



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (CDM-PDD)  
Versão 03 – efetiva desde: 28 Julho de 2006**

**COMPONENTES**

- A. Descrição geral da atividade de projeto
- B. Aplicação da metodologia de monitoramento e linha de base.
- C. Duração da atividade de projeto / período de crédito
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários dos stakeholders

**Anexos**

Anexo 1: Informação para contato dos participantes da atividade de projeto

Anexo 2: Informação sobre financiamento público

Anexo 3: Informação da linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto****A.1 Título da atividade de projeto:****Redução de Emissões de PFC na Alcoa Alumínio S.A. – Poços de Caldas – Brasil**

Versão 1.0

2008, Agosto

**A.2. Descrição da Atividade de Projeto:**

Alcoa, líder global em tecnologia e produção de alumínio primário, iniciou suas operações no Brasil com a Planta de Poços de Caldas em 1970. Em 1998 uma expansão aumentou a produção para 90.000 toneladas de alumínio primário por ano. Aprimoramentos posteriores levaram a 95.000 toneladas por ano em 2002.

A produção de alumínio primário apresenta duas fases principais: o refino da bauxita que leva ao produto intermediário a Alumina ( $Al_2O_3$ ) e a produção de alumínio primário por um processo de redução eletrolítica. A última ocorre em uma operação contínua em linhas de cubas ou fornos eletrolíticos. A planta de Poços de Caldas da Alcoa utiliza a tecnologia VSS-Vertical Stud Söderberg. As três linhas de cubas têm 96 cubas cada, com várias melhorias realizadas ao longo o tempo. A produção total de até 95.000 toneladas por ano pode ser obtida com a corrente de 125 kA. O consumo de eletricidade em 2006 foi de 143,028 MWh AC.

É parte do processo de redução eletrolítica a ocorrência de fenômenos chamados efeitos anódicos. Esses ocorrem com níveis de frequência e duração que dependem das condições físico-químicas das cubas. Os efeitos anódicos causam consequências indesejáveis. Uma delas é a formação de gases PFC ( $CF_4$  e  $C_2F_6$ ). Esses gases contribuem significativamente para para o efeito estufa que é objeto de constante preocupação da indústria de alumínio em geral e da Alcoa em particular. Na planta da Alcoa em Poços de Caldas um esforço específico vem sendo feito desde março de 2005 através do “Programa



*Alcoa Poços de Caldas Aluminium Plant*

de redução de emissões de PFCs”. O objetivo é gradualmente reduzir a frequência e duração dos efeitos anódicos e consequentemente reduzir as emissões de PFCs. As etapas do programa são:

- a) melhorias no controle dos banhos eletrolíticos,
- b) aumento na taxa de alimentação da alumina,
- c) melhorias operacionais relacionadas ao controle dos efeitos anódicos,



- d) supressão do efeito anódico por pela movimentação do anodo,
- e) predição do efeito anódico por modelo matemático,
- f) o projeto New Söderberg.

As atividades listadas acima de (a) até (e) foram implementadas através de anos recentes e resultaram em melhorias significativas, mas com alcance limitado. A próxima etapa implica em um grande impacto na redução de emissões e é o Projeto New Söderberg.

O Projeto New Söderberg é a atividade de projeto desses MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). Envolve grandes investimentos por volta de US\$ 100 milhões. A atividade de projeto consiste na instalação do sistema de Point Feeder nas 288 cubas para reduzir a frequência e duração e, portanto, reduzir as emissões de PFC. As CERs serão vendidas para parcialmente ajudar nos os significantes investimentos que serão feitos no projeto. Além disso, a atividade de projeto trás benefícios sociais por promover melhores condições de saúde e segurança para os trabalhadores da fábrica e outros benefícios ambientais como a redução de emissões de diversos poluentes e assim contribuindo para o desenvolvimento sustentável (ver seção D).

### A.3. Participantes de Projeto:

**Tabela 1: Participantes de Projeto**

Nome da(s) parte (s) envolvida(s) (host) indicadas a host Party	Entidades públicas ou privadas participantes do projeto (quando aplicável)	Cordialmente indicar se o país sede deseja ser considerado participante de projeto. (Sim/Não)
Brasil	Alcoa Alumínio S.A.	Não
Brasil	A.T.A. Empreendimentos e Participações em Ativos Técnicos e Ambientais Ltda.	Não

### A.4. Descrição Técnica da atividade de projeto:

#### A.4.1. Localização da atividade de projeto:

##### A.4.1.1. País sede (s):

Brasil

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

Estado de Minas Gerais

##### A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade etc:

Cidade de Poços de Caldas

##### A.4.1.4. Detalhe da localização física incluindo informação que permita identificação única desta atividade de projeto (máximo uma página):

Poços de Caldas está estrategicamente localizada 240 km de São Paulo, o centro econômico do Brasil, e a 460 km de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Foi fundada em 6 de novembro de 1872. Sua população é de 144.420 habitantes e o PIB per capita é R\$ 15.717 (9,403 U.S. dólares). A cidade de



Poços de Caldas apresenta o quarto maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre as cidades brasileiras. Atualmente a atividade industrial representa 52,26% das receitas municipais. Alcoa S.A. é a empresa mais importante na cidade com o maior número de empregados (mais de 850). A exata localização da planta de Alumínio da Alcoa é 21°50'27"S e 46°33'21"W. Abaixo a figura da localização física de Poços de Caldas

**Figura 1: Localização física da atividade de projeto:**



**A.4.2. Categoria (s) da atividade de projeto:**

A categoria é (9) Produção de metal.

**A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade de projeto:**

Em março de 2005 a Alcoa iniciou o Programa de Redução de Emissões de PFCs. As primeiras etapas são ações referentes a procedimentos operacionais nas linhas de cubas. O objetivo dessas ações foram gradualmente reduzir a emissão de PFC ao longo do tempo.

Isto foi alcançado até certa extensão. A ação mais importante, no entanto, ainda está por vir. Chamado de “Projeto New Söderberg” é atividade de projeto desse PDD. Esse projeto vai muito além do campo de



procedimentos operacionais e engloba pesados investimentos em novas tecnologias e equipamentos. O Projeto New Söderberg introduz um novo sistema de alimentação de alumina nas cubas eletrolíticas para reduzir fortemente os efeitos anódicos e melhorar a eficiência ambiental da fundição.

A tecnologia do smelter é a VSS – Vertical Stud Söderberg e o sistema atual é Wheel Crust Breakers, operado manualmente. O Point Feeder substituirá o sistema Wheel Crust Breakers.

A atividade de projeto engloba as seguintes fases:

1. Modificação no casing (estrutura metálica que conforma o anodo) e na parte estrutural superior da cuba para instalação dos day tanks (silos de alumina acoplados na parte superior da cuba).
2. Instalação, em cada cuba, dos pontos de alimentação de Alumina controlados por sistema de PLC capaz de fazer leituras dos principais parâmetros operacionais (resistência elétrica, voltagem e corrente de trabalho, por exemplo) de cada cuba em intervalos de milissegundos.
3. Instalação de um processo de compensação magnética nas cubas, minimizando o nível de instabilidade operacional das mesmas.

