



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (MDL-DCP)
Versão 03 – em vigor desde: 28 de julho de 2006**

SUMÁRIO

- A. Descrição geral da atividade do projeto
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários dos Atores

Anexos

- Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade do projeto
- Anexo 2: Informações sobre financiamento público
- Anexo 3: Informações sobre a linha de base
- Anexo 4: Plano de Monitoramento
- Anexo 5: Cronologia do projeto MDL



SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1 Título da atividade do projeto:

Reduções de Emissões de PFC na ALBRAS, Alumínio Brasileiro S.A.
Versão 03 – 08/09/2008

A.2. Descrição da atividade do projeto:

O objetivo desta atividade de projeto é reduzir as emissões dos PFCs tetrafluormetano (CF₄) e hexafluoretano (C₂F₆), em uma fundição de alumínio, financiado através da venda de créditos de carbono no contexto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto. Tais emissões de PFC ocorrem de forma intermitente, durante breves períodos de distúrbio denominados “efeito anódico”.

A Alumínio Brasileiro S.A. (Albras) empreende esta atividade de projeto, que envolve o aperfeiçoamento do sistema de controle automático em 960 células (pots) de sua instalação de fundição de alumínio. A tecnologia utilizada nessas células é a *Center Work Prebake*, com sistema *Point Feeder* (PFPB).

A Albras é uma companhia binacional, estabelecida por uma *joint-venture* entre a Companhia Vale do Rio Doce (51%) e a *Nippon Amazon Aluminium Co. Ltd.* (49%) em 1978, com base em declaração conjunta entre os governos brasileiro e japonês para a construção de um complexo para a produção de alumínio na região amazônica. A Albras possui importante desempenho em segurança reconhecido por organizações internacionais, rígidos controles ambientais e um ambiente organizacional excelente, dirigido por uma equipe motivada e nacionalmente premiada.

Fundada em 1942, a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) é o maior produtor e exportador de minério de ferro e *pellets* do mundo, sendo também um importante produtor mundial de manganês e ligas ferrosas, concentrados de cobre, bauxita, hidróxido de potássio, caulim, alumina e alumínio, bem como um notável participante na área de logística e energia. A CVRD está presente em 18 países, incluindo nações da América do Sul, África, Ásia e Oceania, atuando sempre de maneira responsável e harmoniosa com a sociedade e o meio ambiente.

A *Nippon Amazon Aluminium Co., Ltd.* (NAAC) foi constituída em 1977 sob a forma de um consórcio de 32 empresas privadas japonesas, tais como: grandes fundições de alumínio, consumidores de alumínio, um banco privado, companhias de comércio e o governo japonês (maior acionista), através do Fundo Ultramarino de Cooperação Econômica (*Overseas Economic Cooperation Fund-OECF*), atualmente Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC). Atualmente, os acionistas da NAAC são 16 companhias privadas de ponta (55.08%) e o JBIC (44.92%).

A atividade de projeto envolve os dois estágios a seguir:

- 1) Instalação de um Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico.



- 2) Instalação de um novo Algoritmo de Alimentação que será integrado ao Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico no item anterior mencionado.

Através da implementação da atividade de projeto proposta, obtêm-se a redução da frequência do efeito anódico e, conseqüentemente, as emissões de PFCs são também reduzidas. O projeto possui a capacidade de reduzir por volta de 802.862 toneladas de emissões de CO₂ equivalentes num período de 10 anos. O projeto também traz benefícios sociais (melhores condições de saúde e de trabalho para os operários) e ambientais, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável da região.

A.3. Participantes do projeto:

Tabela 1: Participantes do projeto

Nome da Parte envolvida (*) ((host) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (*) (se houver)	Por gentileza, indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante no projeto (Sim/Não)
Brasil (host)	ALBRAS - Alumínio Brasileiro S.A. (privada)	Não

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter providenciado sua aprovação. No momento de solicitação do registro, exige-se a aprovação da(s) Parte(s).

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:

A.4.1. Local da atividade do projeto:

A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado/Província, etc.:

Estado do Pará

A.4.1.3. Município/Cidade/Comunidade etc:

Barcarena



A.4.1.4. Detalhe da localização física, inclusive informações que possibilitem a identificação inequívoca desta atividade de projeto (máximo de uma página):

A Alumínio Brasileiro S.A. (Albras) é uma companhia brasileira, estabelecida em 1985 na cidade de Barcarena, Estado do Pará, Brasil. As coordenadas geográficas do projeto são: longitude 48°43'59.71" Oeste e latitude 1°33'12.47" Sul. A Figura 1 mostra o local da atividade do projeto.

A localização geográfica da planta, condição básica para um desempenho competitivo, é extremamente favorável, por estar em local de fácil acesso marítimo e fluvial, com um porto que recebe matérias-primas e onde o produto é embarcado a menos de um quilômetro da planta, com acesso fácil aos principais consumidores da Ásia, Europa e Estados Unidos. Dessa forma, a Albras possui vantagem competitiva para o seu produto, principalmente devido às condições logísticas.



Figura 1: Localização da Albras

A.4.2. Categoria(s) da atividade do projeto:

A categoria apropriada para a atividade do projeto é (9), Produção de metais.



A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade do projeto:

O objetivo deste projeto é reduzir a emissão de PFCs provenientes de efeitos anódicos através de aperfeiçoamentos no sistema automático de controle em 960 células da unidade de fundição da Albras. Essas células utilizam tecnologia *Center Work Prebake* com sistema *Point Feeder* (PFPB).

A atividade do projeto envolve os seguintes dois estágios:

- 1) Instalação de um “Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico”, baseado no comportamento da resistência da célula. Existe um padrão específico de variação da resistência da célula, indicativo de que um efeito anódico irá ocorrer. O sistema detecta o padrão e envia uma mensagem ao operador da célula antes que o efeito anódico ocorra. O operador da célula deve atender à célula e eliminar qualquer causa de efeito anódico antes da sua ocorrência.

Este é um procedimento novo, desenvolvido pela equipe técnica da Albras e implementado em maio de 2005 com o objetivo de reduzir a frequência do efeito anódico e, assim, as emissões de PFC.

- 2) Instalação de um novo Algoritmo de Alimentação que será integrado ao Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico mencionado acima: o Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico será complementado pelo novo Algoritmo de Alimentação atualmente em desenvolvimento, o que permitirá uma redução adicional na frequência do efeito anódico e, dessa forma, das emissões de PFC. Através desse novo algoritmo, a frequência de alimentação de alumina será aumentada, a fim de superalimentar a célula tão logo o padrão de efeito anódico seja detectado, o que dará ao operador da célula tempo suficiente para detectar e eliminar as causas do efeito anódico.

O novo Algoritmo de Alimentação têm implantação prevista para o decorrer de 2007, mas testes-piloto estão ocorrendo atualmente em 10 protótipos de células modernizadas na linha de produção 3.

A.4.4 Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:

As reduções de emissões estimadas no decorrer de um período de obtenção de créditos de dez (10) anos são apresentadas na Tabela 2.



Tabela 2: Reduções de emissões estimadas

Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas deCO₂e
Agosto 2008	33.453
2009	80.286
2010	80.286
2011	80.286
2012	80.286
2013	80.286
2014	80.286
2015	80.286
2016	80.286
2017	80.286
July 2018	46.834
Total estimado de reduções (tCO₂e)	802.862
Número total de anos para obtenção de créditos	10
Média anual sobre o período de obtenção de crédito das reduções de emissões (tCO₂e)	80.286

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

A Albras não receberá nenhum financiamento público, seja nacional ou internacional, para o desenvolvimento deste projeto.



SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento

B.1. Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto:

A atividade de projeto utiliza uma metodologia de linha de base e monitoramento existente (AM0030/Versão 01), que foi aprovada e disponibilizada ao público pelo Conselho Executivo do MDL. A metodologia é denominada “*Reduções das emissões de PFC provenientes da mitigação do efeito anódico em fábricas de fundição de alumínio primário*”.

De acordo com a metodologia, a justificativa de adicionalidade do projeto, bem como a seleção do cenário de linha de base são aplicados utilizando a versão mais recente da “*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade*” (neste caso, utiliza-se a Versão 03).

B.2 Justificativa da escolha da metodologia e da razão pela qual ela se aplica à atividade do projeto:

A metodologia se aplica a atividades de projetos:

- 1) Que visem primeiramente evitar emissões de PFC em unidades de fundição de Alumínio que utilizam tecnologia de célula *Center Work Prebake* com sistemas *Bar Brake* (CWPB) ou *Point Feeder* (PFPB).
- 2) Em instalações de fundição de alumínio cujas operações foram iniciadas antes de 31 de dezembro de 2002;
- 3) Onde pelo menos três anos de dados históricos estiverem disponíveis, com relação à eficiência de corrente, ao efeito anódico e à produção de alumínio da instalação industrial de 31 de Dezembro de 2002 em diante ou, em caso de atividades de projeto com data de início anterior a 31 de Dezembro de 2005, de 3 anos antes da implementação da atividade de projeto em diante, até a data de início de tal atividade de projeto.
- 4) Em instalações onde o número existente de células dentro dos limites do sistema não é aumentado durante o período de obtenção de créditos. A metodologia só será aplicável até o final da vida útil das linhas de produção existentes se tal vida útil for mais curta do que o período de obtenção de créditos.
- 5) Onde estiver demonstrado que, devido a melhoramentos realizados historicamente, a unidade adquiriu “estabilidade operacional associada a um nível de emissões de PFC” que permite o aumento da produção de alumínio pelo simples incremento da corrente elétrica nas células. Isto pode ser demonstrado, por exemplo, pelo fornecimento dos resultados de testes-piloto realizados pela companhia.



A atividade do projeto proposto atende a todas as condições sob as quais a metodologia é aplicável, como segue:

- 1) O objetivo desta atividade de projeto é reduzir as emissões de PFC do efeito anódico através do aperfeiçoamento do sistema de controle automático em 960 células da fundição da Albras. A tecnologia dessas células é a *Center Work Prebake* com sistema *Point Feeder* (PFPB).
- 2) A Albras iniciou operações em 1985.
- 3) A Albras possui dados históricos diários relacionados à eficiência da corrente, produção de alumínio e desempenho de efeito anódico não apenas dos últimos três anos, mas também do período anterior à implementação do projeto.
- 4) O número de células existente dentro dos limites do projeto não será aumentado durante o período de 10 anos de obtenção de créditos, e sua vida útil remanescente é de 20 anos.
- 5) É possível demonstrar que, devido a melhoramentos realizados pela empresa ao longo do tempo, a instalação adquiriu “estabilidade operacional associada a um nível de emissões de PFC” que permite o aumento da produção de alumínio pelo simples incremento da corrente elétrica nas células (até um valor médio de 182,5 kA). Mais detalhes são apresentados neste DCP.



B.3. Descrição das fontes e dos gases abrangidos pelo limite do projeto

Para esta atividade de projeto em particular, o limite do projeto inclui a área física onde estão situadas as 960 células na fundição da Albras. As fontes de emissões incluídas nos limites do projeto estão listadas na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Fontes de emissões

	Fonte	Gás	Incluída?	Justificativa / Explicação
linha de base	Efeitos anódicos nas células	CF ₄	Sim	Segundo a metodologia AM0030, apenas as emissões de PFCs provenientes de efeitos anódicos estão incluídas no limite do projeto.
		C ₂ F ₆	Sim	
	Reação anódica do carbono	CO ₂	Não	Estas emissões adicionais de GEE não estão incluídas na metodologia.
	Uso de Na ₂ CO ₃	CO ₂	Não	
	Uso de gás de cobertura	SF ₆	Não	
	Transporte interno	CO ₂	Não	
		CH ₄	Não	
		N ₂ O	Não	
	Consumo de eletricidade	CO ₂	Não	O consumo de eletricidade é geralmente reduzido até um determinado nível, mas este não é o principal objetivo deste tipo de atividade de projeto. Assim, a título de hipótese conservadora, as emissões relacionadas ao consumo de eletricidade estão excluídas de maiores considerações.
		CH ₄	Não	
N ₂ O		Não		
Atividade do projeto	Efeitos anódicos nas células	CF ₄	Sim	Segundo a metodologia AM0030, apenas as emissões de PFCs provenientes de efeitos anódicos estão incluídas no limite do projeto.
		C ₂ F ₆	Sim	
	Reação anódica do carbono	CO ₂	Não	Estas emissões adicionais de GEE não estão incluídas na metodologia.
	Uso de Na ₂ CO ₃	CO ₂	Não	
	Uso de gás de cobertura	SF ₆	Não	
	Transporte interno	CO ₂	Não	
		CH ₄	Não	
		N ₂ O	Não	
	Consumo de eletricidade	CO ₂	Não	O consumo de eletricidade é geralmente reduzido até um determinado nível, mas este não é o principal objetivo deste tipo de atividade de projeto. Assim, a título de hipótese conservadora, as emissões relacionadas ao consumo de eletricidade estão excluídas de maiores considerações.
		CH ₄	Não	
N ₂ O		Não		



B.4. Descrição de como o cenário da linha de base é identificado e descrição do cenário da linha de base identificado:

O cenário de linha de base é determinado utilizando-se a ferramenta proposta na metodologia AM0030, que é amparada na “*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade*”.

Passo 1: Identificação dos candidatos a cenário de linha de base

Segundo a metodologia, os candidatos a cenário de linha de base podem ser os seguintes:

1. Não considerar a atividade do projeto proposto como uma atividade de projeto MDL.
2. Todas as outras alternativas plausíveis e confiáveis de mitigação dos efeitos anódicos que entregarem produtos com qualidade, propriedades e áreas de aplicação comparáveis:
 - Medidas de controle (aperfeiçoamentos nos sistemas de controle automático e manual)
 - Medidas de qualidade (mudança no tipo de alumina)
3. Não-implementação de quaisquer medidas de mitigação do efeito anódico.

Não há procedimentos regulatórios relacionados ao controle de emissões de PFC no Brasil, assim, todas as alternativas mencionadas acima não são requeridas nem proibidas por qualquer lei ou regulamentação.

A Alternativa 2 pode envolver medidas de controle e de qualidade. No caso da Albras, diferentes medidas de controle automático foram implementadas nos últimos anos visando reduzir a ocorrência de efeitos anódicos e, assim, melhorar a estabilidade das células, permitindo aumentar a corrente das células até o valor máximo previsto (maiores detalhes são apresentados abaixo, na Seção B.5). Consequentemente, não há necessidade de implementar novas medidas de controle automático.

Além disso, medidas de controle manual não são cogitadas por serem desconsideradas pela Albras, já que algumas operações não são seguras para as pessoas nelas envolvidas. Quase 97% da supressão de efeitos anódicos é feita pelo sistema automático.

