COMÉRCIO EXTERIOR DE FLUORITA GRAU METALÚRGICO – 1995-2008

ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A-B)	
	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$
1995	160	42.000	7.853	851.000	(7.693)	(809.000)
1996	392	75.000	7.858	1.320.000	(7.466)	(1.245.000)
1997	166	31.000	14.587	1.276.000	(14.421)	(1.245.000)
1998	32	7.000	12.182	947.800	(12.150)	(940.800)
1999	270	57.700	7.215	511.900	(6.945)	(454.200)
2000	30	7.000	15.033	1.042.000	(15.003)	(1.035.000)
2001	0	0	12.768	1.031.000	(12.768)	(1.031.000)
2002	9	4.000	19.166	1.519.000	(19.157)	(1.515.000)
2003	29	7.000	13.115	1.117.000	(13.086)	(1.110.000)
2004	160	35.000	13.043	1.134.000	(12.883)	(1.099.000)
2005	0	0	18.411	1.580.000	(18.411)	(1.580.000)
2006	0	0	17.815	1.681.000	(17.815)	(1.681.000)
2007	50	15.000	17.702	1.778.000	(17.652)	(1.763.000)
2008	0	0	27.418	2.994.757	(27.418)	(2.994.757)

Fonte: MDIC/SECEX/DNPM

As exportações de fluorita grau ácido vêm decrescendo continuamente desde 1995, tornando-se nula em 1999 (tabela 4). A partir de 2000 houve pequena recuperação. Além do maior consumo interno, os preços praticados não são competitivos em relação aos maiores países produtores (China, México, Mongólia e África do Sul).

As importações de fluorita grau ácido, principalmente da África do Sul, vêm sendo feitas em quantidades expressivas em relação ao mercado, geralmente a cada 2 ou 3 anos, para serem utilizadas como estoques reguladores das indústrias de transformação. Em 1998 e 2000, as importações foram impulsionadas pelo fechamento da Mineração Del Rey Ltda, pertencente à Du Pont do Brasil. O crescimento

das importações a partir de 2005 deve-se ao câmbio altamente favorável e o crescimento da produção de alumínio metálico brasileira.

As exportações de fluorita grau metalúrgico são insignificantes. As importações a partir de 1992 vêm crescendo até atingir 19.000 t em 2002. A partir de 1995, a política cambial tornou os preços da fluorita importada altamente favoráveis e as importações foram alavancadas. As importações provenientes do México representam 60% do total. A fluorita mexicana contém arsênio, sendo imprópria para o uso na indústria química. A partir de 1997 as importações fixaram-se em patamar mais alto apesar da maior produção devido ao aumento da demanda por produtos siderúrgicos.

Gráfico 3
IMPORTAÇÕES DE FLUORITA – SEGUNDO PAÍSES
(Distribuição percentual das quantidades)

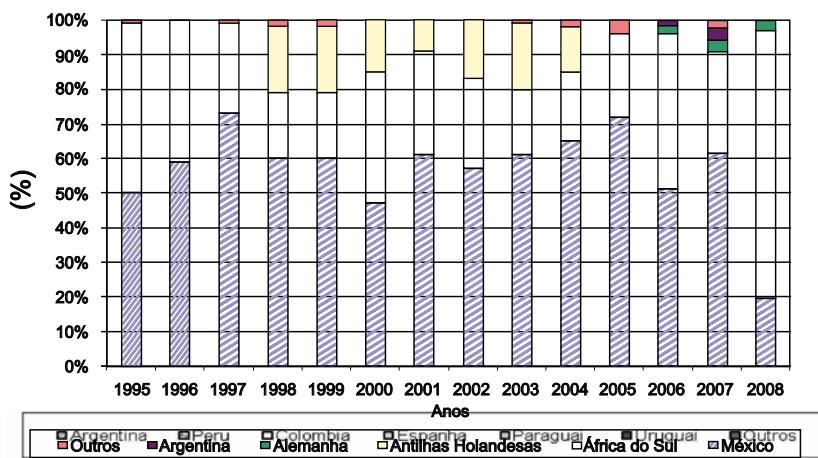
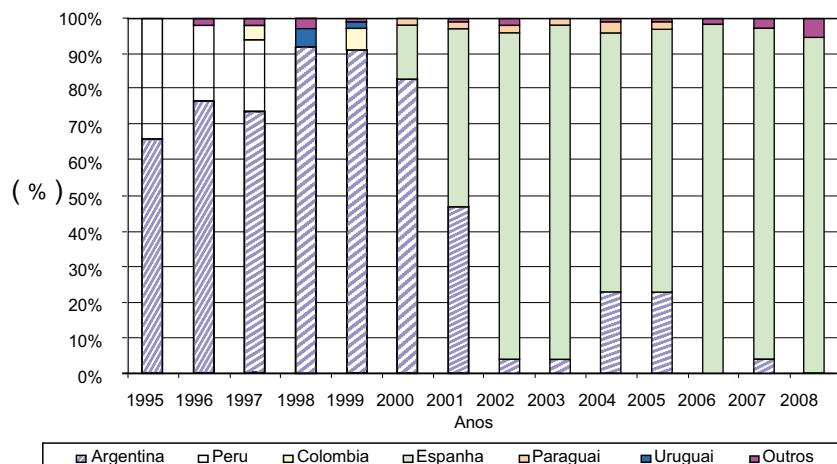