O novo sistema de alimentação será instalado em 288 cubas. Isto resultará na alimentação da quantidade precisa de alumina requerida e em tempo real para manter o processo o mais estável possível e evitando os baixos níveis críticos de concentração que resultam na ocorrência dos efeitos anódicos.

Um projeto piloto de pequena escala iniciou em junho de 2006 com a instalação de Point Feeder em seis cubas na linha 2. A conversão do processo de alimentação nas três linhas de cubas terá início em agosto de 2009 e se completará em 2014.

#### **A.4.4 Redução de emissão estimada ao longo do período de crédito:**

Tabela 2 mostra a redução de emissões estimada para o período de crédito de 21 anos.

**Table 2: Redução de Emissões estimada**

Anos	Estimativa de redução de emissões em tCO <sub>2</sub> e
Ago 2010	11.557
Ago 2011	14.363
Ago 2012	23.339
Ago 2013	28.725
Ago 2014	32.914
Ago 2015	43.088
Ago 2016	43.088
Ago 2017	43.088
Ago 2018	43.088
Ago 2019	43.088
Ago 2020	43.088
Ago 2021	43.088
Ago 2022	43.088
Ago 2023	43.088
Ago 2024	43.088



Ago 2025	43.088
Ago 2026	43.088
Ago 2027	43.088
Ago 2028	43.088
Ago 2029	43.088
Ago 2030	43.088
Estimativa total de redução de emissões (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	800.306
Número total do período de créditos	21
Média anual de redução de emissões através do período de crédito (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	38.110

**A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto:**

A Alcoa não receberá algum tipo de financiamento público nacional ou internacional para o desenvolvimento desse projeto.

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

A atividade de projeto usa a metodologia de linha de base e monitoramento existente e que foi aprovada e tornada pública pelo CDM Executive Board. A metodologia é a AM 0030 “*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 assim como a seleção do cenário de linha de base é realizada usando a última versão da “*Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade*” (versão 05).

**B.2 Justificativa da escolha da metodologia e porque é aplicada ao projeto:**

Essa metodologia é aplicável a projetos:

1) *Primeiramente direcionada a medidas que visam reduzir as emissões de PFC nas fábricas de alumínio que usam a tecnologia Center Work Pre-Bake (CWPB) ou Vertical Stud Söderberg (VSS) com sistema Bar Brake, Wheel Crust Breakers ou Point Feeder (PFPB);*

O objetivo do projeto é aumentar a eficiência ambiental da planta de Poços de Caldas, reduzindo as emissões de PFCs e outros gases resultantes do efeito anódico. Isso será alcançado pela instalação do sistema de alimentação de alumina Point Feeder em 288 cubas. A tecnologia dessas cubas é a Vertical Stud Söderberg (VSS) e o atual sistema de alimentação é o Wheel Crust Breakers.

2) *Para fábricas de alumínio que iniciaram as operações antes de 31 de dezembro de 2002;*

A Alcoa de Poços de Caldas iniciou as operações em 1970.



3) Quando pelo menos três anos de dados históricos da planta estão disponíveis em relação à eficiência da corrente, efeito anódico e produção de alumínio da fábrica de 31 de dezembro de 2002 em diante, ou em casos de atividades de projeto com data de início antes de dezembro de 2005, de 3 anos anteriores à implementação da atividade de projeto em diante até a data de início da atividade de projeto;

A Alcoa mantém um histórico completo de dados com informações sobre eficiência da corrente, efeito anódico e produção de alumínio desde junho de 1998.

4) Em fábricas onde o número existente de linha de cubas e cubas dentro dos limites de projeto não são aumentadas durante o período de crédito. A metodologia é aplicável apenas até o fim da vida útil das linhas de cubas existentes se essa for menor que o período de crédito;

O número de linhas e cubas dentro do limite de projeto não irá aumentar durante o período de crédito e o seu tempo de vida restante é superior que o período de crédito.

5) Onde é demonstrado que, devido à melhorias históricas realizadas, a fábrica alcançou “estabilidade operacional relacionada ao nível de emissões de PFC” que permite o aumento da produção de alumínio pelo simples aumento da corrente elétrica nas cubas. Isso pode ser demonstrado, por exemplo, por resultado de testes pilotos realizados pela companhia;

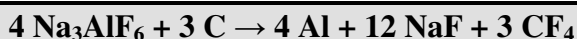
Pode ser demonstrado que devido a melhorias históricas realizadas pela companhia, a fábrica alcançou estabilidade operacional associada ao nível de emissões de PFC que permite aumentar a produção de alumínio simplesmente pelo aumento da corrente nas cubas.

Assim, a atividade de projeto respeita todas as condições de aplicabilidade da metodologia AM0030.

### **B.3. Descrição das fontes e gases incluídos nos limites de projeto.**

Os PFCs são gerados pelos efeitos anódicos que ocorrem no processo eletrolítico. Durante o processo, a concentração de alumina reduz gradualmente no banho eletrolítico enquanto é consumida para formar alumínio metálico. Os efeitos anódicos ocorrem quando essa concentração se aproxima níveis críticos baixos (aproximadamente 2,5%). O processo, que ocorre em estado estável e contínuo, sofre uma mudança repentina devido a ocorrência do efeito anódico. A baixa concentração da alumina provoca o aumento repentino na resistência elétrica do banho. Um acentuado aumento na voltagem ( de 4~5V para 25~30V) ocorre e novas reações ocorrem nas cubas. Uma dessas reações em particular produz dois gases geralmente chamados de Perfluorcarbonos (PFCs). A produção desses gases continua até a extinção do efeito anódico.

As reações são descritas abaixo:



Os PFCs liberados na atmosfera são o tetrafluormetano ( $\text{CF}_4$ ) e o Hexafluorethano ( $\text{C}_2\text{F}_6$ ). Esses compostos são muito estáveis e imunes às reações químicas que quebram a maioria dos poluentes. Apenas quando atingem a mesosfera (cerca de 60 km de altitude) os raios energéticos ultravioletas formados de raios do sol podem destruí-los, mas esse mecanismo de remoção é extremamente lento. Os PFCs se acumulam a atmosfera. Eles duram por períodos em torno de 50.000 anos ( $\text{CF}_4$ ) e 10.000 anos ( $\text{C}_2\text{F}_6$ )<sup>1</sup>. Os “Global Warming Potencial” (GWP), ou Potencial de Aquecimento Global, desses gases estão

<sup>1</sup> Fonte: IAI Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane and Hexafluoroethane from Primary Aluminium Production.



entre os mais altos conhecidos. Baseado no GWP do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que por convenção é igual a 1, o GWP do CF<sub>4</sub> é 6.500 e o do C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> é 9.200.