Adicionalmente, substituir o fornecedor de alumínio com o objetivo de melhorar a qualidade da alumina não é uma alternativa para o participante de projeto. A Albras compra alumina de um fornecedor privado qualificado, a Alunorte, que segue todas as práticas de controle de qualidade exigidas pela Albras. O certificado de qualidade que a Albras concede à Alunorte pode ser apresentado à EOD durante a validação do projeto.

Dessa forma, a Alternativa 2 não é considerada uma opção realística e crível para a Albras, e somente as Alternativas 1 e 3 são analisadas a fim de determinar o cenário de linha de base.

Passo 2: Identificação do Cenário da Linha de Base

A Alternativa 1 em particular não é uma alternativa viável para a Albras porque não é uma opção economicamente atrativa ao participante do projeto. Além disso, esta alternativa enfrenta barreiras proibitivas que impedem a sua implementação. Tanto estas barreiras como a avaliação econômica são descritas na Seção B.5.



Adicionalmente, conforme também mostrado na Seção B.5, a Albras pode continuar fazendo aperfeiçoamentos futuros, de forma a aumentar a produção de alumínio mantendo os níveis de efeito anódico obtidos anteriormente à implementação do Algoritmo de Detecção Prévia, e sem ter de implementar qualquer medida de mitigação do efeito anódico. Assim, a Albras não implementaria qualquer medida de mitigação do efeito anódico sem o incentivo das receitas ligadas ao MDL. Sem qualquer motivo para proceder de outra forma, a linha de base para a Albras seria continuar usando o sistema atual de controle automático sem ter de implementar qualquer medida de mitigação do efeito anódico. Assim, a Alternativa 3 passa a ser o cenário de linha de base.

A linha de base relacionada neste projeto considera os dados de desempenho de Março de 2004 a Março de 2005, anteriormente à instalação do Algoritmo de Detecção Prévia do Efeito Anódico, instalado em Maio de 2005 com a intenção de reduzir emissões de PFC. Nesse período:

- As células estavam em condições operacionais estáveis;
- As células apresentavam baixos valores de Frequência de Efeito Anódico;
- As células poderiam aumentar a corrente (e a produção de alumínio) sem enfrentar problemas de estabilidade.

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL (avaliação e demonstração da adicionalidade):

Durante o ano de 2002, o Banco Mundial fez contato com a Albras a fim de avaliar a possibilidade de realizar projetos sob o MDL, mas a ausência de regras claras e as dificuldades para a determinação de linha de base desencorajaram esta iniciativa. Todavia, a Albras começou a perceber a importância de reduzir as emissões de PFC.

Durante o ano de 2003, a Albras deu início ao planejamento de modificações operacionais envolvendo o aperfeiçoamento do sistema de alimentação de alumina e a manutenção do alimentador, a revisão do procedimento para as caleiras de preenchimento, a inspeção e eliminação de obstruções nos buracos de alimentação, e a redução da frequência de efeitos anódicos programados, a fim de melhorar a estabilidade das células, permitindo aumentar progressivamente sua corrente. Ao reduzir a frequência de efeitos anódicos programados, a Albras também reduziu as emissões de PFC. Neste contexto, a Albras também treinou seu pessoal para reduzir a frequência de efeitos anódicos programados, enfrentando uma barreira associada à crença de que os efeitos anódicos programados são necessários para obter o melhor desempenho das células.

Do final de 2003 até outubro de 2004, a Albras implementou o Algoritmo de Alimentação da Corrente Elétrica, alcançando a estabilidade operacional das células em Março de 2004. A Albras poderia aumentar a corrente das células até o valor máximo previsto, trabalhando com as condições de efeito anódico alcançadas neste ponto.

No final de 2004, o primeiro projeto MDL foi registrado e uma nova metodologia compatível com a atividade de projeto proposta foi submetida para um projeto similar na Argentina. Assim, foi mostrado que o MDL já estava em andamento, e isso renovou a motivação da Albras para desenvolver um projeto MDL.



Como consequência, durante o ano de 2005, a Albras propôs reduzir a frequência do efeito anódico não-programado. Neste caso, a motivação da Albras foi reduzir as emissões de PFC sob o MDL ao invés de obter melhor desempenho, uma vez que a Albras poderia continuar a operar com as condições de operação alcançadas em março de 2004.

O primeiro estágio da implementação do projeto teve início em maio de 2005, anteriormente à data de registro do projeto. No entanto, os fatos mencionados acima demonstram claramente que o incentivo do MDL foi seriamente considerado na decisão de dar prosseguimento à atividade do projeto.

O Anexo 5 apresenta uma cronologia detalhada com evidências de que o MDL foi seriamente considerado na decisão de prosseguir com a atividade do projeto, conforme exigido nas “Orientações sobre a demonstração e avaliação da consideração prévia do MDL” (“Guidance on the demonstration and assessment of prior consideration of the CDM”, 41st Executive Board meeting report, Annex 46, Paragraph 5). Existem evidências anteriores à data de início do projeto (01/05/05) e à data de início da validação (29/06/07), todas provenientes da EOD.

Conforme mencionado acima, a justificativa para a adicionalidade do projeto é aplicada utilizando a Versão 03 da “*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade.*”

Passo 1: Identificação de alternativas à atividade de projeto compatíveis com as leis e normas regulatórias atuais

Sub-passo 1a: Definir alternativas à atividade do projeto

Conforme descrito no Passo 1 da Seção B.4, as alternativas identificadas são as seguintes:

1. Não considerar a atividade de projeto proposta como uma atividade de projeto MDL.
2. Todas as outras alternativas plausíveis e críveis para a mitigação do efeito anódico que entregam rendimentos com qualidade comparável, propriedades, e áreas de aplicação:
 - Medidas de controle (melhoramentos nos sistemas de controle automático e manual)
 - Medidas de qualidade (mudança no tipo de alumina)
3. Não-implementação de quaisquer medidas de mitigação do efeito anódico.

Conforme mencionado acima, a Alternativa 2 não é considerada uma opção plausível e confiável para a Albras. Assim, comparam-se as Alternativas 1 e 3 a fim de demonstrar a adicionalidade do projeto. No Sub-passo 2b, estas alternativas serão descritas em detalhes, como Casos 1, 2 e 3.

Sub-passo 1b: Conformidade com as leis e normas regulatórias obrigatórias



Não há quaisquer regulamentações relacionadas ao controle de emissões de PFC no Brasil. Consequentemente, todas as alternativas não são exigidas ou proibidas por qualquer lei ou regulamentação.

Passo 2: Análise de investimentos

Neste passo, é realizada a análise de comparação econômica entre as Alternativas 1 e 3.

Sub-passo 2a: Determinar o método de análise apropriado

Posto que a atividade de projeto poderia esperar um pequeno benefício a partir da eficiência energética, uma análise de comparação de investimentos (Opção II) é aplicada a fim de justificar a adicionalidade do projeto.

Sub-passo 2b – Opção II: Aplicar análise comparativa de investimentos

Nesta análise comparativa, consideram-se três casos conforme apresentado na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4: Casos comparativos para a análise de custos

Casos	Eficiência energética	Produção de alumínio	O controle de algoritmo foi considerado?	Resultados previstos
Caso 1	Maior	Nenhuma alteração	Sim	Somente eficiência energética
Caso 2	Maior	Maior	Sim	Eficiência energética + Aumento de produção
Caso 3	Nenhuma alteração	Maior	Não	Somente aumento de produção

Os Casos 1 e 2 correspondem à atividade de projeto proposta sob duas abordagens de negócios: Caso 1 relacionado à economia de dinheiro pela economia de eletricidade, e Caso 2 relacionado a aproveitar essa economia de eletricidade para fins do aumento da produção de alumínio. Finalmente, o Caso 3 corresponde à não-implementação de qualquer medida de mitigação do efeito anódico, e envolve a elevação da corrente elétrica para aumentar a produção de alumínio em um montante comparável àquele do Caso 2.

Especificamente, o Caso 1 introduzirá primeiramente os novos algoritmos, considerando que a produção de alumínio permanece a mesma e, como resultado, uma renda adicional a partir da economia de energia poderia apenas ser esperada. Esse é o caso típico para um projeto de eficiência energética.

Por outro lado, o Caso 2 corresponde a introduzir os novos algoritmos, aumentar a produção de alumínio através da economia desse montante de energia e também tentar vendê-la ao mercado.



Finalmente, o Caso 3 corresponde a simplesmente aumentar a produção de alumínio por meio da elevação da corrente que circula através da célula, fornecendo um rendimento adicional. A atratividade para este caso é que não há necessidade de se alterar a prática atual, o que não enfrenta risco algum. O caminho histórico (ver Passo 3) mostra que, usualmente, este é o caso a fim de aumentar as receitas da planta.

Portanto, tendo em conta que nenhum investimento novo é necessário no Caso 3, a análise de comparação usa o Valor Presente Líquido (VPL) como um indicador financeiro, visto que outros indicadores financeiros, tais como a taxa interna de retorno (TIR) do capital do projeto, não são aplicáveis.

Sub-passo 2c: Cálculo e comparação dos indicadores financeiros

A planilha [Albras_Economic Analysis_10Sep07.xls](#), que vem anexada a este DCP, exhibe os valores presumidos de investimentos, operações básicas e custos de manutenção, preços do alumínio no mercado internacional, e impostos. Hipóteses concernentes às razões utilizadas na projeção de custos ou preços futuros são dadas pela aplicação de certas porcentagens tomadas de fontes oficiais.

Além disso, também é considerada a análise comparativa para o impacto do registro do MDL e as correspondentes RCEs.

Quando a taxa de RCEs é igual a zero (0), o VPL pode ser comparado quando não há nenhuma receita proveniente do MDL.

Tabela 5: Resultados obtidos sem considerar os benefícios do MDL

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Montante do investimento (US\$)	289.561	289.561	0
VPL pré-taxas (US\$)	2.583.598	6.632.934	7.100.971
VPL pós-taxas (US\$)	1.606.724	4.279.286	4.686.641

Poderia ser depreendido dos resultados acima que o caso 2 é um curso de ação mais atrativo do que o caso 1, sob a condição que os novos algoritmos estejam sendo introduzidos. Mas o Caso 3 tem o resultado mais atraente, por duas razões:

- O VPL, tanto antes como depois dos impostos inseridos, é maior quando comparado aos 2 casos anteriores, o que por si mesmo dá uma razão cabível.
- A Albras não precisaria correr qualquer risco envolvido ao passar pela implementação de novos algoritmos não-testados (evitando os riscos associados como um resultado do investimento nessa parte).

A tabela abaixo fornece os resultados obtidos ao se alterar o número para a taxa de RCE para dez (10), o valor atual da RCE no mercado.



Tabela 6. Resultados obtidos considerando os benefícios do MDL

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Montante do investimento (US\$)	439.561	439.561	0
VPL pré-taxas (US\$)	5.611.758	9.661.094	7.100.971
VPL pós-taxas (US\$)	3.537.309	6.209.871	4.686.641

O impacto do MDL é evidente, conforme visto acima: o Caso 2 se torna mais atraente por fornecer claramente o VPL mais elevado, antes e depois dos impostos. O Caso 1 poderia ser mais atraente do que o Caso 3 se o preço subir para 14 dólares.

É claro, através da comparação entre as duas tabelas resultantes, que sem os benefícios do MDL a Albras não implementaria este tipo de atividade de projeto.

Sub-passo 2d: Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade considera como caso-base aquele em que não há benefícios do MDL.

Análise de sensibilidade para a escalada nos preços do alumínio

A análise de sensibilidade mostra que o VPL do Caso 2 resulta inferior ao valor correspondente ao Caso 1 apenas se a escalada do preço do alumínio for reduzida de 9% (valor considerado na análise) para menos de 2,98%, e o VPL do Caso 3 resulta inferior ao correspondente ao Caso 1 somente se a escalada do preço do alumínio for reduzida para menos de 1,88%. Tais situações são altamente improváveis, devido à tendência atual do preço do alumínio. A Figura 2 apresenta os preços do alumínio dados pela Bolsa de Metais de Londres (LME)¹, indicando que a oscilação do preço médio varia entre 5% e 32% desde o ano de 2002. Os resultados deste cenário foram apresentados na planilha [Albras_Economic Analysis_10Sep07.xls](#) anexada a este DCP.

Por outro lado, para qualquer número entre 5% e 32%, o Caso 3 é sempre o modo de ação mais atraente.

¹ <http://www.lme.co.uk/>

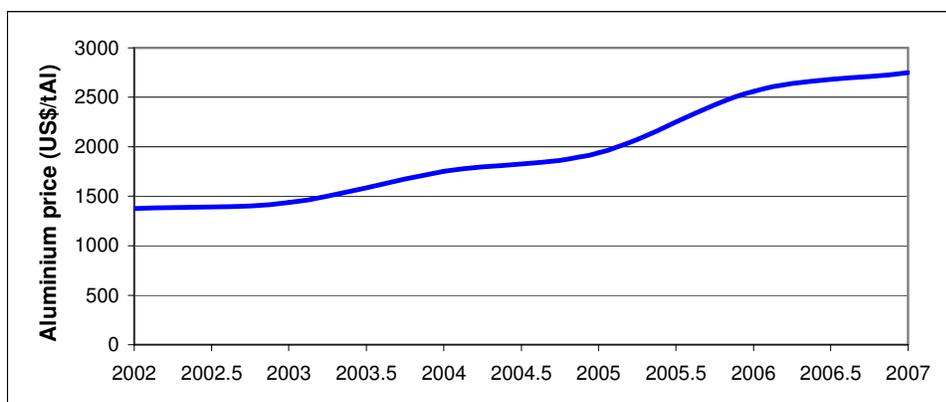


Figura 2: Preços do alumínio na LME

Análise de sensibilidade para a escalada nos preços da eletricidade

A análise de sensibilidade mostra que o VPL do Caso 2 resulta inferior ao valor correspondente ao Caso 1 somente se a escalada do preço da eletricidade aumentar de 6% (valor considerado na análise) para mais de 16,83%, e o VPL do Caso 3 resulta inferior ao correspondente ao Caso 1 somente se o preço da eletricidade aumentar para mais de 18,04%. Estas situações são altamente improváveis, uma vez que a taxa da ANEEL² não aumentará mais de 15% ao ano ao longo dos próximos 10 anos e, no caso particular da Albras, a taxa será mantida em 6% ao ano devido ao fato de a Albras ser considerada um usuário de alto consumo. Na planilha [Albras_Economic Analysis_10Sep07.xls](#) anexada a este DCP, os resultados deste cenário foram apresentados.

Por outro lado, para qualquer número variando entre 0% e 15%, o Caso 3 é sempre o modo de ação mais atraente.