Gráfico 4
EXPORTAÇÕES DE FLUORITA – SEGUNDO PAÍSES
(Distribuição percentual das quantidades)



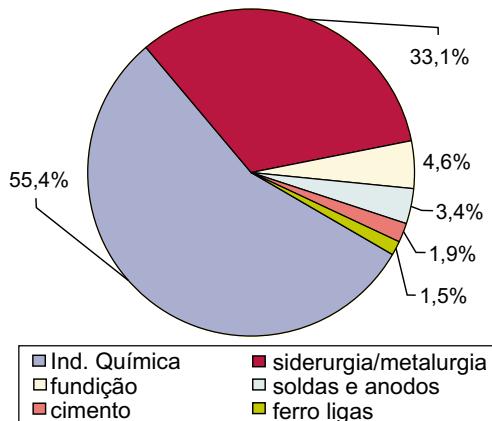
Nos gráficos 3 e 4 estão discriminados os países segundo suas participações nas importações e exportações de fluorita, sem distinção de especificações. São comercializados ainda diversos produtos manufaturados tais como: ácido fluorídrico, criolita sintética e diversos fluoretos. A análise do comércio de manufaturados está além do intuito deste trabalho.

5. CONSUMO

A maior parte do consumo setorial de fluorita no Brasil está na indústria química (55,4%), utilizada basicamente na fabricação de ácido fluorídrico (HF), sendo este utilizado na fabricação de fluoreto de alumínio (AlF_3), criolita sintética e fluorcarbonetos.

O fluoreto de alumínio e a criolita são empregados no processo de produção do alumínio metálico. Na produção de uma tonelada de alumínio metálico são consumidos 19,7 kg de fluoreto de alumínio e

Gráfico 5
CONSUMO SETORIAL DE FLUORITA – BRASIL 2008



Fonte: RAL 2008

8 kg de criolita. O fluoreto de alumínio ainda é empregado na fabricação de refratários e eletrodos para soldas.

A Cia. Nitro Química, empresa do grupo Votorantim, decidiu em 2009, encerrar as atividades da fábrica de ácido fluorídrico e fluoreto de alumínio, localizada em São Miguel Paulista – SP. Esta empresas era a única produtora de ácido fluorídrico da América do Sul, com capacidade instalada de 18 mil toneladas/ano, destinadas ao mercado nacional e internacional. No mercado interno era líder com 80% de participação. Esta empresa também era a única produtora de fluoreto de alumínio da América do Sul, com capacidade instalada de 12 mil toneladas/ano, destinados somente ao mercado nacional, no qual era líder com 30% de participação.

A produção de HF, utilizado em diversos setores da economia, começou a se reduzir a partir de 1995 com a desativação da unidade de produção da Bayer do Brasil e posteriormente com a desativação da empresa Du Pont do Brasil, em 1999, ambas localizadas no Rio de Janeiro. A Du Pont era a maior fabricante de clorofluorcarbonos (CFC) utilizados como gás de refrigeração em equipamentos domésticos e industriais, plásticos, espumas e solventes. O fechamento da fábrica da Du Pont é consequência da proibição do uso de CFC em novos equipamentos produzidos no Brasil a partir de 2001, de acordo com o protocolo de Montreal que trata da proteção à camada de ozônio assinado em 1987. Como previsto o Conselho Nacional do Meio Ambiente proibiu a importação do gás CFC em 2007 e antecipa em alguns anos o compromisso de eliminar o consumo desta substância no País, assumido com os outros países signatários do Protocolo de Montreal. O prazo para eliminar a produção de CFC no mundo termina em 2010.

A partir de 1999 houve crescimento considerável no consumo de fluorita grau metalúrgico devido ao aumento da produção de aço. A demanda internacional de produtos siderúrgicos deve continuar alta, decorrente da manutenção das elevadas taxas de crescimento dos principais países e o aumento verificado nos investimentos voltados para o aumento da capacidade de produção de aço. O Brasil é o 9º maior produtor de aço bruto e consequentemente considerável consumidor de fluorita grau metalúrgico.

Tabela 6
EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE FLUORITA
GRAU ÁCIDO E METALÚRGICO – 1995-2008
Unidade: Toneladas

ANOS	Fluorita (1) Grau ácido	Fluorita (1) Grau Metalúrgico	Total
1995	82.545	24.553	107.098
1996	46.462	19.800	66.262
1997	67.332	25.594	92.926
1998	60.485	23.240	83.725
1999	60.509	21.410	81.919
2000	46.810	27.834	74.644
2001	36.654	25.239	61.893
2002	46.012	34.282	80.294
2003	43.076	34.970	78.046
2004	41.206	29.707	70.913
2005	49.248	42.880	92.128
2006	56.171	40.046	96.217
2007	53.389	38.309	91.698
2008	57.673	45.627	103.300

Fonte: (1) RAL – DNPM (1995-2008), Sumário (1996-2008)

Enquanto que no Brasil a composição, em percentuais (peso), da fluorita utilizada na siderurgia situa-se em torno de 33,1%, nos EUA representam apenas 6%. Esta grande diferença deve-se ao aumento das importações de aço efetuadas pelos EUA, aos tipos de aços produzidos (alguns não utilizam a fluorita no processamento) e ao uso de produtos substitutos (wollastonita como fluidificante), reduzindo consideravelmente o consumo neste setor.