A localização geográfica dos limites da atividade de projeto pode ser definida como a as três linhas de produção de alumínio da planta da Alcoa em Poços de Caldas.

**Tabela 3: Fontes de emissão**

	Fonte	Gás	Incluído	Justificativa/Explicação
Linha de Base	Efeito anódico nas cubas	CF <sub>4</sub>	Sim	Conforme a metodologia AM0030, somente as emissões de PFC resultantes do efeito anódico são incluídos nos limites de projeto.
		C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	Sim	
	Reação do anodo	CO <sub>2</sub>	Não	Estas emissões adicionais de GEE não são incluídas na metodologia.
	Uso de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Não	
	Uso de gás isolante	SF <sub>6</sub>	Não	
	Transporte interno	CO <sub>2</sub>	Não	
		CH <sub>4</sub>	Não	
		N <sub>2</sub> O	Não	
	Consumo de eletricidade	CO <sub>2</sub>	Não	A variação no consumo de eletricidade é desprezível e, por não se tratar do objetivo principal deste tipo de atividade de projeto, será descartada.
CH <sub>4</sub>		Não		
N <sub>2</sub> O		Não		
Atividade de Projeto	Efeito anódico nas cubas	CF <sub>4</sub>	Sim	Conforme a metodologia AM0030, somente as emissões de PFC resultantes do efeito anódico são incluídos nos limites de projeto.
		C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	Sim	
	Reação do anodo	CO <sub>2</sub>	Não	Conforme a metodologia AM0030, somente as emissões de PFC resultantes do efeito anódico são incluídos nos limites de projeto.
	Uso de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Não	
	Uso de gás isolante	SF <sub>6</sub>	Não	
	Transporte interno	CO <sub>2</sub>	Não	
		CH <sub>4</sub>	Não	
		N <sub>2</sub> O	Não	
	Consumo de eletricidade	CO <sub>2</sub>	Não	A variação no consumo de eletricidade é desprezível e, por não se tratar do objetivo principal deste tipo de atividade de projeto, será descartada.
CH <sub>4</sub>		Não		
N <sub>2</sub> O		Não		

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

A linha de base é determinada usando a ferramenta exigida na metodologia AM0030 que é suportada pela “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade” (versão 05).

**Passo 1: Identificação dos cenários de linha de base candidatos**

De acordo com a metodologia, os possíveis cenários de linha de base são:

1. A atividade de projeto proposta sem o projeto CDM.
2. Todas as outras alternativas para mitigação de efeitos anódicos plausíveis e possíveis à atividade de projeto que apresentem resultados com comparável qualidade, propriedades e aplicações:

- Medidas de controle:
  - Melhorias no Sistema de Controle Automático;
  - Melhoria do Controle Manual do Sistema.
- Medidas qualitativas: mudanças no tipo de alumina processada para melhorar a qualidade e evitar problemas com dissolução.

3. Não implementação de alguma medida mitigadora de efeitos anódicos:

- A implementação de algumas medidas focadas na melhoria da performance do equipamento e/ou o aumento da produção de alumínio devido à práticas de estratégia de negócios;
- A continuação da situação atual (sem medidas de mitigação dos efeitos anódicos ou de estratégia de negócios são realizadas).

Não existe regulamentação para emissões de PFC no Brasil. Assim, todas as alternativas mencionadas acima não são exigidas ou proibidas por alguma lei ou regulamentação.

**Passo 2: Identificação do cenário de linha de base**

Para identificar o cenário de linha de base as seguintes considerações foram feitas:

Cenário 1

Devido a pesados investimentos necessários para a instalação de Point Feeders, está não é uma opção economicamente atrativa. A análise de investimentos descrita na seção B.5. mostra a não atratividade econômica desse cenário.

Cenário 2

- Medidas de controle:
  - Melhoria no sistema de controle automático: Alcoa já implementou diversas melhorias no sistema de controle automático, por exemplo, a supressão do efeito anódico pela movimentação automatizada do anodo e a predição do efeito anódico por modelagem matemática e sistema computadorizado. Não existem outras possibilidades de alcançar melhorias significativas no sistema de controle automático.
  - Melhorias no sistema de controle manual: a Alcoa já implementou medidas manuais de controle, por exemplo, a supressão manual do efeito anódico utilizando varas verdes. Não existem outras possibilidades de alcançar melhorias significativas no sistema de controle manual. Adicionalmente, outras medidas de controle manual não são consideradas como alternativa porque são perigosas para os funcionários e planta.



- Medidas de qualidade:

Não existem possibilidades de avanço significativo na qualidade da alumina utilizada no processo quanto às suas características de dissolução. Toda a alumina utilizada é produzida pela própria Alcoa sob rigoroso sistema de controle de qualidade com registros permanentes.

O Cenário Candidato 2 não é, portanto considerado cenário plausível.

### Cenário 3

A continuação da prática atual, considerando aumento de produção por meio de medidas que não reduzem os níveis atuais de efeito anódico, é eleita como o Cenário de Linha de Base.

Nas próximas etapas será comprovado que a continuação da prática corrente com um aumento de produção sem a implementação de projetos que reduzam os efeitos anódicos é o cenário mais vantajoso, sendo assim a linha de base. Após esta análise será provado que a atividade de projeto é adicional.

<b>B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que ocorreriam na ausência da atividade de registro MDL registrada (demonstração da adicionalidade):</b>
---

Como mencionado na seção B.4, a “*Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade*” (versão 05) é usada para demonstrar a adicionalidade de projeto.

### **Passo 1: Identificação das alternativas da atividade de projeto consistentes com as leis e regulamentações vigentes.**

#### ***Sub-passo 1a: Definir alternativas à atividade de projeto***

Como descrito no passo 1, seção B.4, as alternativas identificadas são:

1. A atividade de projeto proposta sem o projeto CDM.
2. Todas as outras alternativas para mitigação de efeitos anódicos plausíveis e possíveis à atividade de projeto que apresentem resultados com comparável qualidade, propriedades e aplicações:

- Medidas de controle:

- Melhorias no Sistema de Controle Automático;
- Melhoria do Controle Manual do Sistema.

- Medidas qualitativas: mudanças no tipo de alumina processada para melhorar a qualidade e evitar problemas com dissolução.

3. Não implementação de alguma medida mitigadora de efeitos anódicos:

- A implementação de algumas medidas focadas na melhoria da performance do equipamento e/ou o aumento da produção de alumínio devido à práticas de estratégia de negócios;
- A continuação da situação atual (sem medidas de mitigação dos efeitos anódicos ou de estratégia de negócios são realizadas).

Como descrito acima, a alternativa 2 não é considerada como opção aceitável e realista para a Alcoa. Assim apenas as alternativas 1 e 3 são comparadas para se demonstrar a adicionalidade de projeto.