Análise de sensibilidade para taxa de desconto

A análise de sensibilidade mostra que, para qualquer taxa de desconto maior que 0%, o VPL do Caso 3 resulta superior ao VPL do Caso 2 e o VPL do Caso 2 resulta superior ao VPL do Caso 1. Na planilha [Albras_Economic Analysis_10Sep07.xls](#) anexada a este DCP, os resultados deste cenário foram apresentados. Assim, o Caso 3 é sempre o curso de ação mais atraente.

Toda a análise de sensibilidade apresentada acima justifica a posição de que o cenário do projeto não é o curso de ação mais atraente e, portanto, a atividade do projeto proposto é adicional.

² Agência Nacional de Energia Elétrica



Passo 3: Análise de barreiras

Sub-passo 3a: Identificar barreiras que impediriam a implementação do tipo de atividade de projeto proposto

A fim de provar que a atividade de projeto é adicional, foram identificadas as seguintes barreiras:

- Barreiras devido à estratégia de negócios: o gerenciamento de estratégias de negócios não é focado nas medidas de mitigação do efeito anódico, para que a atividade de projeto seja considerada de baixa prioridade pela administração.
- Barreiras devido a prática prevacente: a atividade de projeto é a “primeira de seu tipo”. Nenhuma atividade de projeto desse tipo está atualmente em operação no país anfitrião.

Sub-passo 3b: Mostrar que as barreiras identificadas não impediriam a implementação de pelo menos uma das alternativas (exceto a atividade de projeto proposta)

Barreiras devido à estratégia comercial

As estratégias de gerenciamento comercial da Albras não estão focadas nas medidas de mitigação do efeito anódico, assim então, a atividade de projeto é considerada de baixa prioridade pela gerência.

Como resultado da implementação do projeto, haveria uma redução significativa na frequência de efeitos anódicos, bem como uma pequena melhora na eficiência energética. Essa melhora reduz em 0,17% o consumo de energia específico para a produção de alumínio (kWh/tAl). As estratégias comerciais definidas pelos administradores da Albras não estão focadas nos benefícios econômicos provenientes da economia de energia auferida pela implementação dos novos algoritmos. As estratégias de gerenciamento de negócios da Albras focam os benefícios econômicos da produção de alumínio.

Conforme mencionado acima, a Albras pode continuar a promover aperfeiçoamentos futuros de forma a aumentar a produção de alumínio, com os níveis de efeitos anódicos obtidos antes da implementação do Algoritmo de Detecção prévia do Efeito Anódico, e sem ter de implementar qualquer medida de mitigação do efeito anódico. A Albras poderia aumentar a corrente das células até o valor máximo previsto, trabalhando com as condições de efeitos anódicos alcançadas em março de 2004. Dessa forma, a Albras estaria apta para continuar a utilizar o sistema de controle automático anterior sem quaisquer modificações.

A fim de demonstrar a adicionalidade das declarações acima mencionadas e para entender por que a atividade de projeto recebe baixa prioridade, é necessário começar pela análise de resultados da modernização de suas linhas de células, dos investimentos associados ao longo do processo, e da sua relação com a prática atual³.

³ É importante notar que, para a indústria de alumínio, a redução da ocorrência de efeitos anódicos é desejável, considerando tanto os benefícios ambientais como os econômicos. Mas esta afirmação depende das condições do efeito anódico/célula.dia. Se a condição original de uma planta é tal que a ocorrência de efeitos anódicos é, isto é, tão alta quanto 2 AE/célula.dia, parece justo sugerir um programa de aperfeiçoamento especialmente focado na redução de efeito anódico. É importante mencionar que, dez anos atrás, o efeito anódico foi usado como um método para controle ou correção do processo. Os efeitos anódicos eram



No passado, assim como muitas outras fundições pelo mundo, a Albras aumentava a corrente elétrica nas linhas de produção. A fundição da Albras possui quatro linhas de produção, com 240 células de pré-cozimento (PFPB) em cada, totalizando 960 células. As células, dispostas lado a lado, derivam da tecnologia API3 Pechiney e passaram por muitos aperfeiçoamentos desde o início das operações em 1985, com a ativação da Linha de Produção 1, que foi originalmente concebida para operar a 135 kA, com alimentação de tipo “sidebrake”. Em 1992, a Linha de Produção 1 foi modernizada através da conversão do sistema “sidebrake” para o “pointfeed”, o que possibilitou elevar a corrente para 150 kA. As outras três linhas, iniciadas em 1986, 1990, e 1991, respectivamente, foram idealizadas para operar a 150 kA.

Devido a limitações na configuração magnética dos barramentos, as linhas de produção operaram por longo tempo com as mesmas correntes na linha. No entanto, após a instalação de uma compensação magnética “a montante” em todas as células, a oscilação de voltagem foi reduzida e as células se tornaram mais estáveis. Em 2002, foi possível aumentar gradualmente a corrente para 170 kA na Linha de Produção 1 e para 173 kA nas Linhas de Produção 2, 3, e 4.

Além disso, a Albras promoveu outros aperfeiçoamentos distintos nas linhas de produção, dentre os quais o aumento da taxa de coleta de gás, a instalação de ânodos entalhados, o aumento na altura do metal, a redução da meta de AlF_3 , e o aperfeiçoamento da cobertura anódica.

Os aumentos de corrente nas linhas, juntamente com os outros aperfeiçoamentos, resultou num aumento de 115 mil toneladas na produção de alumínio, das originais 320 mil toneladas/ano de 1995 para 435 mil toneladas/ano em 2003.

Durante o ano de 2003, deu início ao planejamento de modificações operacionais envolvendo o aperfeiçoamento do sistema de alimentação de alumina e a manutenção do alimentador, a revisão do procedimento para as caleiras de preenchimento, a inspeção e eliminação de obstruções nos buracos de alimentação, e a redução da frequência de efeitos anódicos programados, a fim de melhorar a estabilidade das células, permitindo aumentar progressivamente sua corrente.

Em julho de 2003, testes preliminares a 180 kA foram efetuados a fim de investigar possíveis problemas operacionais. Os resultados dos testes mostraram ser possível operar a 180 kA, exceto na Linha de Produção 1, por causa de restrições em seu retificador. Essa meta de alcance de 180 kA nessas três linhas foi alcançada em julho de 2004, com bons resultados operacionais.

Do final de 2003 a outubro de 2004, a Albras implementou também um algoritmo de alimentação. A estabilidade das células que operam com esse algoritmo foi alcançada em março de 2004. A Albras poderia aumentar a corrente das células até o valor máximo previsto (182,5 kA em média), trabalhando com as condições de efeitos anódicos alcançadas nesse momento. Tal fato é confirmado pelos resultados das simulações em um modelo matemático executado pela Albras. Esses resultados mostram que, ao aumentar o comprimento do ânodo para 1.480 mm, a corrente poderia ser aumentada para 182,5 kA em

programados de forma que, para recuperar o equilíbrio térmico da célula, como também para corrigir problemas resultantes de um sistema de alimentação de alumina deficiente para a célula. Não havia muito controle sobre a massa de alumina adicionada. Além disso, a análise da evolução histórica da indústria (ex: como reportado pela IAI) mostra que as reduções de PFC alcançadas até o momento foram obtidas como um “subproduto” (ou como alvos secundários) de produtos centrados no incremento da produção de alumínio. A Albras é um exemplo dessa situação. A fim de se obter um aumento significante e consistente na produção de alumínio, a corrente nas células deve ser aumentada. Essa ação envolve modificações em: sistemas de alimentação de alumina, procedimentos de alimentação, procedimentos de operação, práticas de manutenção, e sistemas de controle operacional das células. Todas essas melhorias resultam em uma operação mais estável da célula, o que resulta em uma produção mais alta do metal, e, adicionalmente, efeitos anódicos mais baixos e, conseqüentemente, menos emissões de PFC.



média, sem implementar qualquer medida para mitigação do efeito anódico. Isto está de acordo com a metodologia AM0030, o que não impede a companhia de promover modificações que sejam diferentes das medidas de mitigação do efeito anódico. Mais detalhes sobre as simulações serão fornecidos à EOD durante o processo de validação.

A tabela abaixo mostra a corrente máxima a ser alcançada por cada linha de produção.

Tabela 7. Amperagens previstas

Linha de Produção	Corrente prevista na célula (kA)
Linha de produção 1	175
Linha de produção 2	185
Linha de produção 3	185
Linha de produção 4	185
Média	182,5

A partir das informações acima, é evidente que a Albras fez modificações que envolveram grandes investimentos resultando em benefícios associados (como economia de energia, extensão da vida útil das células, e redução dos efeitos anódicos, entre outros).

O objetivo principal de todas essas inovações e aperfeiçoamentos não focava a redução de emissões de PFC, mas sim a redução de custos e a maximização da produção de alumínio; a redução das emissões de PFC foi um benefício adicional proveniente da redução da ocorrência de efeitos anódicos. Em particular, o objetivo era melhorar a eficiência e reduzir os custos de produção do metal na indústria de alumínio. Para atender esse objetivo, os algoritmos foram otimizados e medidas foram tomadas para aprimorar os procedimentos operacionais e a tecnologia que, adicionalmente, resultaram na redução das emissões de PFC devido à redução na frequência de efeitos anódicos.

A Figura 3 abaixo mostra que a Albras alcançou baixos níveis de frequência de efeitos anódicos, o que possibilitou atingir um elevado nível de estabilidade nas células e permitiu aumentar a corrente, de modo que uma maior produção de alumínio pudesse ser obtida.

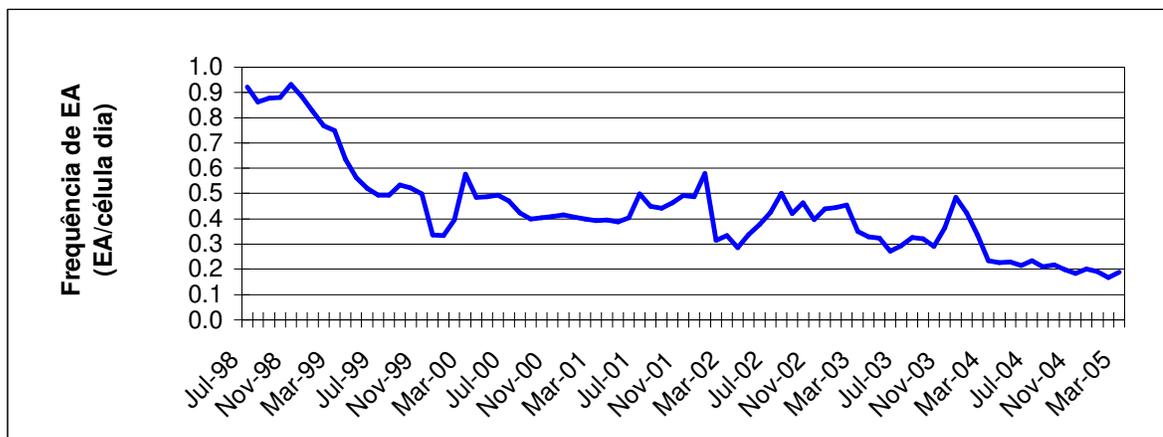


Figura 3: Frequência de Efeitos Anódicos

Finalmente, conclui-se que a Albras investiu elevadas quantias na modernização das células, e os investimentos realizados foram associados a enormes benefícios financeiros. A Albras empregou investimentos para a modernização da planta, e os administradores, ao aprovar esses investimentos, não tinham quaisquer dúvidas sobre os benefícios resultantes. Todos esses investimentos foram concentrados no objetivo final da companhia de alumínio: aumentar a produção de alumínio.

Adicionalmente, a Albras poderia continuar a promover aperfeiçoamentos futuros (aumentando a corrente) de forma a aumentar a produção de alumínio com os níveis de efeitos anódicos obtidos em março de 2004 sem ter de implementar as medidas de mitigação do efeito anódico. A Albras já atingiu uma frequência baixa de efeito anódico, sem que houvesse qualquer incentivo adicional para continuar a melhorar tais efeitos anódicos a fim de atingir as metas projetadas de produção de alumínio. Isto ocorre porque as células podem manter condições de estabilidade até a corrente média máxima de 182,5 kA, que permite à Albras aumentar a produção sem ter de mitigar os efeitos anódicos.

Os aperfeiçoamentos mostrados acima foram motivados principalmente por benefícios financeiros. Mesmo que, ao implementar os algoritmos, a Albras obtivesse uma economia adicional de energia, essa economia resultaria em aumento de produção ao invés de redução de custos, uma vez que a economia de custos é insignificante (US\$ 1,01/t Al) em comparação com os benefícios mais relevantes derivados de um aumento na produção (US\$ 4,87/t Al).

A Albras possui sólida experiência no aumento da corrente a fim de aumentar a produção de alumínio. Para a Albras, é mais fácil aumentar a corrente em comparação à implementação de novos algoritmos. O Passo 2 acima mostrou que a Albras tem uma opção mais atraente a ser implementada do que a representada pela atividade do projeto proposto sem as receitas do MDL.

A Figura 4 mostra como a Albras vêm aumentando a corrente nas linhas de produção e, portanto, a produção de alumínio.

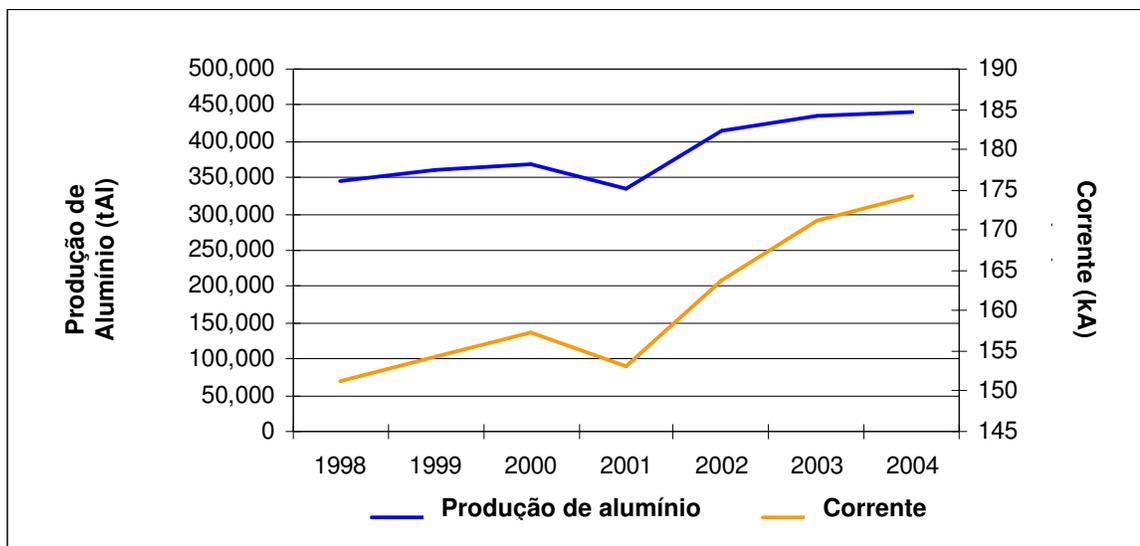


Figura 4: Corrente e produção de alumínio

O plano da Albras é aumentar a corrente nas linhas de produção até a média máxima de 182,5 kA, considerando que o único objetivo seja aumentar a produção de alumínio.