Os gases da família dos CFC estão sendo substituídos pelos hidrofluorcarbonos (HFC). Estes não afetam a camada de ozônio e não

são produzidos no Brasil. Não há projetos previstos de implantação de novas indústrias para os próximos anos. Nos outros setores como a indústria cerâmica e de vidros o consumo é desprezível.

O consumo na fabricação de soldas e anodos para galvanoplastia continua com a participação histórica de 3,4% do total da fluorita consumida.

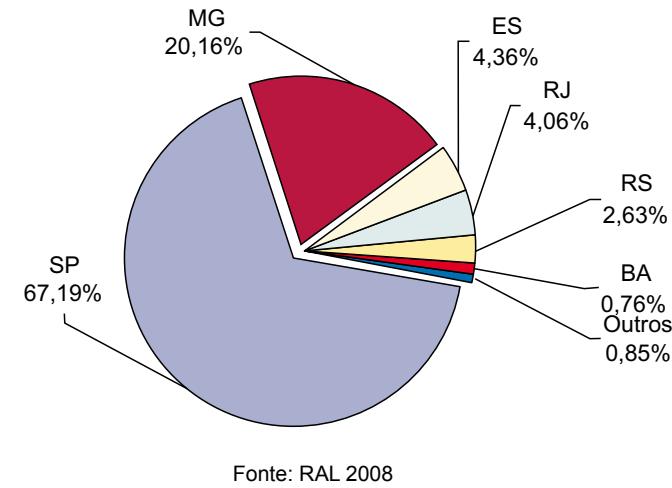
Tabela 7
RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONSUMIDORES

Empresa	Setor de consumo	UF
Cia Nitroquímica Brasileira	Ind. Química	SP
ArcelorMittal Brasil S.A.	siderurgia/metalurgia	MG, SP, ES, BA
Aços Villares S/A	siderurgia/metalurgia	SP
Gerdau Aços Longos S.A.	siderurgia/metalurgia	SP
CARBOOX	soldas e anodos	RJ
Villares Metals S/A	Fundição	SP
Camargo Correia Cimentos	Cimento	MG
Tecnosulfur Ltda	siderurgia/metalurgia	MG
Gerdau Açominas	siderurgia/metalurgia	MG
Siderúrgica Barra Mansa	siderurgia/metalurgia	RJ

Devido à metodologia adotada para o cálculo do consumo aparente (produção + importação - exportação) o salto no consumo de grau ácido verificado em 1995 foi devido à importação havida neste ano, que permaneceu nos estoques das indústrias, sendo consumida em 1996, aparentando uma redução no consumo neste último ano. O mesmo aconteceu em 1998, mas como a fluorita somente desembarcou em 1999, para o cálculo do consumo aparente consideramos a quantidade importada como sendo deste último ano.

O consumo aparente da fluorita grau ácido em 2008 cresceu 8,02% em relação a 2007 devido ao forte aquecimento da economia e também pela metodologia de cálculo. O volume importado em 2006

Gráfico 6
DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE FLUORITA POR ESTADOS DA FEDERAÇÃO – 2008



também foi consumido em 2007, mas sem no entanto estar representado no cálculo do consumo aparente de 2007. Com isso o consumo aparente em 2007 foi depreciado no cálculo.

O consumo aparente da fluorita grau metalúrgico em 2008 cresceu 19,10% em relação a 2007 devido ao forte crescimento verificado na produção de ferro gusa e aço. Em parte, a causa deste crescimento do consumo aparente foi devido ao grande aumento da importação. Por outro lado a melhoria na eficiência do processo produtivo reduziu a quantidade de fluorita necessária para a produção de aço.

Na tabela 7, estão discriminados os principais consumidores de fluorita produzida no país por setor de consumo e localização em cada Estado da Federação. Esclarecemos que não foi possível obter dados confiáveis dos consumidores finais de fluorita importada.

O gráfico 6 mostra, em valores percentuais, a distribuição do consumo de fluorita (grau metalúrgico e ácido) em peso, nos diversos Estados do Brasil em 2008.

6. PREÇOS

Os EUA, Japão e Canadá tem sido tradicionalmente os três maiores países consumidores entre os que não possuem produção doméstica. Os EUA e Canadá fecharam suas minas em 1993 e o Japão não tem recursos. Por esse motivo mais de 50% da fluorita é negociada internacionalmente. A China, o maior produtor mundial, está se tornando também um dos maiores consumidores.

Os preços da fluorita grau ácido decresceram ao longo dos anos 1990 devido ao rápido decréscimo da demanda mundial aliado com o surgimento da exportação de concentrado de baixos preços proveniente da China. Devido ao fechamento de numerosas minas e a introdução de medidas anti-dumping contra as exportações de fluorita grau ácido chinesa, o balanço entre a oferta/demanda começou a se normalizar. Isto levou o governo chinês a introduzir um sistema de cotas de exportação e tarifas, o qual prontamente ajudou a estabilizar

Tabela 8
EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE FLUORITA – 1995-2008
 Unidades Monetárias: US\$ / t

