

1 INTRODUÇÃO

O alumínio, apesar de ser o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre, é o metal mais jovem usado em escala industrial. Sua produção atual supera a soma de todos os outros metais não ferrosos. Esses dados já mostram a importância do alumínio para a nossa sociedade. Hoje, o setor produtivo de alumínio está presente em oito macros regiões: na África, na América do Norte, América Latina; no leste e sudeste asiático, no centro-leste europeu e na Oceania. No total são 48 países que produziram, em 2006, mais de 23 milhões de toneladas de alumínio primário, segundo o *International Aluminium Institute*. Deles, os Estados Unidos é o maior produtor mundial, mesmo sem possuírem jazidas de bauxita. O Brasil possui a terceira maior jazida de bauxita do planeta, é o quinto maior produtor de alumina e o sexto em alumínio primário. A produção Brasileira de alumínio primário, em 2006, foi de 1,6 milhões de toneladas, segundo a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL, 2007).

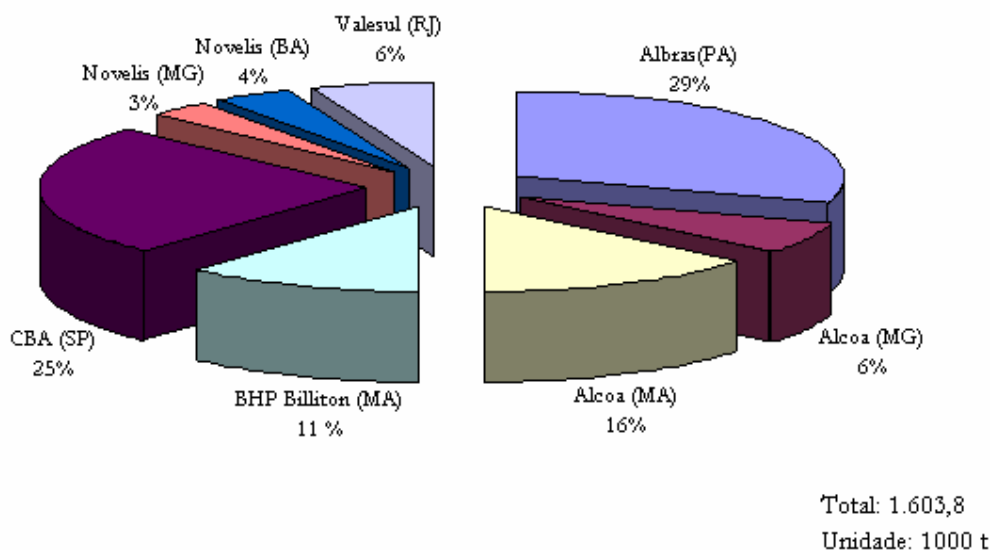


Figura 1. Produção Brasileira de Alumínio primário do ano 2006 (ABAL, 2007)

Quando o alumínio era pouco conhecido e tinha um custo de produção elevado, suas primeiras aplicações foram limitadas a trabalhos luxuosos, como em estatuetas e placas comemorativas. O processo produtivo do Alumínio atualmente se realiza em quatro estágios principais, como apresentado na Figura 2.