Finalmente, esse aumento na corrente poderia ser obtido independentemente da implantação dos novos algoritmos. Estes não contribuem com qualquer aumento na corrente de operação. Em outras palavras, os algoritmos não têm qualquer efeito adicional sobre as melhorias de produção.

Além disto, do ponto de vista ambiental, a Albras não está obrigada a reduzir GEE como consequência, por exemplo, do marco legal.

É importante notar que, segundo os níveis de efeitos anódicos obtidos pela Albras anteriormente à implantação do projeto, as emissões de PFC já estão abaixo das emissões de CO₂ associadas com a oxidação do agente redutor. Portanto, os novos aperfeiçoamentos no desempenho ambiental da planta devem focar a redução de CO₂ ao invés das reduções de PFC. A Figura 5 mostra a evolução histórica das emissões de CO₂ equivalentes pelo consumo do ânodo e pelos efeitos anódicos.

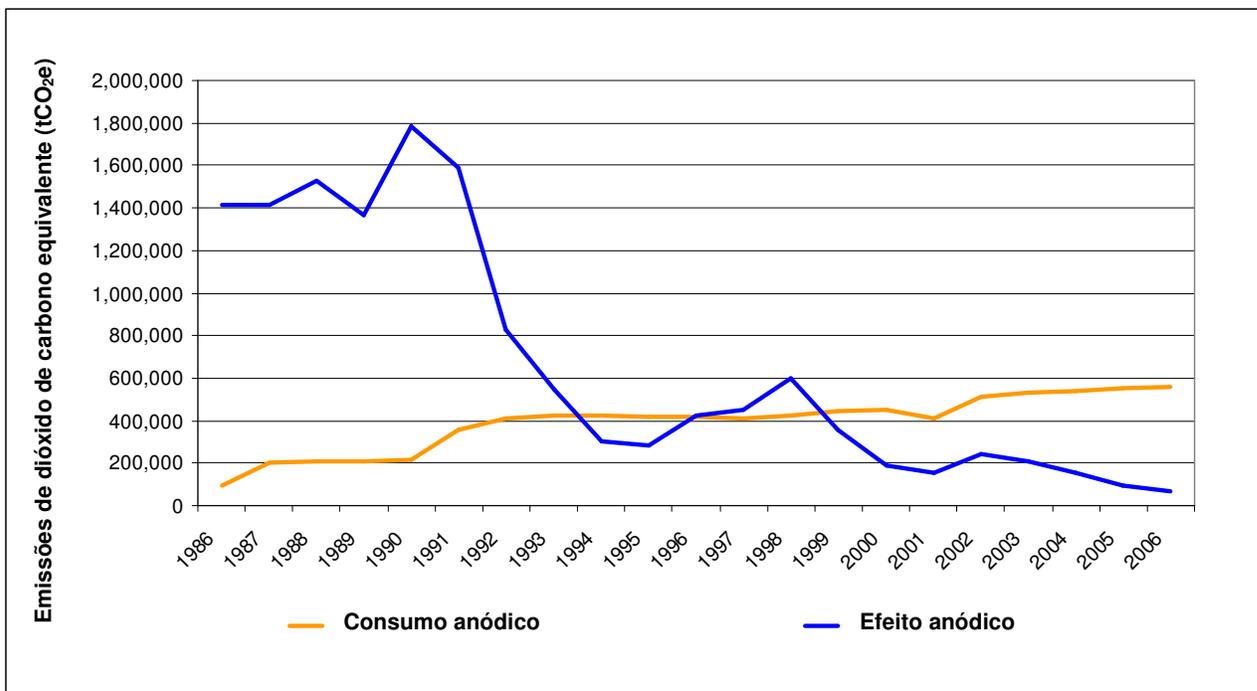


Figura 5: Evolução histórica das emissões de CO₂ equivalente

Por outro lado, não há expectativas de que a indústria de alumínio implemente mudanças tecnológicas como a substituição dos ânodos correntes por ânodos de material cerâmico, visando prosseguir com a redução dos efeitos anódicos. Nenhuma planta de alumínio fez essas mudanças tecnológicas, e não se espera que o façam, pelo menos nos próximos dez anos, visto que isso implicaria na interrupção das operações da planta por no mínimo dois anos, resultando em desligamento, perda de produção, perda de receita e de participação no mercado até o reinício das operações da planta modificada.

Concluindo, embora a Albras esteja reduzindo a ocorrência de efeitos anódicos há muito tempo, é evidente desde o início que não há no momento qualquer motivação – financeira, legal ou ambiental – para manter essa tendência. Conseqüentemente, a Albras poderia continuar trabalhando com as condições de efeito anódico alcançadas antes da implantação do projeto durante o período de obtenção de créditos proposto.

Barreiras devido às práticas vigentes

A Albras seria a primeira instalação de alumínio a aplicar este tipo de tecnologia no Brasil. Assim, a atividade de projeto pode ser considerada como a “primeira do gênero”.



De acordo com a explicação acima, a implementação da atividade do projeto proposto não considerada como uma atividade de projeto MDL (Alternativa 1) enfrenta barreiras proibitivas que impedem a sua implementação.

Além disso, a Albras não implementaria nenhuma medida de mitigação do efeito anódico sem o incentivo das receitas relacionadas ao MDL, uma vez que a Albras continuaria a trabalhar com os parâmetros operacionais alcançados antes da implementação do projeto. Dessa forma, a Alternativa 3 (nenhuma implementação de qualquer medida de mitigação de efeito anódico) não é impedida por essas barreiras e passa a ser o cenário da linha de base.

Passo 4: Análise de práticas comuns

Sub-passo 4a: Analisar outras atividades similares à atividade do projeto proposto

A atividade do projeto proposta envolve uma inovação tecnológica, que seria implementada pela primeira vez no Brasil na unidade de produção da Albras. Assim, não existem atividades de projetos similares no país. O único projeto similar ao proposto pela Albras é o projeto Aluar, na Argentina, que também está sendo desenvolvido sob o MDL. O projeto da Aluar é um novo procedimento de supressão do efeito anódico que envolve a instalação de um novo algoritmo baseado no princípio de que cada tecnologia de célula possui uma distância cátodo-ânodo característica, na qual uma onda na interface metal-recipiente se desenvolve muito rapidamente. Através desse algoritmo, a onda é utilizada para produzir curtos-circuitos locais nos ânodos, permitindo a rápida remoção da camada isolada e o reabastecimento de alumina no volume interpolar.

A Albras, por outro lado, propõe a instalação de novos algoritmos que detectam o efeito anódico antes da sua ocorrência, de acordo com o comportamento das células, e alimentam mais alumina nas células a fim de dar aos operários tempo suficiente para detectar e eliminar as causas do efeito anódico.

A atividade do projeto proposto vai além das tendências da indústria. Além disso, a atividade do projeto representa uma inovação a nível industrial.

Sub-passo 4b: Discutir quaisquer opções similares que estejam ocorrendo

Não há opções similares ocorrendo atualmente no país. O único projeto similar ao projeto da Albras é o projeto Aluar, localizado na Argentina, o qual também está sendo desenvolvido sob o MDL.

A implementação desses novos algoritmos seria financiada através da venda de créditos de carbono no contexto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto. Os lucros provenientes da venda de créditos de carbono permitirão à Albras custear a instalação dos novos algoritmos no sistema de controle do processo e cobrir os custos de desenvolvimento a fim de otimizar o gerenciamento nos anos subsequentes.

Além disso, o projeto se torna uma oportunidade atraente apenas se os créditos de carbono forem levados em consideração. De outra maneira, o cenário mais provável é a não-implementação de qualquer medida de mitigação do efeito anódico (Alternativa 3). A atividade do projeto proposto também enfrenta barreiras proibitivas, que podem ser superadas não somente mediante as receitas das RCEs, mas também mediante o reconhecimento público.



Considerando-se as análises anteriores, baseadas em estágios, conclui-se que a atividade do projeto de MDL proposto é adicional.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

Como mencionado acima, a atividade de projeto utiliza uma metodologia de linha de base e monitoramento já existente (AM0030/Versão 01), aprovada e disponibilizada ao público pelo Conselho Executivo do MDL. A metodologia é denominada “*Reduções de emissões de PFC pela mitigação do efeito anódico em instalações de fundição de alumínio privado*” (“*PFC emission reductions from anode effect mitigation at primary aluminium smelting facilities*”).

O projeto da Albras pretende, antes de tudo, reduzir as emissões de PFC pelo efeito anódico no fundidor de alumínio ao aprimorar o sistema de controle automático, o que leva a uma redução da frequência do efeito anódico. De acordo com a metodologia AM0030, somente as emissões de PFC pelo efeito anódico estão incluídas no limite do projeto, nos cenários de linha de base e de projeto.

Emissões da linha de base

De acordo com as Diretrizes do Painel Intergovernamental sobre a Mudança Climática (IPCC), revisadas em 2006, o método mais preciso para determinar as emissões de PFC é monitorar continuamente as emissões (Tier 3a) ou desenvolver uma relação de longo prazo específica para a indústria entre as emissões medidas e os parâmetros de operação, e aplicar esta relação usando os dados das atividades (Tier 3b).

O método Tier 3b exige medidas abrangentes para desenvolver a relação específica para o fundidor e a coleta permanente de dados de parâmetros de operação (exemplo: frequência e duração dos efeitos anódicos e da sobretensão do efeito anódico) e de dados de produção.

Por outro lado, a abordagem Tier 2 utiliza valores-padrão para os coeficientes de inclinações e de sobretensão específicos para a tecnologia, enquanto que a abordagem Tier 1 fornece fatores de emissões padrão por tipo de tecnologia.

De acordo com a metodologia, apenas os métodos Tier 3b e Tier 2 podem ser considerados no cálculo das emissões da linha de base. A Tier 2 é aplicável se for possível provar e documentar que 95% dos efeitos anódicos são manualmente interrompidos anteriormente à implementação da atividade do projeto (a tampa da célula deve ser aberta durante a interrupção do efeito anódico), enquanto a Tier 3b é aplicável para todos os outros casos.

No caso da planta da Albras, 96% dos efeitos anódicos que ocorrem anteriormente à implementação do projeto são automaticamente neutralizados. Como resultado, o método Tier 3b é utilizado a fim de se determinar as emissões da linha de base.

Além disso, de acordo com a metodologia, as seguintes relações de estimativas podem ser utilizadas:



- Método de Inclinação: deve ser utilizado com práticas agressivas e rápidas de neutralização do efeito anódico.
- Método de Sobretensão: deve ser utilizado com práticas lentas e repetitivas de neutralização do efeito anódico.

No caso da Albras, as relações estabelecidas entre os parâmetros de operação e as emissões de PFC estão de acordo com o método de Inclinação.

As emissões da linha de base BE (tCO₂e/ano) são determinadas como segue:

$$\text{if : } \overline{BE} \leq BE_{IAI} \longrightarrow BE = \overline{BE} \times P_{Al} \quad (1a)$$

$$\text{if : } \overline{BE} > BE_{IAI} \longrightarrow BE = BE_{IAI} \times P_{Al} \quad (1b)$$

onde

\overline{BE} Emissões de linha de base por tonelada de alumínio produzida (tCO₂e/tAl). Determinadas *ex-ante* e consideradas fixas ao longo do período de obtenção de créditos.

BE_{IAI} Valor médio de “emissão de PFC por tonelada de Alumínio Produzido” de acordo com a mais recente Avaliação da IAI publicada para a tecnologia PFPB (tCO₂e/tAl). A última publicação foi no ano de 2003, e o valor médio foi cotado em 0,65 tCO₂e/tAl. Este valor é considerado fixo ao longo do período de obtenção de créditos.

P_{Al} Produção total de alumínio da companhia (tAl/ano)

Seguindo-se à implementação do projeto, a produção de alumínio da Albras será monitorada e as emissões *ex-post* da linha de base serão obtidas pela Equação (1).

As emissões da linha de base por tonelada de alumínio produzido (\overline{BE}) são determinadas como segue:

$$\overline{BE} = \left(\frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \quad (2)$$

onde

EF_{CF_4} Fator de emissão de CF₄ correspondente ao cenário da linha de base (kgCF₄/tAl)

$EF_{C_2F_6}$ Fator de emissão de C₂F₆ correspondente ao cenário da linha de base (kgC₂F₆/tAl)

GWP_{CF_4} Potencial de Aquecimento Global do CF₄ = 6.500



$GWP_{C_2F_6}$ Potencial de Aquecimento Global do $C_2F_6 = 9.200$

Conforme mencionado acima, as relações estabelecidas entre os parâmetros de operação e as emissões de PFC estão de acordo com o método de Inclinação. Dessa forma, os fatores de emissão de CF_4 e C_2F_6 são determinados como segue:

$$EF \text{ (kg } CF_4 \text{ or } C_2F_6 \text{ per tonne of Al)} = Slope \times AE \text{ min / cell day} \quad (3)$$

onde

Slope Coeficiente de Inclinação correspondente ao cenário da linha de base
[(kgPFC/tAl)/(EA min/célula dia)]

AE min/cell day Efeito Anódico correspondente ao cenário da linha de base (min/célula dia)

O Efeito Anódico é obtido conforme mostrado abaixo:

$$AE \text{ min / cell day} = AEF \times AED \quad (4)$$

onde

AEF Frequência Média do Efeito Anódico (EA/célula dia)

AED Duração Média do Efeito Anódico (min)

A fim de determinar as emissões de linha de base, a Frequência e a Duração médias do Efeito Anódico são determinadas usando dados históricos da Albras. A partir do valor médio e seu desvio-padrão, um intervalo de confiança de 95% (aplicando-se uma distribuição-t de Estudante para n graus de liberdade) é estabelecido.

Com relação aos Coeficientes de Inclinação para CF_4 e C_2F_6 , estes são determinados antes da implantação do projeto, através do desenvolvimento de medições simultâneas de emissões, produção de alumínio e efeitos anódicos ao longo de um período apropriado de tempo. De acordo com a metodologia, quando adequadamente estabelecido, o coeficiente de inclinação tem uma incerteza de +/- 15%. Garante-se o conservadorismo ao se trabalhar com o limite mais baixo para as emissões da linha de base.