#### ***Sub-passo 1b: Consistência com leis e regulamentações obrigatórias.***



Atualmente não existem exigências legais que obriguem a Alcoa a realizar ou não realizar alguma das medidas acima relacionadas.

## **Passo 2: Análise de investimento**

Nesta etapa será realizada uma análise comparativa de investimentos entre a alternativa 1 e a 3.

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

Como a atividade de projeto resultará em um aumento da produção de alumínio, será aplicada uma análise comparativa de investimento para justificar a adicionalidade do projeto.

### ***Sub-passo 2b – Opção II: Aplicar análise de comparação de investimento***

Foram escolhidos três cenários possíveis para a análise comparativa de investimento:

- Cenário 1 considera a atividade de projeto implementada sem as receitas do CDM.
- Cenário 2 considera a atividade de projeto implementada com as receitas do CDM.
- Cenário 3 refere-se a situação onde a atividade de projeto não é implementada.

Nos Cenários 1 e 2, a produção e venda de alumínio no Mercado cresce devido a instalação de Point Feeders (ver tabela 4).

**Tabela 4: Estimativa de aumento de produção de alumínio através dos anos.**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
tAl/ano	2.690	3.333	5.411	6.685	7.645	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	

No cenário 3 é considerado o mesmo aumento de produção dos cenários 1 e 2, porém como resultado do aumento da capacidade produtiva através da ampliação das linhas de cubas eletrolíticas. Em todos os cenários foram considerados os investimentos necessários. O período de crédito considerado é sempre de 21 anos.

O indicador financeiro da análise comparativa é o Valor Presente Líquido (VPL) por ser universalmente aceito para análises financeiras.

### ***Sub-passo 2c: Cálculo e comparação de indicadores financeiros***

A planilha AlcoaInvestmentAnalysis.xls anexada a este PDD mostra os valores de investimento para os vários cenários, o resultado líquido proveniente da venda no mercado da produção adicional de Alumínio e o resultado líquido proveniente, onde cabível, da venda dos CERs. Os dados financeiros estão organizados em fluxo de caixa. O Valor Presente Líquido (VPL) com 11,18 % de taxa de desconto foi usado para analisar os diferentes cenários. A mesma taxa de desconto foi usada para a análise de sensibilidade.

**Tabela 5: Resultados financeiros dos Cenários**

	<b>Cenário 1</b>	<b>Cenário 2</b>	<b>Cenário 3</b>
<b>Investimento (R\$)</b>	213.754.000	213.754.000	79.957.000
<b>VLP (R\$)</b>	-65.628.000	-45.563.710	38.750.070

Está claro pela análise acima que os benefícios gerados pelo registro pelo CDM e receitas das CERs são muito relevantes. Cenário 2 é mais atrativo do que cenário 1, sendo a única diferença entre os dois cenários, a receita trazidas pelo projeto CDM. Adicionalmente, Cenário 3 é mais vantajoso do que Cenário 1 e 2, uma evidência de que a atividade de projeto tem por objetivo reduzir emissões de PFC e não obter resultado financeiro. Caso contrário é mais vantajoso não instalar os Point Feeders e obter o aumento de produção ampliando as linhas de cubas.

**Sub-passop 2d: Análise de Sensibilidade**

A análise de sensibilidade para o Valor Presente Líquido considera como parâmetros relevantes: o preço do CER, o preço do alumínio, a taxa de desconto, o preço da energia elétrica, os valores do investimento e a variação no câmbio do Dólar e do Euro.

**Análise de sensibilidade para valor da CER.**

Nesta análise será adotado um intervalo de variação de 10% no preço do CER. Este intervalo é superior a variação apresentada nos últimos anos pela *Carbon Market Community*<sup>2</sup>.

	<b>Varição Negativa</b>	<b>Valor Adotado</b>	<b>Varição Positiva</b>
<b>CER (R\$/tCO<sub>2</sub>e)</b>	35,8733	39,8592	43,8451
<b>VPL</b>			
<b>Cenário 1</b>	-65,628.000	-65,628.000	-65,628.000
<b>Cenário 2</b>	-47,570.130	-45,563.710	-43,557.300
<b>Cenário 3</b>	38,750.070	38,750.070	38,750.070

Pode ser visto que mesmo com a variação do preço do CER o cenário 3 continua sendo o de melhor atratividade financeira.

**Análise de sensibilidade para o preço do alumínio.**

Conforme mostrado no London Metal Exchange, preço da tonelada de alumínio variou muito nos últimos meses, em torno de 35%. Para ser conservador, a análise utilizará um intervalo de variação de 40 % no preço do alumínio.

<sup>2</sup> <http://www.reutersinteractive.com>



	Varição Negativa	Valor Adotado	Varição Positiva
<b>Preço do Alumínio (US\$/tAl)</b>	1.851	3.085	4.319
<b>NPV</b>			
<b>Cenário 1</b>	-79,526.150	-65,628.000	-51,729.840
<b>Cenário 2</b>	-59,461.870	-45,563.710	-31,665.56
<b>Cenário 3</b>	24,851.910	38,750.070	52,648.220

Cenário 3 permanece como o financiamento mais atrativo.

#### Análise de sensibilidade para a taxa de desconto.

Será adotado um intervalo de variação de 10% na taxa de desconto. Este excede as variações da taxa SELIC<sup>3</sup> registrada pelo Banco Central do Brasil nos últimos anos. A taxa SELIC foi utilizada como base para a taxa de desconto do VPL.

	Varição Negativa	Valor Adotado	Varição Positiva
<b>Taxa de desconto (%)</b>	10.06	11.18	12.30
<b>VPL</b>			
<b>Cenário 1</b>	-62,445.860	-65,628.000	-67,474.610
<b>Cenário 2</b>	-39,529.410	-45,563.710	-49,836.130
<b>Cenário 3</b>	53,400.870	38,750.070	27,579.300

Cenário 3 permanece como o financiamento mais atrativo.

#### Análise de sensibilidade para o preço da energia elétrica (E.E.).

Desde janeiro de 2007 o preço médio da energia elétrica pago pela Alcoa é de R\$72,00/MWh, sendo o valor mínimo R\$62,00/MWh e o máximo R\$89,00/MWh. Esses valores foram usados como intervalo de variação para a análise de sensibilidade:

	Varição Negativa	Valor Adotado	Varição Positiva
<b>Preço de E.E. (R\$/MWh)</b>	62	72	89
<b>VPL</b>			
<b>Cenário 1</b>	-66,263.140	-65,628.000	-64,548.260
<b>Cenário 2</b>	-46,198.850	-45,563.710	-44,483.970

<sup>3</sup> A taxa SELIC é publicada pelo Comitê de Política Monetária brasileiro (COPOM). As taxas de juro cobradas pelo mercado são baseadas nessa taxa e por essa razão é considerada taxa básica de juros.