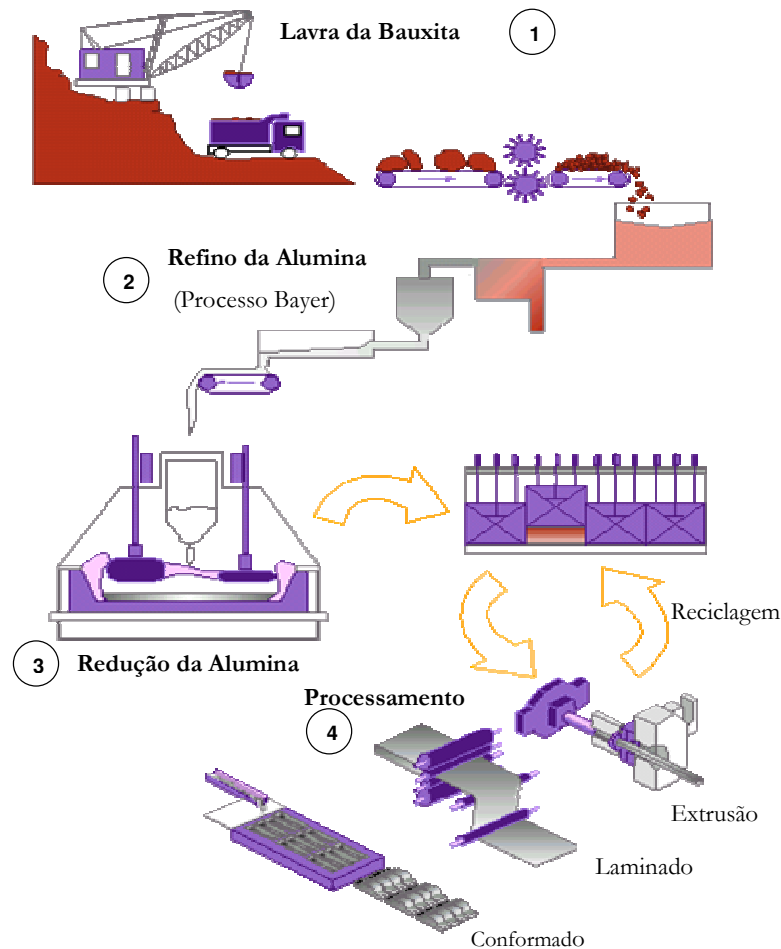


Figura 2. Fluxograma do processo produtivo do Alumínio (*International Aluminium Institute*)

Em 1886 dois cientistas, Charles Martin Hall (EUA) e Paul Louis Toussaint Hérault (França), trabalhando separadamente e cada um desconhecendo o trabalho do outro descobriram simultaneamente uma técnica prática e econômica para produzir alumínio a partir de seus óxidos (alumina – Al_2O_3), processo atualmente conhecido como, Processo Hall - Hérault. Neste processo, o alumínio é produzido pela redução eletrolítica da alumina (Al_2O_3) dissolvida em um banho de fluoretos fundidos. O processo se desenvolve em fornos especiais revestidos de carbono,

também chamados de cubas eletrolíticas, que operam a aproximadamente 960°C. A cuba possui dois componentes principais: os anodos, dispostos na parte superior, e o catodo, ou cuba propriamente dita, onde se processa a eletrólise, vide Figura 3.

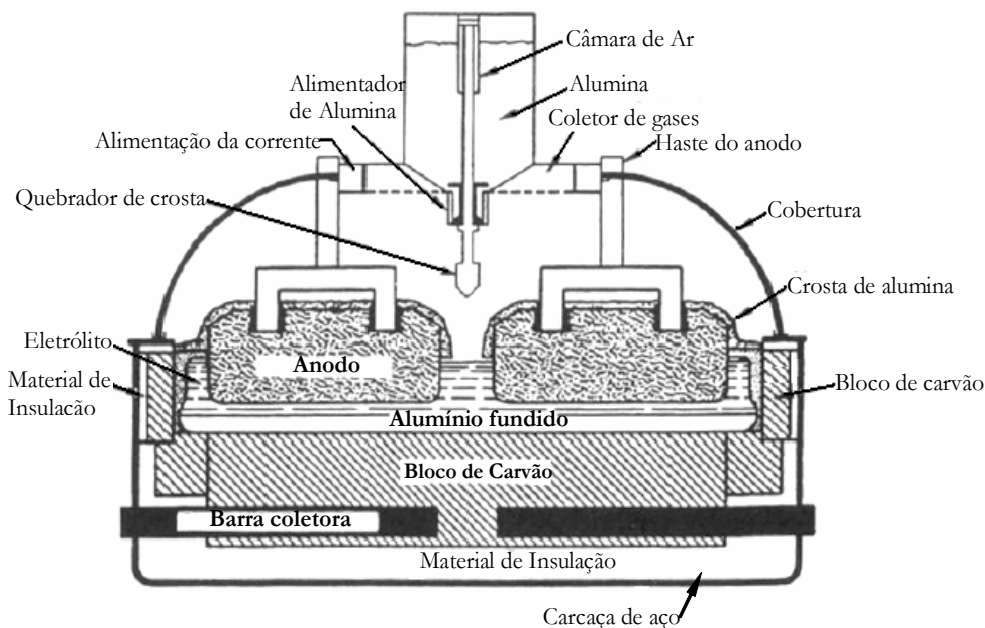


Figura 3. Desenho esquemático de uma Cuba eletrolítica de anodo pré-cozido (Madshus, 2005)