Emissões do projeto

As emissões do projeto PE (tCO₂e/ano) são determinadas como segue:

$$PE = \left(\frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \times P_{Al} \quad (5)$$



onde

EF_{CF_4}	Fator de emissão de CF_4 correspondente ao cenário do projeto (kg CF_4 /tAl)
$EF_{C_2F_6}$	Fator de emissão de C_2F_6 correspondente ao cenário do projeto (kg C_2F_6 /tAl)
GWP_{CF_4}	Potencial de Aquecimento Global do CF_4 = 6.500
$GWP_{C_2F_6}$	Potencial de Aquecimento Global do C_2F_6 = 9.200
P_{Al}	Produção total de alumínio da companhia (tAl/ano)

Seguindo-se à implementação do projeto, a produção de alumínio da Albras será monitorada e as emissões *ex-post* do projeto serão obtidas da Equação (5).

De acordo com a metodologia, as emissões do projeto devem ser obtidas apenas pela aplicação do método Tier 3b.

Os fatores de emissões de CF_4 e C_2F_6 são determinados como segue:

$$EF \text{ (kg } CF_4 \text{ or } C_2F_6 \text{ per tonne of Al)} = Slope \times AE \text{ min / cell day} \quad (6)$$

onde

$Slope$	Coefficiente de Inclinação correspondente ao cenário do projeto [(kgPFC/tAl)/(EA min/célula dia)]
$AE \text{ min/cell day}$	Efeito Anódico correspondente ao cenário do projeto (min/célula dia)

O Efeito Anódico é obtido conforme mostrado abaixo:

$$AE \text{ min / cell day} = AEF \times AED \quad (7)$$

onde:

AEF	Frequência dos Efeitos Anódicos (EA/célula dia)
AED	Duração do Efeitos Anódicos (min)

Seguindo-se à implementação do projeto, a Frequência e a Duração dos Efeitos Anódicos, assim como os coeficientes de Inclinação, serão monitorados, e os valores monitorados serão utilizados na determinação *ex-post* das emissões do projeto.

Com relação aos Coeficientes de Inclinação para CF_4 e C_2F_6 , estes serão determinados logo após a implementação do projeto e a cada três anos ou menos, de acordo com o Protocolo IAI/USEPA, pelo desenvolvimento de medições simultâneas de emissões, produção de alumínio e efeitos anódicos durante



um período apropriado de tempo. De acordo com a metodologia, quando apropriadamente estabelecida, o coeficiente de inclinação tem uma incerteza de +/- 15%. Garante-se o conservadorismo ao se trabalhar com o limite mais alto para as emissões do projeto.

Reduções de emissões

De acordo com a metodologia, não se espera a ocorrência de fugas neste tipo de projeto. Dessa forma, as reduções de emissões, *ER* (tCO₂e/ano), pela atividade do projeto são dadas por:

$$ER = BE - PE \quad (8)$$

onde

BE Emissões da linha de base (tCO₂e/ano)

PE Emissões do projeto (tCO₂e/ano)

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Esta seção inclui uma compilação das informações sobre os dados e parâmetros que não são monitorados ao longo do período de obtenção de créditos, mas são determinados apenas uma vez e, dessa forma, permanecem fixos ao longo do período de obtenção de créditos e são disponibilizados quando a validação é realizada.

Tabela 8: Descrição dos dados e parâmetros

Dado / Parâmetro:	Frequência Média de Efeitos Anódicos da Linha de Base
Unidade do dado:	EA/célula dia
Descrição:	Número de efeitos anódicos por célula dia no fundidor da Albras, correspondente ao cenário da linha de base
Fonte do dado usado:	Dados históricos da Albras (medidos)
Valor aplicado:	0,208 EA/célula dia
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	De acordo com a metodologia, a fim de se determinar a frequência média de efeitos anódicos, é necessário possuir dados de registros históricos. A partir do valor médio e seu desvio-padrão, um intervalo de confiança de 95% (aplicando-se uma distribuição-t para <i>n</i> graus de liberdade) é estabelecido. Além disso, as estimativas de erro estatístico estão relatadas neste DCP.
Comentário:	É utilizada para determinar os fatores de emissão de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário da linha de base. É determinada anteriormente à implementação do projeto e é considerada fixa ao longo do período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Duração Média do Efeito Anódico da Linha de base
Unidade do dado:	Minutos
Descrição:	Duração do efeito anódico no fundidor da Albras, correspondente ao cenário da linha de



	base
Fonte do dado usado:	Dados históricos da Albras (medidos)
Valor aplicado:	4,641 min
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	De acordo com a metodologia, a fim de se determinar a duração média do efeito anódico, é necessário possuir dados de registros históricos. A partir do valor médio e seu desvio-padrão, um intervalo de confiança de 95% (aplicando-se uma distribuição-t para n graus de liberdade) é estabelecido. Além disso, as estimativas de erro estatístico estão relatadas neste DCP.
Comentário:	É utilizada para determinar os fatores de emissão de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário da linha de base. É determinada anteriormente à implementação do projeto e é considerada fixa ao longo do período de obtenção de créditos.

Dado / Parâmetro:	Coefficientes de Inclinação da Linha de base
Unidade do dado:	(kgPFC /tAl)/(EA min/célula dia)
Descrição:	Coefficientes de inclinação correspondentes ao cenário da linha de base
Fonte do dado usado:	Medida
Valor aplicado:	0,0340 (kgCF ₄ /tAl)/(EA min/célula dia) 0,00241 (kgC ₂ F ₆ /tAl)/(EA min/célula dia) Estes valores correspondem aos coeficientes de Inclinação determinados menos 15% a fim de se obter resultados conservadores.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	<p>De acordo com a metodologia, os coeficientes de Inclinação devem ser determinados por medições simultâneas de emissões e pela coleta de dados de efeito anódico durante um período apropriado de tempo.</p> <p>As medições foram feitas de 2 a 5 de maio de 2006 sobre uma seção de linha de produção contendo 104 células PFPB operando com o algoritmo existente antes da implementação do projeto. O objetivo das medições era calcular o fator de inclinação Tier 3 de CF₄ do Painel Intergovernamental Sobre as Mudanças Climáticas (IPCC) e a fração de C₂F₆/CF₄ das medições de PFC. O CF₄ e o C₂F₆ foram medidos nos dutos de exaustão de células de eletrólise de alumínio pelo espectrômetro Fourier Transform Infrared (FTIR), utilizando um sistema de amostragem de tipo extrativo. Emissões de PFC medidas na chaminé de exaustão foram ajustadas para a fração de coleta do sistema de coleta de fumaça da célula, baseadas em princípios de protocolo de medição estabelecidos. A taxa total de evolução esperada de gases contendo carbono foi calculada do consumo anódico líquido e os dados de medição para dióxido de carbono e monóxido de carbono foram usados como uma medida de controle de qualidade para o sistema de amostragem e análise geral. As medidas foram realizadas de acordo com o Protocolo US EPA para a Medição das Emissões de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, Março de 2003.</p> <p>De acordo com a metodologia, os coeficientes de Inclinação tem uma incerteza de +/- 15%. Trabalhar com o limite mais baixo para as emissões de linha de base garante o conservadorismo.</p>
Comentário:	Estes coeficientes são utilizados para determinar os fatores de emissões de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário de linha de base. São determinados anteriormente à



	<p>implementação do projeto e considerados fixos ao longo do período de obtenção de créditos.</p> <p>O relatório de medição será fornecido à EOD durante o processo de validação.</p>
--	---

Dado / Parâmetro:	Valor médio de emissões de PFC por tonelada de alumínio produzido
Unidade do dado:	tCO ₂ e/tAl
Descrição:	Valor médio de emissões de PFC por tonelada de alumínio produzido de acordo com a mais recente Avaliação da IAI publicada para a tecnologia PFPB.
Fonte do dado usado:	Estudo da IAI para o ano de 2003.
Valor aplicado:	0,235 tCO ₂ e/tAl
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Está em conformidade com a metodologia AM0030. As emissões da linha de base por tonelada de alumínio produzida são inferiores ao valor médio da IAI da “emissão de PFC por tonelada de Alumínio Produzida” (0,235 < 0,65 tCO ₂ e/tAl). Este ponto será mais bem explicado em B.6.3.
Comentário:	É usada para determinar as emissões de linha de base. É determinada anteriormente à implementação do projeto e considerada fixa ao longo do período de obtenção de créditos.

B.6.3 Cálculo ex-ante das reduções de emissões:

Emissões da linha de base

Conforme mencionado acima, as emissões da linha de base BE (tCO₂e/ano) são determinadas através das seguintes equações:

$$\text{if : } \overline{BE} \leq BE_{IAI} \longrightarrow BE = \overline{BE} \times P_{Al} \quad (1a)$$

$$\text{if : } \overline{BE} > BE_{IAI} \longrightarrow BE = BE_{IAI} \times P_{Al} \quad (1b)$$

$$\overline{BE} = \left(\frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \quad (2)$$

$$EF \text{ (kg } CF_4 \text{ or } C_2F_6 \text{ per tonne of Al)} = Slope \times AE \text{ min / cell day} \quad (3)$$

$$AE \text{ min / cell day} = AEF \times AED \quad (4)$$



Utilizando dados históricos da planta e os coeficientes de Inclinação medidos, os fatores de emissão de CF_4 e C_2F_6 são determinados e permanecerão constantes ao longo do período de obtenção de créditos.

A fim de determinar as emissões da linha de base, a Frequência e a Duração do Efeito Anódico são determinadas utilizando dados do fundidor da Albras. A Albras possui dados históricos dos últimos três anos, e mais, anteriormente à implementação do projeto. Conforme mostrado abaixo no Anexo 3, a Frequência e a Duração médias do Efeito Anódico são determinadas considerando os valores diários da Frequência e da Duração obtidas de março de 2004 (quando a estabilidade das células operando com o algoritmo de alimentação antigo foi atingida) a março de 2005 (antes da implementação do projeto). Este período garante o conservadorismo no cálculo das emissões da linha de base.

De acordo com a metodologia, a partir do valor médio e de seu desvio-padrão, um intervalo de confiança de 95% (aplicando-se uma distribuição-t de Student para n graus de liberdade) é estabelecido. Além disso, as estimativas de erro estatístico são relatadas.

Os valores obtidos são mostrados na tabela abaixo (para mais detalhes, ver Anexo 3).

Tabela 9: Médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico

	FEA (EA/célula dia)	DEA (min)
Média	0,208	4,641
Intervalo de Confiança (min)	0,204	4,581
Intervalo de Confiança (máx)	0,213	4,700
Erro (desvio-padrão)	0,101	1,445

Conforme mostrado, as médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico são determinadas com alta precisão.

Com relação aos Coeficientes *Slope* para o CF_4 e o C_2F_6 , estes foram determinados anteriormente à implementação do projeto, pelo desenvolvimento de medições simultâneas de dados de emissões, produção de alumínio e efeito anódico ao longo de um período apropriado de tempo. As medições foram feitas entre 2 e 5 de maio de 2006 numa seção da linha de produção que continha 104 células PFPB operando com o algoritmo existente antes da implementação do projeto. De acordo com a metodologia, quando apropriadamente estabelecida, o coeficiente *Slope* tem uma incerteza de $\pm 15\%$. Garante-se o conservadorismo ao se trabalhar com o limite mais baixo para as emissões de linha de base.

Os valores obtidos durante as medições são mostrados na tabela abaixo (para mais detalhes, ver Anexo 3).



Tabela 10: Coeficientes *Slope* da Linha de base⁴

	CF ₄	C ₂ F ₆
Coeficiente de inclinação (kgPFC/tAl)/(EA min/célula dia)	0,040	0,00284
Coeficiente de inclinação menos 15% (kgPFC/tAl)/(EA min/célula dia)	0,034	0,00241

As emissões *ex-ante* da linha de base são determinadas pelas equações e dados mostrados acima e utilizando o valor de produção de alumínio estimado pela planta para o período de obtenção de créditos (460 mil tAl/ano). As emissões da linha de base resultantes são mostradas na tabela abaixo.

Tabela 11: Emissões da Linha de base

Ano	Produção de Alumínio (tAl)	Frequência média de Efeitos Anódicos (EA/célula dia)	Duração média do Efeito Anódico (min)	Fator de emissão de CF ₄ (kgCF ₄ /tAl)	Fator de emissão de C ₂ F ₆ (kgC ₂ F ₆ /tAl)	Emissões da Linha de Base por ton de alumínio produzida (tCO ₂ e/tAl)	Emissões da Linha de base (tCO ₂ e/ano)
Agosto 2008	191.667	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	45,097
2009	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2010	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2011	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2012	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2013	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2014	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2015	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2016	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
2017	460.000	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	108,232
Julho 2018	268.333	0,208	4,641	0,033	0,0023	0,235	63,135

⁴ Fonte: Calculation of IPCC Tier 3 PFC Calculation Coefficients from Measurement of PFC Emissions at Albras, page 17.



Conforme mostrado acima, as emissões da linha de base por tonelada de alumínio produzida são inferiores ao valor médio da IAI de “emissões de PFC por tonelada de alumínio produzida” ($0,235 < 0,65$ tCO₂e/tAl) e, por esta razão, a Equação (1a) é usada no cálculo das emissões da linha de base.

Emissões do projeto

Conforme mencionado acima, as emissões do projeto *PE* (tCO₂e/ano) são determinadas como segue:

$$PE = \left(\frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \times P_{Al} \quad (5)$$

$$EF \text{ (kg } CF_4 \text{ or } C_2F_6 \text{ per tonne of Al)} = Slope \times AE \text{ min / cell day} \quad (6)$$

$$AE \text{ min / cell day} = AEF \times AED \quad (7)$$

De acordo com a metodologia, a fim de efetuar o cálculo *ex-ante* das emissões do projeto, a planta deve fornecer uma estimativa justificada dos valores futuros de Frequência e Duração do Efeito Anódico e os coeficientes de Inclinação.

De acordo com os resultados obtidos no teste-piloto (10 protótipos de células modernizadas estão em funcionamento na Linha 3), a Albras espera alcançar uma Frequência de Efeito Anódico de 0,05 efeitos anódicos por célula, por dia, e uma Duração de Efeito Anódico de 3 minutos após a completa implementação da atividade do projeto.

Com relação aos Coeficientes de Inclinação para o CF₄ e o C₂F₆, a Albras realizou medições simultâneas dos dados de emissões, da produção de alumínio e dos efeitos anódicos ao longo de um período apropriado de tempo. As medições foram feitas entre 2 e 5 de maio de 2006 numa seção da linha de produção que continha 104 células PFPB operando com o novo Algoritmo de Detecção prévia do Efeito Anódico.