<b>Cenário 3</b>	38,750.070	38,750.070	38,750.070
------------------	------------	------------	------------

Os cenários 1 e 2 ainda são menos atrativos financeiramente do que o cenário 3.

### Análise de sensibilidade para o investimento

Para esse caso, foi adotada uma variação de 10% e o Cenário 3 permaneceu como a melhor opção de investimento.

	<b>Investimento</b>		
	<b>Varição Negativa</b>	<b>Valor Adotado</b>	<b>Varição Positiva</b>
<b>Cenário 1 e 2</b>	192,378.000	213,754.000	235,129.000
<b>Cenário 3</b>	71,961.000	79,957.000	87,952.000
<b>VPL</b>			
<b>Cenário 1</b>	-53,774.350	-65,628.000	-77,481.640
<b>Cenário 2</b>	-33,710.070	-45,563.710	-57,417.36
<b>Cenário 3</b>	42,495.240	38,750.070	35,004.890

### Análise de sensibilidade para a taxa de câmbio do Dólar e do Euro

Devido a grande variação da cotação do Dólar e do Euro em relação ao Real durante 2007 e início de 2008, será adotado um intervalo de variação de 20%.

	<b>Cotação do Dólar e do Euro (R\$/moeda)</b>		
	<b>Varição Negativa</b>	<b>Valor Adotado</b>	<b>Varição Positiva</b>
<b>Dólar</b>	1.3466	1.6833	2.02
<b>Euro</b>	2.048	2.56	3.0720
<b>VPL</b>			
<b>Cenário 1</b>	-72,577.900	-65,628.000	-58,678.090
<b>Cenário 2</b>	-56,526.470	-45,563.710	-34,600.950
<b>Cenário 3</b>	39,291.410	38,750.070	38,208.730

O NPV do cenário 3 continua o melhor entre os cenários.

A análise de sensibilidade acima justifica a afirmação de que a implantação da atividade de projeto não é atrativa financeiramente. As receitas do CERs melhoram o VLP do projeto mas o Cenário 3 continua sendo o economicamente mais interessante. Isto confirma que o propósito da atividade de projeto é direcionado à redução de GEE ao invés de objetivos financeiros.

### Passo 3: Análise de barreiras

Como definido no documento “*Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade*” (versão 05), o participante de projeto pode escolher entre utilizar o passo 2 ou o 3 para a comprovação de adicionalidade, neste caso, a decisão é seguir a análise de investimento (Passo 2).



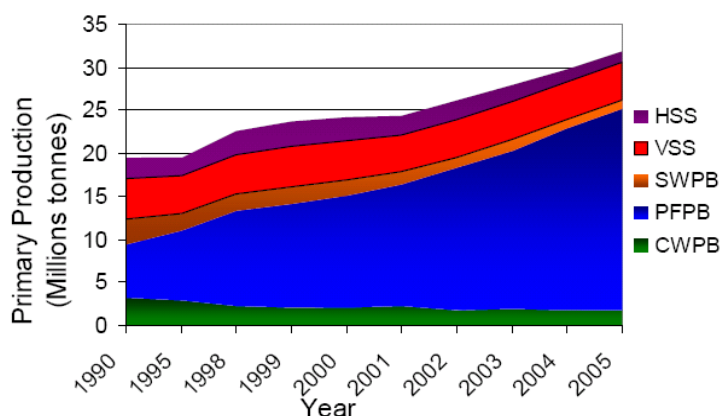
#### Passo 4: Análise de prática comum

##### *Sub-passo 4a: Análise de outras atividades similares à proposta na atividade de projeto*

Várias tecnologias são atualmente utilizadas para a produção de alumínio primário, algumas mais modernas que outras. As instalações são altamente intensivas em capital, e de grande escala. Sua vida útil, assim como seus prazos de amortização e obsolescência, são muito longos. Isto leva a um ritmo lento de evolução da base instalada mundial (assim como no Brasil), fazendo com que as diferentes tecnologias coexistam no cenário de prática comum.

De acordo com o IAI<sup>4</sup>, cerca de 14% da produção mundial de alumínio primário utiliza a tecnologia VSS. No Brasil, esta participação é de aproximadamente 40%.

**Figura 2: Produção Global de Alumínio Primário por Tipo de Tecnologia 1990 até 2005.**<sup>5</sup>



Ao longo dos últimos 15 anos a indústria mundial de alumínio primário vem realizando diversas melhorias com o foco na redução das emissões de PFC. Os efeitos anódicos que poderiam ser eliminados com facilidade já foram eliminados. Para se alcançar reduções de emissões além desses níveis, um plano cuidadoso deve ser feito devido à complexidade técnica e aos altos investimentos das ações. Isto é particularmente verdadeiro para tecnologia VSS. Como demonstrado na tabela 6, o sistema Point Feeder não foi implementado em nenhuma planta com a tecnologia VSS no Brasil.

<sup>4</sup> Fonte: The International Aluminium Institute Report on The Aluminium Industry's Global Perfluorocarbon Gas Emissions Reduction Program – Resultados do 2005 Anode Effect Survey.

<sup>5</sup> Fonte: The International Aluminium Institute Report on The Aluminium Industry's Global Perfluorocarbon Gas Emissions Reduction Program – Resultados do 2005 Anode Effect Survey.

**Tabela 6: Características da Indústria de Alumínio Primário no Brasil**

Companhia	Tecnologia*	Point Feeder	Produção de Al Agosto 2007(Mt)	Localização
Albrás	CWPB	Sim	39.0	Barcarena - PA
Alcoa	VSS	Não	8.2	Poços de Caldas - MG
CBA	VSS	Não	39.8	Alumínio - SP
Alumar	CWPB	Sim	38.1	São Luís – MA
Novelis	HSS	Não	4.2	Ouro Preto - MG
Novelis	VSS	Não	5.1	Aratu – BA
Valesul	CWPB	Sim	7.9	Santa Cruz - RJ

\* CWPB – Center Work Prebake; VSS – Vertical Stud Soderberg; HSS – Horizontal Stud Soderberg

Pode-se concluir que o investimento na instalação de Point Feeders em plantas com tecnologia VSS não é prática comum no mercado. A atividade de projeto deste PDD é a única do seu tipo no Brasil.

#### ***Sub-passo 4b: Discutir projetos similares que estão ocorrendo***

Não há opções similares ocorrendo atualmente no Brasil. O projeto da Alcoa é o único do seu tipo no país.

A análise acima comprova atividade de projeto não é financeiramente atrativa. Sem a receita das CERs o Cenário mais plausível engloba a não implementação de medidas de mitigação de efeito anódico (cenário 3) conforme indicado na análise de investimento do projeto.

Levando em conta estas informações, é possível concluir que a atividade de projeto CDM é adicional.

