9 CONCLUSÕES

Através da caracterização por microscopia ótica e MEV/EDS, observou-se que no processo de redução da alumina ocorre penetração do banho nos blocos catódicos através de duas vias, através da porosidade dos blocos e através das trincas formadas durante a operação da cuba. Os principais elementos químicos do banho eletrolítico infiltrados nos blocos de carbono são F, Na, Al e em menor proporção Ca, Fe e Si. Através de análise de Raios-X, observou-se que o principais compostos impregnados são Na_3AlF_6 , NaF e CaF_2 e também foi identificado (EDS) alumínio metálico.

Segundo a análise TG a segunda etapa (600-900°C) foi a preponderante na perda de massa (68%) do SPL, principalmente nas temperaturas entre 610°C e 730°C. O teor de compostos voláteis contidos no SPL foi pequeno (2,68%), sendo o principal a água da umidade livre. A perda de massa total do *spent potliner* foi de 73,32%.

Baseando-se na caracterização química do SPL, conseguiu-se classificá-lo em duas frações: uma perigosa – Resíduo Classe I (material carbonáceo e alumina da cuba P-19) e uma fração não perigosa – Resíduo Classe II, não inerte (material refratário). A segregação e reciclagem das frações do SPL (carbonácea e refratária) impactaram diretamente na redução da geração de resíduos perigosos. A recuperação e reutilização dos materiais do SPL manifestaram-se em ganhos econômicos estimados da ordem de R\$ 600.000/ano e na redução em 4% na geração de SPL.

No processamento da fração carbonácea do SPL (7-10cm) no sistema GCC, a destruição dos compostos de cianeto foi 86,22%. No entanto, nas cinzas das partículas totalmente convertidas (teste com tamanho de partícula de 1-2,8mm) a destruição dos cianetos foi maior que 99%.

A gaseificação do SPL gerou gases combustíveis com alto poder calorífico, produzindo temperaturas superiores em mais de 150°C (câmara de combustão) que em processos de gaseificação de lenha. Isto se deve, principalmente, à reação entre a água da umidade da lenha e a fração carbonácea do SPL (*shift reaction* – reação 51), que aumenta a produção de gases combustíveis (CO e H₂), ao poder calorífico do SPL e também a alguns compostos inorgânicos que teriam atuado como catalisadores (Ca, K, entre outros).

A percentagem de conversão da fração carbonácea do SPL foi baixa (~21%). As principais causas foram o tamanho de partícula de alimentação (7-10cm) e a formação de uma camada (NaF, Na₂O.11Al₂O₃ e Na₃AlF₆) ao redor das partículas, devido à fusão dos compostos do banho. Esta camada atuou como uma barreira física à difusão dos agentes gaseificantes, dificultando o progresso das reações de gaseificação e também a transferência de calor. Embora a conversão no teste com tamanhos de partículas entre 1–2,8mm tenha sido maior do que quando se trabalhou com partículas maiores (7-10cm), muitas partículas permaneceram ainda pouco convertidas, devido ao baixo tempo de residência, confirmando que o Gaseificador de Leito Fixo de Fluxo Cruzado não é apropriado para obter elevadas taxas de gaseificação do SPL. Baseando-se nos resultados dos testes em escala de bancada e piloto, onde as maiores conversões foram obtidas quando se trabalhou com tamanho de partícula na faixa de 2mm, o reator mais apropriado para o tratamento do SPL, buscando conseguir altas taxas de gaseificação da fração carbonácea, seria um Gaseificador de Leito Fluidizado.

O alumínio fundido, observado nas cinzas do processo GCC, é facilmente identificado e separado manualmente. Este poderia ser reciclado no processo de produção do alumínio.

Os difratogramas de Raios-X das cinzas do SPL, tratadas em forno tubular, indicaram que quando se atinge a conversão total da fração carbonácea do SPL as fases cristalinas presentes em maior proporção são a Al₂O₃ e NaF, assim em um processo industrial estas cinzas poderiam ser recicladas no processo de redução. Os difratogramas também confirmaram que em temperaturas maiores que 850°C a volatilização de fluoretos é potencializada.

As emissões gasosas na gaseificação do SPL, que contém fluoretos, poderiam ser tratadas através da reação com alumina ou com as próprias cinzas geradas durante o processo de gaseificação, como foi visto estas além de ser altamente alcalinas também possuem elevados teores de alumina.

O processo gaseificação mostrou ser uma importante opção de tratamento do SPL em comparação com o co-processamento em forno de clínquer. O processo de classificação, segregação e tratamento do SPL (primeiro corte) permite realizar um melhor gerenciamento. Permite reciclar, reusar e reduzir (3Rs) este resíduo. Enquanto o co-processamento em forno de clínquer não permite realizar a prática anteriormente assinalada. A instalação de uma unidade de gaseificação próxima a uma fábrica de alumínio pode ser justificada devido às grandes distâncias de transporte do SPL para as fábricas cimenteiras, e conseqüentemente seu alto custo. Além disso, haverá uma redução significativa do risco de acidente envolvendo cargas perigosas.