Mesmo que esses Coeficientes de Inclinação correspondam somente ao primeiro estágio da atividade do projeto proposto, esses valores são as melhores aproximações disponíveis a fim de se realizar a estimativa *ex-ante* das emissões do projeto.

De acordo com a metodologia, quando apropriadamente estabelecida, o coeficiente de inclinação tem uma incerteza de +/- 15%. Garante-se o conservadorismo ao se trabalhar com o limite mais alto para as emissões do projeto.

Os valores obtidos durante as medições são mostrados na tabela a seguir.



Tabela 12: Coeficientes de Inclinação do Projeto⁵

	CF ₄	C ₂ F ₆
Coeficiente de Inclinação (kgPFC /tAl)/(EA min/célula dia)	0.048	0.00437
Coef. de Inclinação mais 15% (kgPFC /tAl)/(EA min/célula dia)	0.0552	0.00502

Conforme mostrado acima, os Coeficientes de Inclinação para o CF₄ e o C₂F₆ correspondentes aos cenários da linha de base e do projeto são bem diferentes dos Coeficientes-Padrão para o Cálculo das Emissões de PFC pela Produção de Alumínio (Métodos Tier 2) listados na página 8 da metodologia AM0030: 0,14 e 0,018 (kgPFC/tAl)/(EA min/célula dia) para o CF₄ e o C₂F₆, respectivamente. Dessa forma, esses valores-padrão não são apropriados para serem usados no cálculo *ex-ante* das emissões do projeto, para esta atividade de projeto em particular.

Por outro lado, o uso dos Coeficientes de Inclinação medidos anteriormente à implementação do projeto, tanto para o cálculo das emissões da linha de base como do projeto, também não é uma abordagem apropriada, visto que se espera que os Coeficientes de Inclinação sejam levemente aumentados devido à atividade de projeto. Isto ocorre porque a duração média do efeito anódico com os novos algoritmos é menor que a duração correspondente ao algoritmo antigo. As taxas de tempo de emissões de PFC são mais altas que o início dos efeitos anódicos, e a taxa de produção de PFCs diminui à medida que o efeito anódico continue até a eliminação total das emissões quando o efeito anódico é encerrado. Além disso, a fração da razão de C₂F₆/CF₄ correspondente aos novos algoritmos é, de alguma forma, mais alta que a do algoritmo antigo, uma vez que as emissões mais altas de C₂F₆ tendem a ocorrer nos estágios mais precoces do efeito anódico e são menos evidentes à medida que o efeito anódico prossegue. Com as durações mais longas dos efeitos anódicos ao operar com o algoritmo antigo, o CF₄ adicional é produzido sem as emissões de C₂F₆ correspondentes.

Como consequência da explicação acima, os Coeficientes de Inclinação determinados para as células que operam com o novo Algoritmo de Detecção prévia do Efeito Anódico passam a ser as melhores estimativas disponíveis para os valores futuros que podem ser usados para determinar as emissões *ex-ante* do projeto. Entretanto, as emissões *ex-post* do projeto serão determinadas pelo uso de Coeficientes de Inclinação medidos de acordo com a AM0030.

As emissões *ex-ante* do projeto são determinadas pelas equações e dados mostrados acima e usando o valor de produção de alumínio estimado pela planta para o período de obtenção de créditos (460.000 tAl/ano). As emissões resultantes do projeto são mostradas na tabela abaixo.

⁵ Fonte: Calculation of IPCC Tier 3 PFC Calculation Coefficients from Measurement of PFC Emissions at Albras, page 17.



Tabela 13: Emissões do projeto

Ano	Produção de Alumínio (tAl)	Frequência média do Efeito Anódico (EA/célula dia)	Duração média do Efeito Anódico (min)	Fator de Emissão do CF ₄ (kgCF ₄ /tAl)	Fator de Emissão do C ₂ F ₆ (kgC ₂ F ₆ /tAl)	Emissões do Projeto (tCO ₂ e/ano)
Agosto 2008	191,667	0,05	3,00	0,008	0,0008	11.644
2009	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2010	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2011	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2012	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2013	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2014	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2015	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2016	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
2017	460,000	0,05	3,00	0,008	0,0008	27.946
Julho 2018	268,333	0,05	3,00	0,008	0,0008	16.302

Reduções de emissões

De acordo com a metodologia, não se espera a ocorrência de fugas neste tipo de projeto. Dessa forma, as reduções de emissões, ER (tCO₂e/ano), pela atividade do projeto são dadas por:

$$ER = BE - PE \quad (8)$$



B.6.4 Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões:

Tabela 14: Reduções de emissões

Ano	Estimativa de emissões da atividade de projeto (tons de CO ₂ e)	Estimativa de emissões de linha de base (tons de CO ₂ e)	Estimativa de fugas (tons de CO ₂ e)	Estimativa de reduções de emissões (tons de CO ₂ e)
Agosto 2008	20.959	81.174	0	33.453
2009	27.946	108.232	0	80.286
2010	27.946	108.232	0	80.286
2011	27.946	108.232	0	80.286
2012	27.946	108.232	0	80.286
2013	27.946	108.232	0	80.286
2014	27.946	108.232	0	80.286
2015	27.946	108.232	0	80.286
2016	27.946	108.232	0	80.286
2017	27.946	108.232	0	80.286
Julho 2018	6.986	27.058	0	46.834
Total	279.459	1.082.321	0	802.862



B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Tabela 15: Descrição dos dados e parâmetros

Dado / Parâmetro:	Frequência de Efeitos Anódicos do Projeto
Unidade do dado:	EA/célula dia
Descrição:	Número de efeitos anódicos por célula/dia no fundidor da Albras correspondente ao cenário do projeto
Fonte do dado a ser usada:	Medida
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.6	0,05 EA/célula dia
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A medição é feita on-line. Existem dois programas de registro das medições realizadas nas linhas de redução: SISRED e SCORE. O primeiro programa, SISRED, é uma atualização diária do SCORE, que é um programa para análise de medições on-line.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A Albras possui uma série de procedimentos internos que assegura que os dados apresentam um baixo nível de incertezas durante o processo de monitoramento e seguindo as medições conforme as diretrizes do IPCC. Os dois programas possuem certificação ISO 9000/2000. Além disso, todos os dispositivos de medição são calibrados de acordo com o sistema de calibração interna da Albras que está incluído no sistema de qualidade ISO 9000/2000.
Comentário:	Usada para determinar os fatores de emissões de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário do projeto.

Dado / Parâmetro:	Duração do Efeito Anódico no Projeto
Unidade do dado:	Minutos
Descrição:	Duração do efeito anódico no fundidor da Albras correspondente ao cenário do projeto
Fonte do dado a ser usada:	Medida
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.6	3,0 min
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A medição é feita on-line. Existem dois programas de registro das medições realizadas nas linhas de redução: SISRED e SCORE. O primeiro programa, SISRED, é uma atualização diária do SCORE, que é um programa para análise de medições on-line.



Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A Albras possui uma série de procedimentos internos que assegura que os dados apresentam um baixo nível de incertezas durante o processo de monitoramento e seguindo as medições conforme as diretrizes do IPCC. Os dois programas possuem certificação ISO 9000/2000. Além disso, todos os dispositivos de medição são calibrados de acordo com o sistema de calibração interna da Albras que está incluído no sistema de qualidade ISO 9000/2000.
Comentário:	Usada para determinar os fatores de emissões de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário do projeto.

Dado / Parâmetro:	Coefficientes de Inclinação do Projeto
Unidade do dado:	(kgPFC /tAl)/(EA-minuto/célula dia)
Descrição:	Coefficientes de inclinação correspondentes ao cenário do projeto
Fonte do dado a ser usada:	Medida
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.6	0,0552 (kgCF ₄ /tAl)/(EA min/célula dia) 0,00502 (kgC ₂ F ₆ /tAl)/(EA min/célula dia) Estes valores correspondem aos coeficientes de Inclinação determinados mais 15%, a fim de se obter resultados conservadores. A Albras realizou medições simultâneas dos dados de emissões, produção de alumínio e efeitos anódicos ao longo de um período determinado de tempo. As medições foram feitas de 2 a 5 de maio de 2006 sobre uma seção de linha de produção contendo 104 células PFPB operando com novo Algoritmo de Detecção prévia do Efeito Anódico. O objetivo das medições era calcular o fator de inclinação Tier 3 de CF ₄ do Painel Intergovernamental Sobre as Mudanças Climáticas (IPCC) e a fração de C ₂ F ₆ /CF ₄ das medições de PFC. O CF ₄ e o C ₂ F ₆ foram medidos nos dutos de exaustão de células de eletrólise de alumínio pelo espectrômetro Fourier Transform Infrared (FTIR), utilizando um sistema de amostragem de tipo extrativo. As emissões de PFC medidas na chaminé de exaustão foram ajustadas para a fração de coleta do sistema de coleta de fumaça da célula, baseadas em princípios de protocolo de medição estabelecidos. A taxa total de evolução esperada de gases contendo carbono foi calculada do consumo anódico líquido e os dados de medição para dióxido de carbono e monóxido de carbono foram usados como uma medida de controle de qualidade para o sistema de amostragem e análise geral. As medições foram realizadas de acordo com o Protocolo US EPA para a Medição das Emissões de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, Março de 2003.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	De acordo com a metodologia, os coeficientes de Inclinação devem ser determinados por medições simultâneas de emissões e pela coleta de dados de efeito anódico durante um período apropriado de tempo. Essa determinação será realizada uma vez após a implementação do projeto, e a cada três anos ou menos, conforme as instruções mostradas na página 34, seção 10 do Protocolo para Medição de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, USEPA e IAI (2003). De acordo com a metodologia, os coeficientes de Inclinação possuem uma incerteza de +/- 15%. Trabalhar com o limite mais alto para as emissões do projeto garantirá o



FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO
(MDL DCP) – Versão 03.1.



MDL – Conselho Executivo

página 39

	conservadorismo.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A Albras seguirá os procedimentos de GQ/CQ descritos na página 32, seção 8 do Protocolo para Medição de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, USEPA e IAI (2003).
Comentário:	Esses coeficientes são usados para determinar os fatores de emissão de CF ₄ e C ₂ F ₆ correspondentes ao cenário do projeto.

Dado / Parâmetro:	Produção de alumínio
Unidade do dado:	tAl/ano
Descrição:	Produção de alumínio anual no fundidor da Albras
Fonte do dado a ser usada:	Medida
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.6	460.000 tAl/ano
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A medição é feita on-line. Existem dois programas de registro das medições realizadas nas linhas de redução: SISRED e SCORE. O primeiro programa, SISRED, é uma atualização diária do SCORE, que é um programa para análise de medições on-line.
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	A Albras possui uma série de procedimentos internos que assegura que os dados apresentam um baixo nível de incertezas durante o processo de monitoramento e seguindo as medições conforme as diretrizes do IPCC. Os dois programas possuem certificação ISO 9000/2000. Além disso, todos os dispositivos de medição são calibrados de acordo com o sistema de calibração interna da Albras que está incluído no sistema de qualidade ISO 9000/2000.
Comentário:	Serão usados para determinar as emissões de linha de base e do projeto.

Os dados serão arquivados por até dois anos após o fim do período de obtenção de créditos.



B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

A estrutura que será implementada pela companhia para o processo de monitoramento é apresentada através da tabela a seguir.

Tabela 16: Estrutura operacional e administrativa

Parâmetro monitorado	Responsável	Frequência	Documentação
Frequência do Efeito Anódico	Guilherme Epifano	Duas vezes por segundo	Relatório do sistema automático (SISRED)
Duração do Efeito Anódico	Guilherme Epifano	Duas vezes por segundo	Relatório do sistema automático (SISRED)
Produção de alumínio	Benigno Ramos Pinto Junior e Gilberto Correa	A cada 32 horas (4 turnos)	Relatório do sistema automático
Coefficiente de Inclinação	Eduardo Macedo	A cada três anos ou menos, de acordo com o Protocolo para Medição de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, USEPA e IAI (2003).	Relatório do consultor externo que realizará as medições
Corrente Elétrica	Pedro Paulo Cecim Souza	Continuamente	Relatório de manutenção e controle da Unidade da Subestação

B.8 Data de conclusão da aplicação do estudo da linha de base e da metodologia de monitoramento e nome da(s) pessoa(s)/entidades responsável(eis)

Data de término: Dezembro de 2006.

Nome da pessoa/entidade responsável:

Eduardo Macedo, ALBRAS - Alumínio Brasileiro S.A.

Rodovia PA 483, KM 21, Distrito de Murucupi

CEP: 68447-000, Barcarena, Estado do Pará - Brasil

Tel. +(55.91) 8867-0149

e-mail: edm25001@albras.net

Roberto Kenji Fujimoto, Marisa Zaragozi, e Fabián Gaioli, MGM International SRL

Av. Luis Carlos Berrini, 1297 - conj. 121

CEP: 04571-010, São Paulo, Estado de São Paulo - Brasil

Tel. (55.11) 5102-3844

e-mail: rfujimoto@mgminter.com

R. K. Fujimoto, M. Zaragozi, e F. Gaioli não são participantes do projeto.



SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos

C.1 Duração da atividade do projeto:

C.1.1. Data de início da atividade do projeto:

A atividade do projeto teve início em maio de 2005 (01/05/2005).

C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade do projeto:

20 anos

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:

N/A

C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:

N/A

C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:

C.2.2.1. Data de início:

15/08/2008 ou data registrada

C.2.2.2. Duração:

10 anos



SEÇÃO D. Impactos ambientais

D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, inclusive dos impactos transfronteiriços:

O objetivo deste projeto é reduzir as emissões de GEE causadas pelos efeitos anódicos através do aperfeiçoamento do sistema de controle automático. Portanto, este projeto não degrada o meio ambiente; pelo contrário, reduzirá o impacto industrial sobre o aquecimento global.

Uma vez que a atividade de projeto proposta não é alcançada pela resolução nº 001 do CONAMA, de 23 de Janeiro de 1986, que é baseada no Decreto nº 88.351 de 1º de Junho de 1983, não é necessário realizar uma Avaliação de Impacto Ambiental junto às autoridades relevantes que trabalham com as questões ambientais no Brasil.

A Albras possui licença de implementação registrada na Secretaria de Estado da Saúde, processo nº 0115994, relacionado à implementação do primeiro estágio do projeto de produção de alumínio em concordância com o Decreto nº 88.351.

A Albras também possui licença de operação desde 3 de Julho de 1985, que ordena as exigências ambientais tais como: controle de emissões de efluentes líquidos e particulados, bem como controle de fluoretos, de acordo com normas técnicas nacionais e internacionais (U.S. EPA), as quais são também atualizadas anualmente. A última atualização da licença de operação ocorreu em Maio de 2006, sob o protocolo nº 0450/2006.