ANOS	Produção Nacional (FOB-SC)				Importada (Preço médio – FOB)			
	Fluorita (Ácido)		Fluorita (Metalúrgica)		Fluorita (Ácido)		Fluorita (Metalúrgica)	
	Corrente (1)	Constante (3)	Corrente (1)	Constante (3)	Corrente (2)	Constante (3)	Corrente (2)	Constante (3)
1995	245,00	180,20	239,00	175,78	76,23	56,07	108,37	79,71
1996	240,00	181,69	196,00	148,38	101,36	76,73	167,98	127,17
1997	232,00	179,74	213,00	165,02	126,48	97,99	87,45	67,75
1998	241,00	189,61	217,00	170,73	81,26	63,93	77,81	61,22
1999	159,00	127,84	124,00	99,70	82,63	66,43	70,00	56,28
2000	203,00	168,72	162,00	134,65	84,00	69,82	70,00	58,18
2001	170,00	145,29	135,00	115,38	113,60	97,09	81,00	69,23
2002	190,00	164,96	152,00	131,96	102,00	88,56	80,00	69,46
2003	202,00	179,35	163,00	144,73	109,00	96,78	85,00	75,47
2004	245,00	223,36	212,00	193,27	199,00	181,42	87,00	79,31
2005	300,00	282,78	231,00	217,74	165,00	155,53	86,00	81,06
2006	415,00	403,70	315,00	306,42	165,00	160,51	95,00	92,41
2007	451,00	451,00	295,00	295,00	185,00	185,00	100,00	100,00
2008	509,00	509,00	356,00	356,00	200,00	200,00	100,00	100,00

Fonte: (1) Sumário Mineral: Preço médio FOB/SC; (2) Sumário Mineral: Preço médio FOB importação nacional; (3) Corrigidos pelo índice IPC-USA, ano base 2008.

o mercado nos últimos anos da década de 1990 e os preços recuperaram-se. Em 2004 a média dos valores de importação pelos EUA da China foram os mais altos desde 1990.

O governo Chinês introduziu uma taxa para a exportação de fluorita de 10% no final de 2006 aumentou para 15% a partir de junho de 2007. Esse imposto faz parte da nova política e governo projetada para conservar recursos importantes para uso doméstico. Nos últimos anos os preços chineses também tem se elevado também em consequência da redução das cotas de exportação que em 2006 foi de 710.000 t para 685.000 em 2007. O governo anunciou que em 2008 a cota é de 550.000 t.

Em 2007 o valor da fluorita grau ácido chinesa (CIF) em portos americanos alcançou US\$ 305-310/t. Os valores de grau ácido no México (FOB – Tampico) foi de US\$ 220/t e na África do Sul (FOB) US\$ 204/t. Preços de países exportadores como México, Mongólia e África do Sul tendem a crescer.

Os preços praticados no mercado interno no período analisado sempre foram superiores aos preços da fluorita importada (FOB). Este fato advém, principalmente, dos custos elevados das lavras subterrâneas e do beneficiamento por flotação das minas brasileiras para a fluorita grau ácido. Os consumidores, mesmo diante uma diferença de preços tão grande, continuam a consumir a fluorita nacional devido aos seguintes fatores: a) Os preços da fluorita importada constante na tabela 8 são FOB usina país de origem, não sendo contabilizada as despesas de transporte, seguro e taxas. b) As principais empresas consumidoras de grau ácido (Cia Nitro Química Brasileira) onde a fluorita é um insumo de extrema importância, produziu para consumo próprio resguardando-se de qualquer eventualidade de mudanças bruscas na taxa de cambio e/ou problemas de fornecimento. c) A maioria dos consumidores de grau metalúrgico prefere adquirir no mercado interno porque o grau de participação deste insumo nos produtos finais é irrelevante, não justificando canalizar energias na importação (indústrias de aço, soldas, fundições e vidros). A exceção são as grandes siderúrgicas que importam conjuntamente, mas também adquirem no mercado interno para manterem uma produção nacional de forma estratégica.

Para suprir suas necessidades que são maiores que sua própria produção a Cia. Nitro Química Brasileira faz uso da fluorita importada

principalmente da África do Sul. Em 1995 e de 2005 a 2007 foram os anos que houve as maiores diferenças entre os preços internos e os externos devido à política cambial praticada no Brasil, onde nesses anos o real estava extremamente valorizado.

Gráfico 7
EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA FLUORITA GRAU ÁCIDO
– 1995-2008

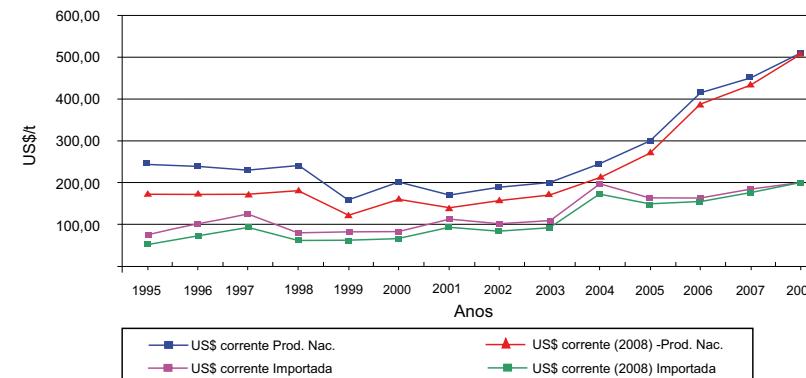
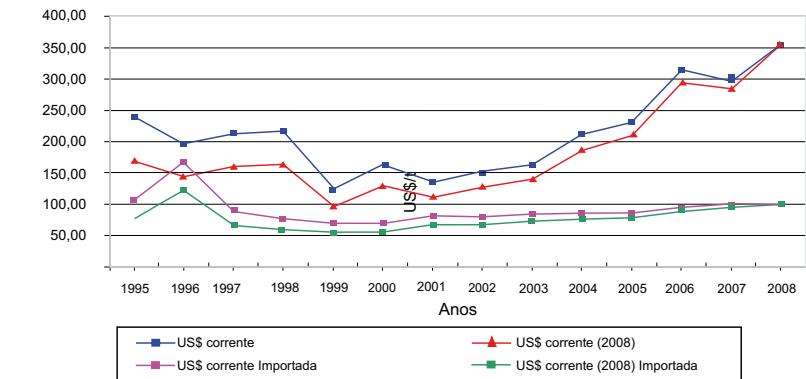