### **B.6. Redução de emissões:**

#### **B.6.1. Explicação de escolhas metodológicas:**

Como mencionado acima, a atividade de projeto utiliza a metodologia revisada de Linha de Base e monitoramento AM 0030 “Reduções das emissões de PFC provenientes da mitigação do efeito anódico em fábricas de fundição de alumínio primário”.

A atividade de projeto da Alcoa em Poços de Caldas é aprimorar a eficiência ambiental da planta pela redução de emissões de gases PFCs dos efeitos anódicos. Isto será alcançado pela instalação de sistema de alimentação automático chamado de Point Feeder, que reduzirá fortemente a frequência e duração do efeito anódico. De acordo com a metodologia AM0030, apenas emissões de PFCs do efeito anódico são incluídas nos limites de projeto, linha de base, cenários.

#### **Emissões de Linha de Base**

Conforme o “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”<sup>6</sup>, existem três métodos de determinar as emissões de PFC: Tier 1, Tier 2 e Tier 3. Tier 1 apresenta fatores de emissão default por tipo de tecnologia. Tier 2 utiliza fatores de emissão default de coeficientes Slope e Overvoltage por tecnologia específica. Tier 3 é o método mais preciso. Nesse método, a emissão de PFC é determinada pelo contínuo monitoramento das emissões do smelter (Tier 3a) ou relação de longo termo do smelter entre emissões medidas e parâmetros de operação. A metodologia AM0030 aceita apenas Tier 2 e Tier 3

<sup>6</sup> Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change – National Greenhouse Gas Inventories Programme.



para cálculo de linha de base. Tier 2 é aplicável se for possível comprovar e documentar que 95 % dos efeitos anódicos são manualmente terminados antes da implementação da atividade de projeto (abertura da cuba deve ser aberta durante a terminação do efeito anódico) enquanto em todos os outros casos, Tier 3 é aplicável.

Tier 2<sup>7</sup> foi escolhido porque a planta da Alcoa em Poços de Caldas, mais de 95 % dos efeitos anódicos que ocorrem antes da implementação do projeto são manualmente terminados e os parâmetros não foram medidos com a frequência determinada pelo USEPA IAI Protocol.

De acordo com a metodologia, o cálculo dos métodos (Slope ou Overvoltage) depende do tipo de supressão do efeito anódico da planta.

O método Slope deve ser usado com práticas agressivas e rápidas de terminação do efeito anódico;

O método de Overvoltage deve ser usado com práticas lentas e repetitivas de terminação do efeito anódico.

No caso da Alcoa, a relação entre os parâmetros de operação e emissões de PFC está de acordo com método Slope.

As emissões de linha de base (BE) são dadas pela equação 1:

$$\overline{BE}(tCO_2e/tAl) = \left( \frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \quad (1)$$

$$if : \overline{BE} \leq BE_{IAI} \rightarrow BE = \overline{BE} \times P_{AI} \quad (2)$$

$$if : \overline{BE} > BE_{IAI} \rightarrow BE = BE_{IAI} \times P_{AI}$$

Onde:

$\overline{BE}$  = Emissões de linha de base por tonelada de alumínio produzida (tCO<sub>2</sub>e/tAl)

BE<sub>IAI</sub> = Valor médio de emissão de PFC por tonelada de alumínio produzida conforme a mais recente publicação do IAI Survey para a tecnologia VSS (tCO<sub>2</sub>/tAl). No ano de 2005 este valor era de 1,78 tCO<sub>2</sub>e/tAl (para mais detalhes veja a planilha VSSRanking-IAISurvey2005.xls).

BE = emissões de linha de base (tCO<sub>2</sub>e/ano).

EF<sub>CH<sub>4</sub></sub> = Fator de emissão do CF<sub>4</sub> (KgCF<sub>4</sub>/tAl), descontado da incerteza como especificado pelo protocolo IAI/USEPA.

EF<sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub></sub> = Fator de emissão do C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (KgC<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/tAl), descontado da incerteza como especificado pelo protocolo IAI/USEPA.

---

<sup>7</sup> De acordo com a metodologia, emissões de projeto ex-post serão obtidas apenas pela aplicação do Tier 3. Para ser conservadora, a Alcoa concorda em revisar as emissões de linha de base se as medidas de Slope Tier 3 indicarem um valor mais conservador do que Tier 2.



$GWP_{CF_4}$  = Global Warming Potencial do  $CF_4$  = 6.500.

$GWP_{C_2F_6}$  = Global Warming Potencial do  $C_2F_6$  = 9.200.

$P_{Al}$  = Produção anual de alumínio da empresa (tAl/ano).

### Método Tier 2: baseado em performance de efeito anódico.

O seguinte método será utilizado:

Método Slope: Este método usa uma análise de regressão para estimar a relação linear entre o efeito anódico e a emissão de PFC, expressada como um fator de emissão (EF):

$$EF_{CF_4} \text{ (kgCF}_4 \text{ por ton de Al)} = \text{Slope} \cdot \text{AE}_{\text{min/cell}} \cdot \text{dia} \quad (3)$$

Onde:

$EF_{CF_4}$  = Fator de emissão do  $CF_4$  (Kg  $CF_4$ /t Al)

AE = Efeito anódico (min/cell • day)

Slope = Coeficiente Slope = 0,092 [(Kg $CF_4$ /t Al)/(AE-min/cell • day)], descontado da incerteza como especificado pelo Protocolo IAI/USEPA; veja a tabela 7.

Os processos que produzem as emissões de PFC são similares para o  $CF_4$  e  $C_2F_6$  e por essa razão ambos os gases devem ser considerados para calcular as emissões de PFC. As emissões de  $C_2F_6$  são calculadas como uma fração das emissões de  $CF_4$ .

$$EF_{C_2F_6} = EF_{CF_4} \cdot F_{C_2F_6 / CF_4} \quad (4)$$

Onde:

$EF_{C_2F_6}$  = Fator de emissão do  $C_2F_6$  (Kg  $C_2F_6$  /t Al)

$EF_{CF_4}$  = Fator de emissão do  $CF_4$  (Kg  $CF_4$ /t Al)

$F_{C_2F_6 / CF_4}$  = fração de massa do  $C_2F_6/CF_4$  (kg  $C_2F_6$ /kg  $CF_4$ ) = 0,053, descontado da incerteza como especificado pelo Protocolo IAI/USEPA; veja a tabela 7.

**Tabela 7: Coeficientes Default para cálculo de emissões de PFC da produção de alumínio.<sup>8</sup>**

Tecnologia	Coeficiente Slope [(KgPFC/tAl)/(AE-min/cell.dia)]		Fração de massa C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /CF <sub>4</sub>	
	CF <sub>4</sub>	Incerteza (+/-%)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /CF <sub>4</sub>	Incerteza (+/-%)
Vertical Stud Soderberg (VSS)	0.092	17	0.053	15

O efeito anódico é obtido com a equação 5:

$$AE_{min} / cell.dia = AEF \cdot AED \quad (5)$$

Onde:

AEF = Número de efeitos anódicos por cuba.dia, medido conforme detalhado na seção de monitoramento.