Essas licenças somente são obtidas após avaliação e aprovação da Avaliação de Impacto Ambiental realizada pela Albras antes da instalação da planta.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que corroboram a documentação da avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã.

Não se esperam impactos ambientais negativos por parte da atividade do projeto, e as autoridades brasileiras não exigem um estudo de impacto ambiental.



SEÇÃO E. Comentários dos atores

E.1. Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários dos atores locais:

A Albras submeteu uma série de documentos à Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC, a Autoridade Nacional Designada no Brasil, que possui as seguintes funções:

- Expressar sua visão sobre as propostas de políticas que possam ter conteúdo ligado à mitigação das mudanças climáticas, ajustando-as ao país e a seus impactos.
- Fornecer subsídios às posições governamentais em negociações junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e outras entidades subsidiárias das quais o Brasil faça parte.
- Manter a articulação com a sociedade civil a fim de promover ações governamentais e privadas de acordo com os compromissos assumidos perante a UNFCCC e outra entidade subsidiária da qual o Brasil faça parte.
- Definir critérios de elegibilidade adicionais àquelas entidades consideradas pelas entidades relacionadas à UNFCCC, de acordo com o Artigo 12 do Protocolo de Quioto, a fim de assegurar que os projetos atendam a estratégias domésticas para o desenvolvimento sustentável.
- Fornecer sua visão sobre projetos que possam resultar em reduções de emissões – considerados projetos MDL potenciais – em concordância com os critérios acima mencionados, e emitir uma Carta de Aprovação para tais projetos quando for decidida a sua execução.

A CIMGC designou os atores que, ao menos, devem ser convidados a expressar sua opinião sobre a atividade do projeto proposto. Os atores designados pela CIMGC representam setores governamentais, ambientais e sociais, como segue:

- Prefeitura Municipal
- Câmara de Vereadores do Município
- Agência de Estado do Meio Ambiente
- Agência Municipal do Meio Ambiente
- Fórum Brasileiro de ONGs e Organizações Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
- Associações Comunitárias
- Ministério Público (Procuradoria Estadual para o Interesse Público)



Conforme ao estabelecido, os seguintes atores foram designados:

Tabela 17: Atores designados

Entidades	Nome	Posição
Prefeitura Municipal	Laurival Magno Cunha	Prefeito de Barcarena
Câmara de Vereadores do Município	Alírio César Magno	Presidente da Câmara de Vereadores de Barcarena
Agência de Estado do Meio Ambiente	Valmir Gabriel Ortega	Secretário-Executivo da Agência de Estado da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM)
Agência Municipal do Meio Ambiente	Silvana Maria Lobo Moraes	Secretária-Executiva da Agência Municipal do Meio Ambiente
Ministério Público (Procuradoria Estadual para o Interesse Público)	Walcyr César da Silva Ribeiro	Procurador de Barcarena
Associações Comunitárias e ONGs Brasileiras e o Fórum de Organizações Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento	Flávio Giovenale	Arcebispo de Abaetetuba
	José Maria	Presidente do Centro Comunitário de Vila do Conde
	Áurea do Socorro	Presidente do Centro Comunitário de Vila de São Francisco
	Nelson Nascimento	Presidente do Centro Comunitário de Laranjal
	Raimundo Lucas da Silva Barros	Presidente do Centro Comunitário de Itupanema
	Rubens Barbosa Brandão	Presidente do Centro Comunitário de Vila Nova
	Adélia Barraqueth Costa	Representante da Associação de Habitantes de Vila dos Cabanos

De acordo com a CIMGC, a carta-convite deve ser endereçada a cada um dos atores acima listados. A carta deve ser enviada por correio (nenhum outro tipo de comunicação com esses atores será aceito), e o comprovante de recebimento assinado deve ser anexado à cópia enviada para a Comissão. A carta-convite deve mencionar o nome do projeto, sua localização e seus objetivos principais. Aos atores devem ser fornecidas todas as informações necessárias a fim de se obter acesso a relatórios técnicos, sociais e ambientais, assim como toda informação relevante necessária para expressar suas visões. Todos os comentários de atores recebidos devem ser anexados.



E.2. Síntese dos comentários recebidos:

As seguintes perguntas foram dirigidas aos atores:

1. Com base em seus conhecimentos sobre meio ambiente e mudanças climáticas, Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por favor, descreva (brevemente) sua opinião sobre o Projeto Albras: Redução de Emissões de GEE.
2. Você recomendaria que outras empresas ou outras organizações de mesmo porte que a Albras, realizassem projeto semelhantes em reduções de gases?
3. Você considera que o Projeto Albras: Reduções de Emissões de GEE contribuirá para o desenvolvimento ambiental, econômico e social (desenvolvimento sustentável) na região da cidade de Barcarena e no Estado do Pará?
4. Você possui algum comentário?

A tabela abaixo apresenta os comentários recebidos até o momento:

Tabela 18: Comentários recebidos

Questão	1	2	3	4
Flávio Giovenale	A Albras é uma das maiores indústrias do Estado do Pará. Por isso sua decisão de aumentar o esforço começado há anos para reduzir ainda mais os GEE é de suma importância. As vantagens vão em duas direções: diretamente, haverá uma melhoria nas condições ambientais e, indiretamente, influenciará outras empresas a seguir o mesmo caminho.	Penso que este esforço da Albras deveria ser imitado por empresas do mesmo porte, mas também por empresas menores, já que a redução do efeito estufa será alcançado com a somatória dos esforços de todos. É claro que as empresas de grande porte contribuirão mais, mas é importante que ninguém fique de fora.	O projeto visa reduzir o equivalente a 75.000 toneladas de CO ₂ por ano. Por isso o impacto benéfico na região será grande. Se o “efeito cascata” alcançar outras empresas da região, aí o resultado será ainda maior. Creio que o efeito social poderá ser multiplicado se a mentalidade ecológica for implementada no dia-a-dia de toda a população, evitando assim o desperdício e incrementando o aproveitamento racional dos bens naturais.	Penso que seria oportuno divulgar este esforço da Albras começado há vários anos e incrementado ulteriormente agora. A imagem da própria empresa sairia melhorada e aumentaria o estímulo para iniciativas parecidas de outras empresas e/ou entidades privadas.



Silvana Moraes	A iniciativa é muito importante e louvável e demonstra a preocupação e responsabilidade que a empresa tem com todas as formas de vida.	Seria de extrema importância, que Projetos dessa natureza fossem tomados como exemplos.	Claro que sim, a empresa já atua nestes aspectos ambientais e demonstra através de investimentos.	Que a empresa continue investindo em pesquisas e que consiga reduzir mais essas emissões.
Alfrio Ceza Magno	(...) Temos conhecimento e somos testemunhas desses esforços que a Albras vem desenvolvendo nesse sentido, buscando minimizar os efeitos incidentes no meio ambiente, decorrentes de sua atuação industrial no município de Barcarena. Todo o esforço objetivando evitar um impacto no meio ambiente deve ser perseguido e alcançado.	A falta de pormenorização do projeto, já mencionado anteriormente, não nos permite sugerir, de imediato, que seja implementado em organizações do mesmo porte que a Albras (...). É importante que haja uma conscientização geral para que, na conjunção de esforços, realmente se atinja os fins colimados.	Considero que todo projeto que objetiva a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa, é benéfico. (...) Entretanto a preocupação da empresa quanto às influências no tocante aos reflexos no meio ambiente, é louvável e denota a consciência cívica em relação às questões sócio-ambientais.	Gostaria de acrescentar sugestão no sentido de implantar uma campanha neste projeto visando dar conhecimento à população (...), da importância de colaborar para a diminuição e até extinção da agressão ao meio ambiente.

E.3. Relatório sobre como foram devidamente considerados os comentários recebidos:

Três comentários foram recebidos até o momento, e foram bastante positivos para a implementação do projeto.



Anexo 1

INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Tabela 19: participante Não-Anexo I do projeto

Organização:	ALBRAS – Alumínio Brasileiro S.A.
Rua/Caixa Postal:	Rodovia PA 483, KM 21, Distrito de Murucupi
Edifício:	Ed 711
Cidade:	Barcarena
Estado/Região:	Pará
CEP:	68447-000
País:	Brasil
Telefone:	+ (55.91) 88653344
FAX:	+ (55.91) 37541965
E-Mail:	mauro.delcaro@albras.net
URL:	http://www.albras.net/
Representado por:	Mauro Luiz Del Caro Paiva
Cargo:	Engenheiro e Procurador da Albras
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Luiz Del Caro Paiva
Nome:	Mauro
Departamento:	Gerência
Celular:	+ (55.91) 88653344
FAX direto:	+ (55.91) 37541965
Tel. direto:	+ (55.91) 37546720
E-Mail pessoal:	mauro.delcaro@albras.net



Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum financiamento por fontes públicas nacionais ou internacionais foi utilizado em qualquer aspecto do projeto proposto.



Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

Médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico

As médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico são obtidas considerando-se os dados históricos diários do fundidor de alumínio da Albras de Março de 2004 a Março de 2005, antes da instalação do Algoritmo de Detecção prévia do Efeito Anódico. Neste período:

- As células estavam em condições operacionais estáveis;
- As células apresentavam baixos valores de Frequência de Efeito Anódico;
- As células poderiam aumentar a corrente (e a produção de alumínio) sem enfrentar problemas de estabilidade.

Este período tem início a partir do momento em que a estabilidade das células que operaram com o algoritmo de alimentação antigo foi atingida, e, portanto, corresponde à operação mais estável das células e à ocorrência mais baixa de efeitos anódicos. Assim, o período escolhido garante o conservadorismo no cálculo das emissões da linha de base.

Os valores da Frequência e da Duração do Efeito Anódico considerados são apresentados na folha “Dados Históricos” da planilha [Albras_Emission Reductions_10Sep07.xls](#) e estão resumidos na seguinte tabela:

Tabela 3.1: Médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico

Data	Frequência Média de Efeitos Anódicos (EA/célula dia)				Duração Média do Efeito Anódico (min)			
	L. prod. 1	L. prod. 2	L. prod. 3	L. prod. 4	L. prod. 1	L. prod. 2	L. prod. 3	L. prod. 4
Mar-04	0,270	0,308	0,157	0,205	4,947	7,309	4,837	4,449
Abr-04	0,266	0,298	0,191	0,149	4,728	6,554	5,237	3,917
Mai-04	0,258	0,258	0,197	0,200	4,593	6,087	4,843	4,037
Jun-04	0,270	0,245	0,175	0,167	5,315	6,488	5,099	3,991
Jul-04	0,312	0,248	0,218	0,208	5,377	6,377	5,095	4,037
Ago-04	0,267	0,215	0,170	0,194	4,955	5,644	5,344	3,739
Set-04	0,284	0,199	0,156	0,228	4,839	5,000	4,773	4,266
Out-04	0,267	0,187	0,152	0,191	4,598	5,640	4,615	4,433
Nov-04	0,297	0,175	0,100	0,165	4,616	4,614	3,411	3,566
Dez-04	0,314	0,182	0,126	0,169	4,776	4,378	4,204	3,609
Jan-05	0,322	0,191	0,111	0,142	4,533	4,612	3,574	3,628
Fev-05	0,206	0,233	0,096	0,138	4,458	4,668	3,674	3,811
Mar-05	0,308	0,199	0,117	0,125	3,632	3,437	3,048	3,782



Média	0,281	0,226	0,152	0,176	4,721	5,450	4,447	3,945
Média Total	0,208				4,641			

O intervalo de confiança de 95% correspondente a estas médias totais é determinado como segue:

$$\bar{X} \pm A \times \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (9)$$

onde

- \bar{X} Média de Frequência ou Duração do Efeito Anódico
- S Desvio-padrão
- A Ponto determinante da probabilidade de distribuição de 95%. É obtido pela tabela de distribuição-t de Student como uma função dos graus de liberdade (n) e do nível de significância.

Dessa forma, conforme mostrado na planilha acima, o intervalo de confiança de 95% passa a ser:

Tabela 3.2: Intervalo de Confiança

	Frequência de Efeitos Anódicos	Duração do Efeito Anódico
\bar{X}	0,208 EA/célula dia	4.641 min
S	0,101 EA/célula dia	1.445 min
n	1,584	1,584
α	0,05	0,05
A	1,645	1,645
Intervalo de Confiança	0,204 EA/célula dia	4,581 min
	0,213 EA/célula dia	4,700 min

Conforme mostrado, as médias de Frequência e Duração do Efeito Anódico são determinadas com grande exatidão.

Coefficientes de Inclinação de Linha de base



De acordo com a metodologia, os Coeficientes de Inclinação devem ser determinados por medições simultâneas de emissões e coleta de dados de efeitos anódicos ao longo de um período apropriado de tempo.

As medições foram feitas de 2 a 5 de maio de 2006 sobre uma seção de linha de produção contendo 104 células PFPB operando com o algoritmo existente antes da implementação do projeto. O objetivo das medições era calcular o fator de inclinação Tier 3 de CF_4 do Painel Intergovernamental Sobre as Mudanças Climáticas (IPCC) e a fração de C_2F_6/CF_4 das medições de PFC. O CF_4 e o C_2F_6 foram medidos nos dutos de exaustão de células de eletrólise de alumínio pelo espectrômetro Fourier Transform Infrared (FTIR), utilizando um sistema de amostragem de tipo extrativo. Emissões de PFC medidas na chaminé de exaustão foram ajustadas para a fração de coleta do sistema de coleta de fumaça da célula, baseadas em princípios de protocolo de medição estabelecidos. A taxa total de evolução esperada de gases contendo carbono foi calculada do consumo anódico líquido e os dados de medição para dióxido de carbono e monóxido de carbono foram usados como uma medida de controle de qualidade para o sistema de amostragem e análise geral. As medidas foram realizadas de acordo com o Protocolo US EPA para a Medição das Emissões de Tetrafluormetano e Hexafluoretano da Produção de Alumínio Primário, Março de 2003.

A tabela abaixo resume os parâmetros básicos calculados a partir dos dados medidos.

Tabela 3.3: Determinação dos Coeficientes de Inclinação da Linha de Base⁶

Quantidade de CF_4 (kg)	10,17
Quantidade de C_2F_6 (kg)	0,72
Produção de Alumínio (toneladas)	136,2
EA min/célula dia	1,876
Coeficiente de Inclinação de CF_4 ($kgCF_4/tAl$)/(EA min/célula dia)	0,040
Fração de C_2F_6/CF_4	0,071
Coeficiente de Inclinação de C_2F_6 (kgC_2F_6/tAl)/(EA min/célula dia)	0,00284

O relatório de medição completa será mostrado à EOD durante o processo de validação.