Gráfico 8
EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA FLUORITA GRAU METALÚRGICO
– 1995-2008



A partir de 2004 a fluorita grau ácido apresentou grande elevação de preço no mercado internacional devido as cotas de exportação chinesas.

Em 1996, as siderúrgicas ACESITA, CST, USIMINAS, AÇOMINAS e MANNESMANN importaram fluorita grau metalúrgico do México com preços em torno de 55% acima dos praticados no ano anterior. Em 1998 a indústria siderúrgica beneficiou-se do baixo preço da fluorita no mercado internacional. A redução de preços verificada no mercado interno em 1999 deve-se principalmente, à redução da taxa de câmbio ocasionada pela desvalorização do real frente ao dólar e à redução de preços no mercado externo. Observa-se que a partir de 1997 os preços no mercado internacional apresentam uma pequena redução e uma tendência à estabilização, ao contrário dos preços praticados no mercado doméstico que no período de 2001 a 2008 apresentou valorização constante devido ao aumento da demanda na siderurgia e a apreciação do Real.

A comercialização de fluorita é efetuada através de contratos, tanto no mercado interno quanto no externo, não havendo cotações de preços em bolsa.

Os preços de fluorita grau ácido no mercado internacional devem permanecer estáveis, mesmo com as projeções de aumento do consumo na China aliada as restrições das cotas de exportação, pois a tendência no resto do mercado é de retração. A partir de 2010 os preços tendem a decrescer devido a entrada em operação da mina Nui Phao no Vietnan em meados de 2009, a qual deve produzir 210.000 t/ano a um custo estimado de US\$ 13/t.

No mercado doméstico, o viés foi de alta até 2008, onde o mercado interno garantiu forte consumo de produtos de alumínio até o terceiro trimestre de 2008, ocasionando consequentemente um aumento no consumo de fluorita grau ácido. A partir do quarto trimestre, quando a crise econômica atingiu todos os setores produtivos, houve sinais de retração no consumo de fluorita. Em função da expectativa de melhora no quadro econômico, com a redução de juros e incentivos aos setores de construção civil, a tendência é de uma maior demanda por ferro e alumínio, e consequentemente, maior consumo de fluorita.

7. BALANÇO CONSUMO / PRODUÇÃO

Em 1995 as empresas consumidoras aproveitaram a sobrevalorização do real frente ao dólar, advinda da implantação do Plano de Estabilização Econômica denominado Real em 1994, importando quantidades expressivas para suprir a grande demanda provocada por este Plano. A partir de 1999, com a redução da produção ocasionada principalmente pela desativação da Mineração Del Rey Ltda no Paraná,

os níveis de importação cresceram na mesma proporção que a redução da produção.

No período de 1995 a 1999 houve uma conjunção de fatores como: o fechamento da mina da empresa Nossa Senhora do Carmo Ltda, localizada em Morro da Fumaça, SC, o fechamento da Mineração Del Rey Ltda em Cerro Azul, PR, o câmbio favorável às importações, a redução de preços no mercado externo (salvo a elevação verificada em 1996) ocasionando uma redução de 68% na produção entre os anos de 1994 e 1999. Somente em 2004 a produção de grau ácido retornou

Tabela 9
BALANÇO PRODUÇÃO – CONSUMO DE FLUORITA
 Unidade: tonelada

ANOS	PRODUÇÃO (A)	Fluorita Grau Ácido			Fluorita Grau Metalúrgico		
		CONSUMO Aparente (B)	SALDO (A) – (B)	PRODUÇÃO (C)	CONSUMO Aparente (D)	SALDO (C) – (D)	
1995	72.498	82.545	(10.047)	16.860	24.553	(7.693)	
1996	46.706	46.462	244	12.334	19.800	(7.466)	
1997	66.859	67.332	(473)	11.173	25.594	(14.421)	
1998	61.024	60.485	539	11.058	23.240	(12.182)	
1999	38.209	60.509	(22.300)	6.717	21.410	(14.693)	
2000	30.131	46.810	(16.679)	12.831	27.834	(15.003)	
2001	31.263	36.654	(5.391)	12.471	25.239	(12.768)	
2002	32.774	46.012	(13.238)	15.125	34.282	(19.157)	
2003	34.462	43.076	(8.614)	21.884	34.970	(13.086)	
2004	40.948	41.206	(258)	16.824	29.707	(12.883)	
2005	42.043	49.248	(7.205)	24.469	42.880	(18.411)	
2006	41.373	56.171	(14.798)	22.231	40.046	(17.815)	
2007	44.869	53.389	(8.520)	20.657	38.309	(17.652)	
2008	45.032	57.673	(12.641)	18.209	45.627	(27.418)	

Fontes: Quadros de Evolução da Produção, Consumo e Comércio Exterior. Sumário Mineral

aos níveis do consumo. A partir de 2005 até 2007 o consumo novamente distanciou-se da produção devido ao crescimento econômico verificado principalmente na construção civil.