O alumínio líquido, produzido pela eletrólise, é retirado periodicamente das cubas e transferido em cadinhos até os chamados fornos de espera. Daí o metal segue para máquinas de lingotamento, onde é conformado e resfriado, para produção dos lingotes.

As tecnologias usadas no processo Hall - Héroult são duas, e se diferenciam pelo tipo de anodo empregado. As cubas com anodo pré-cozido e as cubas com anodo Söderberg. Os anodos pré-cozidos são feitos em um processo separado, empregando coque de petróleo e piche como matéria prima, estes anodos são consumidos durante o processo e têm que ser trocados intermitentemente. Enquanto os anodos Söderberg são cozidos pelo calor da própria cuba eletrolítica, eles não precisam ser trocados, são consumidos continuamente. O oxigênio produzido durante a eletrólise reage com o carvão do anodo para formar uma mistura de CO_2 (75%) e CO (25%).



O banho eletrolítico usado é criolita (Na_3AlF_6), que é o melhor solvente da alumina. As funções principais do eletrólito são permitir uma boa dissolução da alumina e permitir uma boa separação física das fases produzidas durante a eletrólise (eletrólito – alumínio). Embora a composição do eletrólito varie em cada empresa produtora de alumínio primário, na literatura se encontra uma composição típica usada (Chamania, 2000):

Criolita (Na_3AlF_6)	80 – 85%
Fluoreto de cálcio (CaF_2)	5 – 7%
Fluoreto de Alumínio (AlF_3)	5 – 7%
Alumina (Al_2O_3)	2 – 8%

Com o tempo os materiais do catodo (blocos de carbono e material refratário), principalmente os blocos de carbono, adsorvem parte dos componentes do banho eletrolítico, danificando-os, em muitos casos até causando fratura. Quando estes revestimentos apresentar defeito são trocados por novos. Os revestimentos danificados são conhecidos como Revestimentos Gastos de Cuba (RGC) ou *Spent Potliner* (SPL). Este resíduo é classificado como resíduo perigoso. Atualmente a quantidade de SPL gerada por tonelada de alumínio produzida é menor que anos atrás. Segundo Miksa *et al.* (2003) a produção de SPL em 1988 era de aproximadamente 30 – 45kg SPL/ton de alumínio primário produzido. Atualmente a produção de SPL está na faixa de 25 – 35kg de SPL/ton alumínio primário produzido (*International Aluminium Institute*, 2005). A razão da diminuição do SPL gerado por tonelada de alumínio é a melhor qualidade dos materiais usados no catodo e as novas tecnologias empregadas. Segundo Courbariaux *et al.* (2004) estima-se que são produzidas anualmente a nível mundial cerca de 800.000 – 1.000.000 de toneladas de *spent potliner*. No Brasil, a geração de SPL em 2006, levando em conta a taxa de geração reportada pelo *International Aluminium Institute*, teria sido aproximadamente entre 40.000 – 56.000 toneladas de SPL.

O presente trabalho busca desenvolver métodos para melhorar o gerenciamento do *spent potliner*, fundamentalmente se busca fazer uma caracterização

físico-química de acordo com as leis Brasileiras, dos principais materiais constituintes do SPL, com a finalidade de classificá-lo em duas frações, uma fração perigosa (parte carbonácea) e uma fração não perigosa (parte refratária). Através desta classificação se poderão segregar estas duas frações do SPL, permitindo dar-lhes destinos mais adequados sob o ponto de vista ambiental e econômico. O presente trabalho também busca desenvolver um método para tratar a fração carbonácea do SPL, o método empregado será o processo de Gaseificação, processo que permitirá destruir os compostos que tornam perigoso ao SPL (CN), além de permitir a recuperação de energia.