AED = Duração dos efeitos anódicos em minutos (min), medido conforme detalhado na seção de monitoramento.

Para determinar as emissões de linha de base, a média de frequência e duração dos efeitos anódicos foram determinadas usando dados históricos do smelter da Alcoa Poços de Caldas. Para o valor médio e desvio padrão, um intervalo de confiança de 95 % foi usado e com distribuição t-student para  $\alpha$  graus de liberdade foi aplicado. Ver anexo 3.

### **Fuga**

Não é esperada ocorrência de fuga nesse tipo de projeto.

### **Emissões de projeto**

As emissões de projeto, PE, são dadas pela equação 6:

$$PE(tCO_2e/year) = \left( \frac{EF_{CF_4} \times GWP_{CF_4} + EF_{C_2F_6} \times GWP_{C_2F_6}}{1000} \right) \times P_{Al} \quad (6)$$

Onde:

PE = Emissões de projeto (tCO<sub>2</sub>e/ano).

EF<sub>CF<sub>4</sub></sub> = Fator de emissão do CF<sub>4</sub> (KgCF<sub>4</sub>/tAl).

<sup>8</sup>Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 3 – Industrial Processes and Product Use – Capítulo 4, pag. 43-58.



$EF_{C_2F_6}$  = Fator de emissão do  $C_2F_6$  ( $KgC_2F_6/tAl$ ).

$GWP_{CF_4}$  = Global Warming Potential do  $CF_4$  = 6.500.

$GWP_{C_2F_6}$  = Global Warming Potential do  $C_2F_6$  = 9.200.

$P_{Al}$  = Produção anual de alumínio da empresa ( $tAl/ano$ ).

De acordo com a metodologia AM0030, para cálculo ex-ante de emissão de projeto, o PDD deve providenciar uma estimativa justificada de futuros valores de AEO (ou AEF e AED) e CE (fatores de emissão ex-ante de  $CF_4$  e  $C_2F_6$ ).

As figuras apresentadas nesse PDD para cálculo ex-ante de emissões de projeto correspondem ao projeto piloto instalado em junho de 2006 em 6 cubas na linha 2.

A futura produção de alumínio será estimada para período de crédito da planta.

Após a implementação da atividade de projeto, a produção de alumínio da Alcoa será monitorada e emissões de projeto ex-post serão obtidas da equação 6. De acordo com a metodologia as emissões de projeto ex-post devem ser obtidas usando Tier 3. As medidas necessárias para obtenção frequência do efeito anódico, duração do efeito anódico e coeficiente Slope serão realizadas seguindo a metodologia de monitoramento descrita nesse PDD. De modo a obter o coeficiente Slope, medições serão feitas a cada 3 anos seguindo as recomendações do IAI/USEPA 2003<sup>9</sup>.

As reduções de emissão, ER, pela atividade de projeto são dadas por:

$$ER = BE - PE \quad (7)$$

Onde:

ER = Reduções de emissões ( $tCO_2e/ano$ ).

BE = Emissões de linha de base ( $tCO_2e/ano$ ).

PE = Emissões de projeto ( $tCO_2e/ano$ ).

#### B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação

Dado / Parâmetro:	Linha de Base - AEF
Unidade do dado:	AE/Cell.dia
Descrição:	Frequência do efeito anódico
Fonte do dado usado:	Dados históricos da planta (medidos)
Valor aplicado:	0,83 AE/cell.dia.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos	De acordo com a metodologia a frequência dos efeitos anódicos é determinada, pela media histórica da planta. Este valor se refere ao período de Janeiro de 2003 a maio de 2008. Do valor médio e seu desvio padrão, um intervalo de 95% confiança (aplicando a distribuição t-student para $\alpha$ graus de liberdade) é realizado. Em adição, ver planilha Excel AlcoaStudent-tDistribution.xls.

<sup>9</sup> Fonte: Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane and Hexafluoroethane from Primary Aluminum Production.



aplicados:	
Comentário:	É usado para determinar os fatores de emissão de CF <sub>4</sub> e C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> correspondentes ao cenário de linha de base. É determinado antes da implementação do projeto e considerado fixo durante o período de crédito. Será atualizado até a implementação do projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Linha de Base– AED</b>
Unidade do dado:	Minutos (min)
Descrição:	Duração do efeito anódico
Fonte do dado usado:	Dados históricos da planta (medidos)
Valor aplicado:	1,52 min .
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	De acordo com a metodologia a frequência dos efeitos anódicos é determinada, pela media histórica da planta. Este valor se refere ao período de Janeiro de 2003 a maio de 2008. Do valor médio e seu desvio padrão, um intervalo de 95% confiança (aplicando a distribuição t-student para $\alpha$ graus de liberdade) é realizado. Em adição, ver planilha Excel AlcoaStudent-tDistribution.xls.
Comentário:	É usado para determinar os fatores de emissão de CF <sub>4</sub> e C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> correspondentes ao cenário de linha de base. É determinado antes da implementação do projeto e considerado fixo durante o período de crédito. Será atualizado até a implementação do projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Linha de Base - Coeficiente Slope (Slope)</b>
Unidade do dado:	(kg PFC/t Al)/(AE min/cell-dia)
Descrição:	Coeficiente Slope correspondente ao cenário de linha de base
Fonte do dado usado:	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Valor aplicado:	0,0764 [KgCF <sub>4</sub> /t Al)/( AE-min/cell.dia)] Para ser conservador, esse valor corresponde ao coeficiente Slope menos a incerteza de 17%.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Para o Cenário de linha de base o valor default Tier 2 foi usado.
Comentários:	Tier 2 é usado para determinar os fatores de emissão de CF <sub>4</sub> e C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> correspondentes ao cenário de linha de base. Para ser conservador, a Alcoa concorda em revisar esses valores se após a implementação da medição do Tier 3 esses valores forem menores.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Linha de Base - P<sub>Al</sub></b>
Unidade do dado:	tAl/ano