A partir de 2001 houve aumento da demanda no mercado para fluorita grau metalúrgico com tendência a aumentar devido ao impulso ocasionado com a elevação da produção de aço e ferro gusa.

O valor das vendas no 1º sem/09 reduziu em 51% grau met. e 1,48% grau ác. em relação ao mesmo período de 2008, em função da forte retração nos dois últimos semestres ocasionada pela crise econômica mundial. Esta crise reduziu drasticamente a produção nacional de aço e, consequentemente, o consumo de fluorita.

No 1º sem. 2009 as importações de fluorita grau ácido atingiram 1.107 t (US\$ 360 mil), uma redução de 90,57% em peso. As de fluorita grau metalúrgico atingiram 618 t (US\$ 166 mil), com redução de 97% em peso em relação igual período de 2008.

Gráfico 9
CONSUMO – PRODUÇÃO DE FLUORITA GRAU ÁCIDO

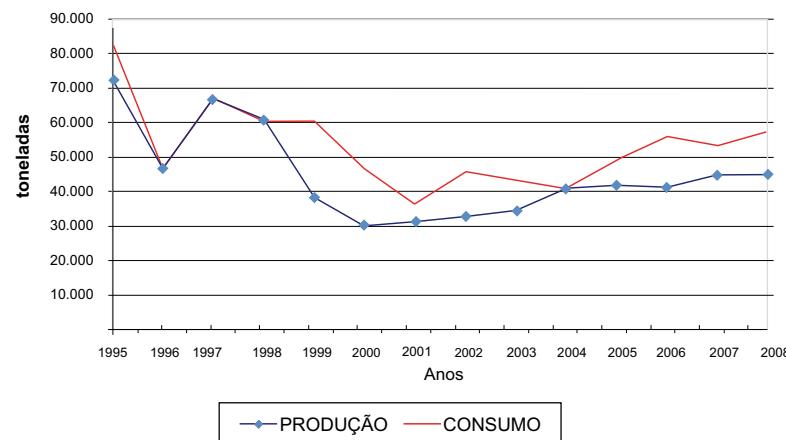


Gráfico 10
CONSUMO – PRODUÇÃO DE FLUORITA GRAU METALÚRGICO

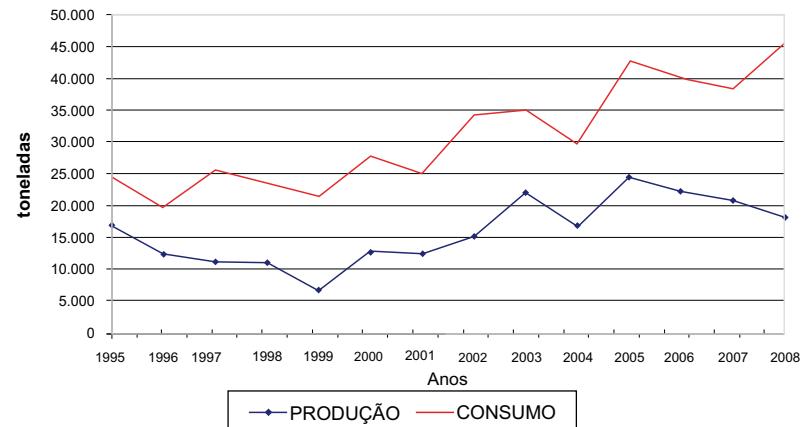
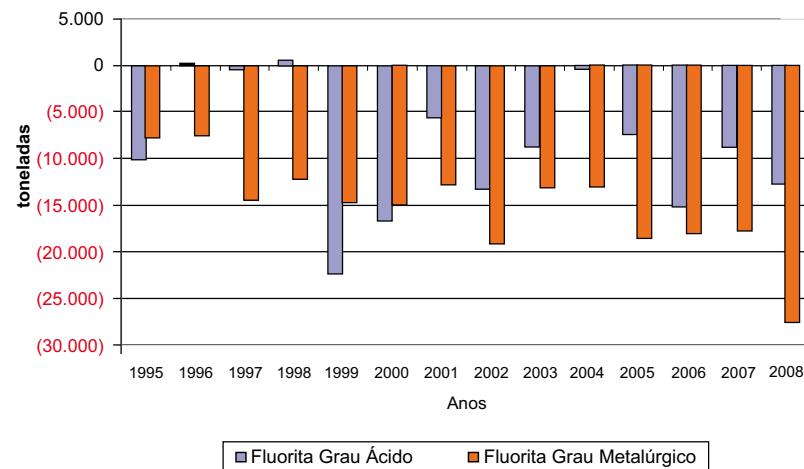


Gráfico 11
SALDO PRODUÇÃO – CONSUMO DE FLUORITA



8. PERSPECTIVAS

Os preços da fluorita grau ácido que desembarcou no E.U.A, quadruplicaram entre janeiro 2003 e novembro 2008. A indisponibilidade da fluorita chinesa tem sido o principal fator que afetou os preços desde meados dos anos 1980. A Fluorita grau ácido estava com preços baixos ao longo da década de 1990, como resultado da demanda mundial em declínio, juntamente com aumento das exportações de fluorita chinesa de baixo preço. Após a introdução de medidas anti-dumping no México e o fechamento de algumas minas, o equilíbrio da oferta / demanda começou a se normalizar.