⁶ **Fonte:** Calculation of IPCC Tier 3 PFC Calculation Coefficients from Measurement of PFC Emissions at Albras, page 17.



Anexo 4

PLANO DE MONITORAMENTO

O plano de monitoramento descreve os procedimentos para coleta de dados e auditoria exigidos para o projeto, a fim de determinar e verificar as reduções de emissões alcançadas pelo projeto. Este projeto exigirá somente uma coleta muito clara de dados, descrita abaixo, sendo que a maior parte desses dados já é rotineiramente coletada pela equipe da Planta da ALBRAS, onde o projeto de MDL proposto será implementado:

- Fator de Inclinação
- Frequência de Efeitos Anódicos
- Duração do Efeito Anódico
- Produção de alumínio

O plano de monitoramento cumpre a exigência do Conselho Executivo do MDL de que os projetos de MDL tenham um conjunto claro, confiável e preciso de procedimentos de monitoramento e verificação. O propósito desses procedimentos é direcionar e apoiar o monitoramento contínuo do desempenho do projeto e de atividades de auditoria, verificação e certificação para determinar os resultados do projeto, particularmente nos termos das reduções de gases de efeito estufa (GEE). O plano de monitoramento é um componente vital da concepção do projeto, e como tal está sujeito a um processo de validação formal de parte terceira – juntamente com a linha de base do projeto e outras características da concepção do projeto.

Os gestores do projeto devem manter sistemas de estimativas de dados, medições, coleta e rastreio confiáveis, transparentes e adequados, para desenvolver e manter com sucesso o conjunto apropriado de informações para se submeter a uma auditoria para um investimento de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Esses sistemas de registro e monitoramento são necessários para subsequentemente permitir que uma Entidade Operacional verifique o desempenho do projeto como parte do processo de verificação e certificação. Em particular, esse processo reforça o fato de que as reduções de GEE são reais e críveis para os compradores de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). Esse conjunto de informações será necessário para atender aos padrões internacionais de registro desenvolvidos pela UNFCCC.

O documento deve ser utilizado pelos implementadores do projeto e pelos operadores dos Departamentos Técnicos da fundição da Albras. A adesão estrita às diretrizes expostas neste plano de monitoramento é necessária para que os gestores e operadores do projeto meçam e rastreiem com sucesso os impactos do projeto para propósitos de auditoria.

A metodologia descreve o procedimento e as equações para calcular as reduções de emissões por dados monitorados. Para o projeto específico, a metodologia é aplicada através de uma planilha-modelo [Albras_MVP_21Jun07.xls](#). A equipe responsável pelo monitoramento do projeto deve completar



mensalmente as planilhas eletrônicas. A planilha automaticamente fornece os totais anuais em termos de reduções de GEE alcançadas pelo projeto.

O modelo contém uma série de planilhas, com diferentes funções:

- Folha de entrada de dados: (“Monitored Data”)
- Folhas de cálculo (“Baseline Emissions” e “Project Emissions”)
- Folhas de resultados: (“Emission Reductions”)

As planilhas dispõem de folhas onde o usuário poderá inserir dados. Todas as células restantes contêm parâmetros fixados por modelos ou valores computados que não poderão ser modificados pela equipe.

Para facilitar a entrada de dados, utiliza-se uma chave codificada por cores, como segue:

- **Campos de Entrada:** os **campos amarelo-claros** indicam as células onde os operadores do projeto deverão fornecer os dados de entrada, conforme necessário para executar o modelo;
- **Campos de Resultados:** as linhas de resultados conforme calculado pelo modelo serão mostradas nos **campos verdes**.

Outras folhas incluem valores fixados, ou valores que são computados a partir dos dados nas folhas de entrada de dados, e a última folha mostra as reduções de emissões anuais resultantes. Todos os dados monitorados ficarão arquivados por dois anos após o final do período de obtenção de créditos.



Anexo 5
Cronologia do Projeto MDL

Documento	Data	Evento	Comentário
Ref.01.1	27/Ago/2002	Primeiro Contato com o Banco Mundial acerca dos projetos MDL	O Sr. Mauricio Reis, da CVRD (uma das empresas acionistas da Albras) recebeu uma carta de Walter Vergara – Engenheiro-chefe do Departamento para a América Latina do Banco Mundial – acerca das oportunidades que o Banco Mundial poderia oferecer à CVRD, particularmente à unidade de produção da Albras. Segundo Vergara, “ (...) <i>Como este projeto seria o primeiro do gênero e as indicações financeiras aparentemente demonstram mostrar uma rentabilidade benéfica, este projeto pode ser muito interessante para você e para a unidade de ‘Carbon Finance’ (...)</i> ”
Ref.01.2	16/Out/2002	Convite	Isto posto, os engenheiros gestores da Albras receberam um convite do Banco Mundial relacionado a projetos MDL, e se inscreveram no workshop “Como Desenvolver Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) Elegíveis ao Prototype Carbon Fund (PCF)”
Ref.01.3	25/Out/2002	Formulário de Registro	
Ref.02.1	20 a 22/Nov/2002	Pauta do Workshop e lista de inscrições.	Sr. Eduardo Macedo, Engenheiro Coordenador de Meio Ambiente e Processos da Albras, participou do workshop. A Ref.02.1.1 apresenta a lista de inscrições do curso.
Ref.02.2	20 a 22/Nov/2002	Desenvolvimento de um PIN preliminar	Durante o workshop, os participantes foram convidados a iniciar o desenvolvimento de um PIN (<i>Project Idea Note</i>). A Albras desenvolveu um PIN preliminar, que mostra claramente que a Albras tinha a ciência de como contribuir para reduzir emissões de PFC e auxiliar nas questões das mudanças climáticas.
<p>Conforme descrito no DCP (item B.5), a Albras deu início ao planejamento de modificações operacionais envolvendo o aperfeiçoamento do sistema de alimentação de alumina e a manutenção do alimentador, a revisão do procedimento para as caleiras de preenchimento, a inspeção e eliminação de obstruções nos buracos de alimentação, e a redução da frequência de efeitos anódicos programados, a fim de melhorar a estabilidade das células, permitindo aumentar progressivamente sua corrente. Ao reduzir a frequência de efeitos anódicos programados, a Albras também reduziu as emissões de PFC. Neste contexto, a Albras também treinou seu pessoal para reduzir a frequência de efeitos anódicos programados, enfrentando uma barreira associada à crença de que os efeitos anódicos programados são necessários para obter o melhor desempenho das células.</p> <p>Do final de 2003 até outubro de 2004, a Albras implementou o Algoritmo de Alimentação da Corrente Elétrica, onde a estabilidade das células operando com esse algoritmo foi alcançada em março de 2004. O “Algoritmo de Alimentação da Corrente Elétrica” foi outro aperfeiçoamento no processo que levou à estabilidade das células, e não é o projeto proposto pela Albras para reduzir as emissões de PFC. Além disso, este estágio contribuiu para que a Albras fomentasse outros projetos com potencial de redução de emissões de PFC, como o projeto objeto deste DCP.</p> <p>Ao final de 2004, o primeiro projeto MDL foi registrado e uma nova metodologia compatível com a atividade de projeto proposta foi submetida para um projeto similar na Argentina sob consultoria da MGM.</p>			



Ref.03.1	Jun/2004	Apresentação de projetos MDL	<p>Nesta apresentação, a Albras exibiu, em reunião interna, os principais pontos relacionados às emissões de PFC e às Indústrias de Alumínio. Durante esse período, a Albras procurou os principais pontos de geração de gases PFC na unidade de produção, pois toda a implementação visando um melhor ganho de desempenho já havia sido feita. Nesse período, não havia nada que configurasse vantagens à Albras para que prosseguisse com o projeto, sem as receitas do MDL.</p>
Ref.03.2	20/Out/2004	Primeiro contato entre a Albras e a MGM	<p>O Sr. Victor Pulz Filho apresentou a MGM à Albras e propôs uma primeira reunião para discutir o projeto de redução de emissões de GEE na unidade de produção. Em resposta por e-mail (ref. 03.1.1 e 03.1.2), o Sr. Macedo marcou a reunião para 29 de outubro. Nesse momento, a Albras tinha conhecimento de que a MGM também estava desenvolvendo uma metodologia para a Aluar, o que contribuiu para aumentar a motivação da Albras.</p>
Ref.03.3	03/Nov/2004	Proposta de serviços de MDL	<p>Após reunião com a Albras, o professor José Roberto Moreira submeteu uma proposta de serviços para realizar o projeto MDL na Albras. Tal proposta mostrava todos os passos para desenvolver um projeto de redução de emissões de gases de efeito estufa e torná-lo elegível sob o MDL. Esse documento também mencionava o projeto da Aluar (ver também Ref. 03.2.1) que estava sendo desenvolvido pela MGM, bem como a proposta para a nova metodologia.</p> <p>A MGM encorajou a Albras com a apresentação dessa nova metodologia.</p>
Ref.04	Abr/2005	E-mails acerca de questões técnicas	<p>De novembro de 2004 a abril de 2005, houve extensa troca de e-mails acerca de questões técnicas, demonstrando que a Albras estava interessada nos projetos MDL mesmo que o contrato entre a Albras e a MGM não tivesse ainda sido assinado.</p>
Ref.05	Mai/05	Apresentação e implementação da primeira fase do projeto Albras.	<p>Esta apresentação interna apresenta as orientações e objetivos para iniciar e implementar o projeto: identificação de pessoal, desenvolvimento do algoritmo e sua implementação para testes e conformidade.</p>
Ref. 06.1	Jul/05	Visita da MGM à Albras e Acordo de Cooperação.	<p>Esta correspondência apresenta um cronograma da visita de Ivana Cepón à planta da Albras. A srta. Cepón estava a cargo dos projetos da MGM no setor de alumínio, e foi co-autora da metodologia a ser aprovada pelo Conselho Executivo do MDL.</p>
Ref. 06.2	Jul/05		<p>Após a visita da técnica da MGM, a Albras recebeu um Acordo de Cooperação para desenvolver o projeto. A Albras enviou esse acordo para avaliação dos diretores.</p>
13 de julho de 2005 (Rodada 11)		Primeira submissão de metodologia	<p>A metodologia sobre reduções de emissões em Indústrias de Alumínio foi submetida.</p>



http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/publicview.html?OpenNM=NM0124&single=1			
Ref. 06.3	15/Ago/05	MGM envia um relatório técnico preliminar à Albras	Neste relatório, a Albras apresenta o primeiro relatório técnico produzido pela MGM. Esse documento apresenta a história e o status do projeto, além de descrever as reduções de emissões potenciais com a plena instalação do projeto (fases 1 e 2).
Ref. 07	26/Set/2005	Discussão comercial	Enquanto várias dúvidas foram apresentadas pelo Painel de Metodologias com relação à metodologia, MGM e Albras continuaram a discutir questões comerciais. A Ref 07.1 mostra uma Estratégia de Comercialização proposta à Albras pela MGM.
05 de outubro de 2005 (Rodada 13) http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/publicview.html?cases=A&single=1&OpenNM=NM0124-rev		Segunda submissão da metodologia	Após diversas alterações e recomendações solicitadas pelo Painel de Metodologias, a metodologia sobre reduções de emissões em Indústrias de Alumínio foi submetida pela segunda vez.
-	Fev/06	Medições de PFC	De acordo com a segunda submissão da metodologia proposta, o uso da Tier 3b exige que os proponentes do projeto meçam as emissões de PFC. Por essa razão, a Albras e a MGM chamam um especialista no assunto (Sr. Jerry Marks) para efetuar as medições.
Ref 08.1	06/Abr/06		As correspondências mostram os trâmites para a visita do Sr. Marks à planta da Albras para a realização das medições (chegada de seus equipamentos e procedimentos para entrada no Brasil).
Ref 08.2			
Ref. 08.3	2 a 5/Mai/06		Jerry Marks mediu as emissões de PFC entre 2 e 5 de maio de 2006. o documento mostra o relatório final submetido pelo Sr. Marks em 7 de julho de 2006, com os resultados de suas medições.
Painel de Metodologias 24 (10 – 12 de maio de 2006) http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/XURGGRE9KSRFBRD29CZV2RNSFG1ZUG/view.html		Nova Metodologia aprovada	A metodologia sobre reduções de emissões em Indústrias de Alumínio é aprovada como AM0030 - <i>PFC emission reductions from anode effect mitigation at primary aluminium smelting facilities</i> (“Reduções das emissões de PFC provenientes da mitigação do efeito anódico em fábricas de fundição de alumínio primário”).
	7/Jul/2006		Conforme mencionado acima, o relatório final do Sr. Marks foi submetido em 7 de julho de 2006.
Ref. 09.1	01/Ago/2006	Acordo entre MGM e Albras	MGM envia um novo acordo para a Albras.
Ref. 09.2	06/Out/2006		Várias discussões ocorreram entre a MGM e a Albras até



Ref. 09.3	01/Nov/2006		chegar ao melhor acordo possível entre as duas partes. Assinado o Acordo entre MGM e Albras.
Ref.10	21/Nov/2006	Desenvolvimento do DCP do projeto Albras	Após a assinatura do acordo, as forças são concentradas no desenvolvimento do DCP conforme a metodologia aprovada. Nesse momento, Roberto Kenji Fujimoto (Técnico da MGM) visita a Albras para consultar todos os documentos e informações para provar a adicionalidade e definir as barreiras técnicas e investimentos.
Ref. 10.2	12/Dez/2006		MGM envia um e-mail para a Albras acerca dos procedimentos da AND brasileira para dar início aos Comentários dos Atores Locais. A Ref. 10.1 apresenta os documentos solicitados pela AND brasileira, e a Ref. 10.2 mostra os procedimentos.
Ref. 10.3	12/Jan/2007		Intensa correspondência com relação ao desenvolvimento do DCP. Neste e-mail, por exemplo, Fujimoto e Macedo estão discutindo acerca das normas regulatórias de emissões de PFC no país e confirmam que as emissões de PFC não são regulamentadas pela Agência Governamental.
Ref. 10.4	28/Fev/2007		Neste e-mail, discutiu-se que tipo de projeto no Brasil exige uma Licença Ambiental, a qual não era obrigatória no caso do projeto Albras.
Ref.11	11/Abr/2007 22/Jun/2007	Comentários dos atores locais brasileiros	Cartas-convite enviadas para iniciar o processo de comentários dos atores (partes interessadas) locais. O documento mostra uma carta respondida por um ator local. O mesmo documento mostra que Cartas-convite foram reenviadas com Aviso de Recebimento, dado que algumas entidades brasileiras não responderam à petição da Albras.
	07/Jul/2007	Publicação no website da EOD	O projeto é publicado no website da DNV.