Após a introdução de medidas anti-dumping no México e na Europa, e do fechamento de algumas minas, a oferta e demanda começou a se normalizar.

No início da década de 2000 a China promoveu a redução das quotas de exportação pela metade entre 2002 e 2008. Entretanto, a produção no resto do mundo que havia diminuído na década de 1990, em resposta aos baixos preços, levou algum tempo para aumentar a produção. Em 2008 os produtores mexicanos praticamente duplicaram a produção em relação a 1998. A Mongólia, Rússia e Namíbia também tiveram aumento significativo da produção.

A situação também foi facilitado pela disponibilidade crescente de produtos manufaturados derivados da fluorita. As exportações de fluoreto de alumínio, por exemplo, aumentaram de 17.550 t em 2003 para mais de 100.000 t em 2008. As exportações de HFCs para a Europa e a América do Norte têm começado a fazer impacto.

A redução da exportação de fluorita grau ácido da China e do forte crescimento da demanda de 2002 até o terceiro trimestre de 2008, incentivou a análise de novos projetos para abertura de minas. Possíveis novos produtores devem entrar em operação que incluem jazidas de Nui Phao, no Vietnã, na Suécia e Mongólia. Várias empresas estão investigando a reabertura de minas que incluem Burin no Canadá e Hastie nos E.U.A. Na China, as empresas que têm explorado as jazidas de Zhejiang estão agora desenvolvendo projetos novos na Mongólia (Fujian e Jiangxi).

Na década passada a demanda para a fluorita grau ácido cresceu em 2.2% por ano. Nos anos de 2003 a 2007, taxas de crescimento de 4% por ano mostraram a recuperação da indústria aos efeitos limitantes ocorrido com o uso de alguns fluorocarbonos. O crescimento foi associado à produção de produtos químicos e do fluoreto de alumínio, ambos derivados da fluorita grau ácido. Isto conduziu a uma certa tensão no mercado da fluorita grau ácido, pois a produção cresceu a uma taxa de 6.6% por ano desde 2002 enquanto que o consumo cresceu a 7.4% por ano no mesmo período.

Dos 5.5 Mt de fluorita grau ácido consumida em 2007, são estimadas que 50% foi utilizada na manufatura de produtos químicos, 24% na produção de ferro e aço e 17% na fabricação de alumínio. O crescimento tem sido associado com a produção de produtos químicos e fluoreto de alumínio, sendo que ambos são derivados da fluorita grau ácido. Isto levou a um certo aperto na oferta de grau ácido, pois a produção cresceu 6,6% ao ano desde 2002, enquanto o consumo cresceu 7,4% aa no mesmo período. Ao longo dos cinco anos a partir de 2003 é provável que os estoques tenham sido utilizados para suprir o abastecimento.

O mercado para fluorocarbonos está recuperando do impacto da restrição do uso dos clorofluorocarbonos (CFCs) que estão sendo substituídos por fluorocarbonos que ocasionam menor impacto na camada de ozônio. Estima-se em torno de 1.8 Mt de fluorita grau ácido foi consumida em 2007 na manufatura de fluorocarbonos para aplicações tais como refrigerantes e fundição de espuma.

Os fluorocarbonos (HCFCs e HFCs) requerem mais fluorita grau ácido no processo de produção. Outra aplicação principal para fluorocarbonos é a manufatura dos fluoropolímeros e dos fluoroelastômeros para o uso nos materiais tais como PTFE, PFA, ETFE e PVDF. O produto principal é PTFE, que é usado na isolação de fios e de cabos elétricos, revestimentos e na eletrônica. A demanda para o fluorita grau ácido na manufatura dos fluoropolímeros e nos fluoroelastômeros é forte e o crescimento é provável que exceda a 5% por ano, uma vez que a economia global se recupere.

As taxas da adição de fluorita grau metalúrgico na siderurgia têm tido uma tendência a diminuir. Quando a produção de aço bruto

alcançou níveis recordes em 2007, o consumo de grau metalúrgico se reduziu comparativamente e a perspectiva é de redução no consumo.

A demanda para o fluorita grau ácido na manufatura do fluoreto do alumínio e da criolita sintética usados na produção do alumínio cresceu 6-7% ao ano, no período de 2000 a 2008. A perspectiva de crescimento futuro é moderada, pois um declínio no consumo é esperada com o desenvolvimento de novas tecnologias na produção do alumínio. Outros fatores que poderiam limitar a demanda para o fluorita grau ácido, apesar do crescimento continuado na produção do alumínio, são o aumento do uso de subprodutos como fonte de fluorita para AlF₃ e o aumento da reciclagem nas unidades produtivas de alumínio metálico através da redução eletrolítica da alumina.

Nos próximos cinco anos provavelmente haverá uma estabilização nos preços. Embora alguma fluorita grau ácido chinesa deverá ser removida do comércio global este vácuo certamente será preenchido pela maior produção na Mongólia e no México.

No Brasil as medidas corretivas de que poderiam ser adotadas para sanar os desequilíbrios verificados entre a produção e o consumo são: abertura de linhas de crédito para que as pequenas mineradoras possam investir na ampliação da produção no processo de beneficiamento, com juros compatíveis aos oferecidos às grandes indústrias pelo BNDES; incentivo à pesquisa tecnológica para o desenvolvimento no processo de beneficiamento, no intuito de viabilizar a produção da fluorita do Paraná associada a minúsculos cristais de quartzo e desenvolver estudos para viabilizar o depósito de criolita de Presidente Figueiredo no Amazonas.

O forte crescimento industrial ocorrido no Brasil até outubro de 2008 e a queda acentuada no último trimestre devido ao cenário externo, vislumbra o ano de 2009 com perspectiva de pouco ou nenhum crescimento, algo em torno de 0 a 1%. Em 2010 é previsto por diversos analistas a recuperação da economia e crescimento entre 3 a 4%.

Com o fechamento em 2009 da fábrica de ácido fluorídrico e fluoreto de alumínio, localizada em São Miguel Paulista - SP, pertencente a Cia. Nitro Química, empresa do grupo Votorantim, o Brasil deverá aumentar a importação de produtos manufaturados

para suprir o mercado interno, pois essa fábrica tinha capacidade instalada de 18.000t/ano para ácido fluorídrico e 12.000 t/ano para fluoreto de alumínio.

9. APÊNDICES

9.1 – BIBLIOGRAFIA

ANUÁRIO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA. São Paulo, Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM, 2008

ARCOVERDE, Walter L. *Fluorita*. in: **Sumário Mineral** – Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília: DNPM, 1997

BEVILACQUA, Clovis T. *Perfil Analítico da Fluorita*. Departamento Nacional de Produção Mineral.. Rio de Janeiro: DNPM, Boletim 14, 40p. il. 1973.

BICCA, Victor H.F. e ARCOVERDE, Walter L. *Fluorita*. in: **Sumário Mineral** – Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília: DNPM, 1998 e 1999

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro**. Brasília: DNPM, Anos 1995 a 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Bases Técnicas de um Sistema de Quantificação do Patrimônio Mineral Brasileiro**. In: Estudos de Política e Economia Mineral. vol. 5. Brasília: DNPM, 1992.

BRASIL. Secretaria de Minas e Metalurgia. **Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico**. Brasília: MME, 2008.

BRASIL. Secretaria de Minas e Metalurgia. **Mineração no Brasil: Previsão de Demanda e Necessidade de Investimentos**. Brasília: MME, 2000.

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. **Fluorspar**. Office of the Deputy Prime Minister. November, 2005

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. **Fluorspar**. Mineral Planning Factsheet. January, 2006

China's Policy on Mineral Resources (December 2003) – www.gov.cn

MILLER, M. Michael. **Fluorspar** U.S. Geological Survey Minerals Yearbook. Washington. p.27.1: 27.6; 2004

MILLER, M. Michael. **Fluorspar** U.S. Geological Survey. 2007 Minerals Yearbook. Washington. p.26.0: 26.11; 2008

TSE, Pui-Kwan. The Mineral Industry of Mongolia. U.S. Geological Survey Minerals Yearbook. Washington. p.16.1:16.5; 2004.

TSE, Pui-Kwan. The Mineral Industry of China. U.S. Geological Survey Minerals Yearbook. Washington. p.8.1:8.14; 2004.

MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2009. **Fluorspar**, U.S. Geological Survey, Washington, p.58-59, January 2009.

MINERAL INDUSTRY SURVEYS. **Fluorspar in the fourth quarter 2008**. U.S. Geological Survey. Washington, March 2009.

MINERALS YEARBOOK 2007. **Fluorspar (Advanced Release)**.. U.S. Geological Survey, Washington, September, 2008.

Mining Review Africa – www.mininreview.com

Mongolian National Mining Association – www.miningmongolia.mn

PEÇANHA, Ricardo M.. **Fluorita**. in:**Balanço Mineral Brasileiro 2001**. Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília: DNPM, 2001.

PEÇANHA, Ricardo M.. **Fluorita**. in: **Sumário Mineral** – Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília: DNPM, 2000 a 2008.

Roskill Information Services – **The Economics of Espatofluor**. Roskill Worldwide Espatofluor (Edition 10), London, UK. 2009.

SAMPAIO, João A.; ANDRADE, Mônica C. e BALTAR Carlos A.M. **Fluorita**. In Rochas e Minerais Industriais – Usos e Especificações. Centro de Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro. CETEM/MCT 726p. 2005.

Servicio Geológico Mexicano – www.coremisgm.gob.mx

United Nations. **International Framework Classification for Reserves/Resources – Solid Fuels and Mineral Commodities – Final Version**. ECE-Energy Department. Palais des Nations. Geneve, Switzerland. February, 1997.

Tiberon Minerals Ltd. www.tiberon.com

9.2 POSIÇÕES DA TARIFA EXTERNA COMUM-TEC/NCM-NALADI

25292100 ESPATOFLUOR CONTENDO PESO <=97% DE FLUORITA

25292200 ESPATOFLUOR CONTENDO PESO > 97% DE FLUORITA

9.3 GLOSSÁRIOS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

AMB – Anuário Mineral Brasileiro, publicado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, Ministério de Minas e Energia – MME

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CIF – Cost, Insurance and Freight – (custo, seguro e frete). O bem comercializado está acrescido do valor do frete e seguro. Deve sempre designar o local da entrega.

FOB – Free on Board – Em tradução literal – livre para embarque. No mercado significa que certo bem comercializado está com o preço do país ou do local de industrialização, sem o valor de transporte, seguro e taxas inclusos.

RAL – Relatório Anual de Lavra – As empresas de mineração devem informar todas as atividades de lavra desenvolvidas no ano ao DNPM, em formulário próprio através da internet.