Descrição:	Produção de alumínio por ano.
Fonte do dado usado:	Dados históricos da planta (medidos)
Valor aplicado:	94.159
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Produção média de alumínio de 2003 to 2007.
Comentários:	Este valor será atualizado até a implementação de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto - P<sub>AI</sub></b>
Unidade do dado:	tAl/ano
Descrição:	Produção de alumínio por ano
Fonte do dado usado:	Medido na planta
Valor aplicado:	105.000
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Produção estimada de alumínio após a implementação da atividade de projeto.
Comentários:	Este valor será revisado com o dado atual de cada ano.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>BE<sub>IAI</sub></b>
Unidade do dado:	tCO <sub>2</sub> e/tAl
Descrição:	Valor médio de emissões de PFC por tonelada de alumínio publicado pelo IAI para tecnologia Vertical Stud Söderberg (VSS).
Fonte do dado usado:	The International Aluminium Institute Report on The Aluminium Industry's Global Perfluorocarbon Gas Emissions Reduction Program – Resultados do 2005 Anode Effect Survey (VSS Ranking)
Valor aplicado:	1,78 tCO <sub>2</sub> e/tAl
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Este valor foi calculado com os dados disponíveis no IAI Survey de 2005. Isto representa a média de emissões de PFC por tonelada de alumínio produzida fornecida pelas que apresentam a tecnologia VSS e que participaram da pesquisa do IAI Survey. A média não é um documento oficial do IAI. O participante de projeto usou o valor do VSS Rankings para determinar o valor médio.
Comentários:	Este parâmetro foi comparado com as emissões de PFC por tonelada de alumínio produzido calculada para linha de base com dados históricos. O valor de emissões de PFC por tonelada de alumínio produzida na planta da Alcoa foi



	escolhida por ser mais conservadora do que o valor do IAI Survey.
--	---

<b>Dado / Parâmetro:</b>	Valor médio de emissões de PFC por tonelada de produzido pela Alcoa
Unidade do dado:	tCO <sub>2</sub> e/tAl
Descrição:	Calculada
Fonte do dado usado:	Calculada com os dados de medições da planta da Alcoa em Poços de Caldas.
Valor aplicado:	0,66 tCO <sub>2</sub> e/tAl
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Calculada com os dados históricos de AEF e AED planta da Alcoa em Poços de Caldas para período de janeiro de 2003 a março de 2008.
Comentários:	Esse parâmetro foi comparado com a média de valores de emissão de PFC por tonelada de alumínio publicada pelo IAI protocol. Foi escolhida por ser mais conservador.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto - F<sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> / CF<sub>4</sub></sub></b>
Unidade do dado:	-
Descrição:	<b>Fração de massa C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></b>
Fonte do dado usado:	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Valor aplicado:	0,0451 Para ser conservador, esse valor corresponde a Fração de massa menos a incerteza de 15%.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	De acordo com 2006 IPCC Guidelines.
Comentários:	Este valor é usado para calcular o fator de emissão do C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> . É determinado antes da implementação do projeto e considerado fixo durante o período de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto – AEF<sub>PE</sub></b>
Unidade do dado:	AE/Cell.Dia
Descrição:	Frequência do efeito anódico da atividade de projeto.
Fonte do dado usado:	Valor do projeto piloto instalado em 6 cubas na linha 2 em 2006
Valor aplicado:	0,13 AE/cell.dia
Justificativa da escolha	De acordo com a metodologia as emissões ex-ante de PDD devem fornecer uma



do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	estimativa justificada dos valores futuros de AEF e AED.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto – AED<sub>PE</sub></b>
Unidade do dado:	Minuto (min)
Descrição:	Duração do efeito anódico da atividade de projeto.
Fonte do dado usado:	Valor do projeto piloto instalado em 6 cubas na linha 2 em 2006
Valor aplicado:	1,88 min
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	De acordo com a metodologia as emissões ex-ante de PDD devem fornecer uma estimativa justificada dos valores futuros de AEF e AED.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto – Coeficiente Slope (Slope<sub>PE</sub>)</b>
Unidade do dado:	(kg PFC/t Al)/(AE min/cell-dia)
Descrição:	Coeficiente Slope correspondente à atividade de projeto.
Fonte do dado usado:	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Valor aplicado:	0,1076 [KgCF <sub>4</sub> /t Al)/( AE-min/cell.dia)] Para ser conservador, este valor corresponde ao valor de coeficiente Slope mais o nível de incerteza de 17%.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	Para cálculo ex-ante de emissão de projeto os valores default Tier 2 foram usados.
Comentários:	É usado para determinar os fatores de emissão de CF <sub>4</sub> e C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> correspondentes às emissões de projeto ex-ante. É determinado antes da implementação do projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto - F<sub>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></sub></b>
Unidade do dado:	-
Descrição:	<b>Fração de massa C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>/CF<sub>4</sub></b>
Fonte do dado usado:	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Valor aplicado:	0,0610



	Para ser conservador, esse valor corresponde a Fração de massa mais a incerteza de 15%.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medição e precedimentos aplicados:	De acordo com o 2006 IPCC Guidelines.
Comentários:	Este valor é usado para calcular o fator de emissão do $C_2F_6$ . É determinado antes da implementação do projeto e considerado fixo durante o período de projeto.

### B.6.3 Ex-ante calculation of emission reductions:

#### Emissões de linha de base:

Os resultados obtidos pelas equações das seções B6.1 e B6.2 são mostradas abaixo.

Como demonstrado no anexo 3, os valores de frequência de efeito anódico e a duração do efeito anódico usado nos cálculos de emissões de linha de base correspondem aos dados históricos da Alcoa, monitorada e arquivada de todos os dias de janeiro de 2003 a maio de 2008. Durante esse período a estabilidade das cubas foi assegurada.

De acordo com a metodologia, a média e seu desvio padrão foram tomados para um intervalo de confiança de 95% aplicado a distribuição t-student  $\alpha$  graus de liberdade. Adicionalmente, estimativa de erros estatísticos são reportados.

Os valores são apresentados na tabela seguinte (para detalhes ver anexo 3):

**Tabela 8: Média da frequência e duração do efeito anódico**

	AEF (AE/cell.dia)	AED (min)
Média	0,79	1,48
Intervalo de confiança (Min.)	0,746	1,432
Intervalo de confiança (Max.)	0,826	1,524
Erro (Desvio Padrão)	0,26	0,9

O fator de emissão do  $CF_4$  foi calculado usando o coeficiente Slope citado acima. O fator de emissão do  $C_2F_6$  foi calculado pela fração de massa ( $C_2F_6/CF_4$ ) e equação (4). De acordo com 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, o coeficiente Slope para  $CF_4$  tem 17% de incerteza e a fração de massa 15% de incerteza. O conservadorismo é garantido se trabalhando com os limites inferiores para a linha de base.

O cálculo ex-ante de linha de base é determinado pelas equações e dados mostrados acima e usando valores estimados de produção de alumínio da planta da Alcoa em Poços de Caldas para o período de crédito, ver anexo 3. As emissões de linha de base da Alcoa Poços de Caldas por tonelada de alumínio produzido ( $BE = 0,66$ ) é menor do que a média de emissões publicada pelo IAI Survey para a tecnologia VSS Söderberg ( $BE_{IAI} = 1,78 \text{ tCO}_2/\text{tAl}$ ) e por essa razão foi escolhida para o cálculo da linha de base.



Tabela 9: Emissões de linha de base

Ano	Média AEF (AE/cell. day)	Média AED (min)	Fator de emissão CF4 (KgCF4/tAl)	Fator de emissão C2F6 (Kg C2F6/tAl)	Emissões linha de base por ton de alumínio produzida (tCO <sub>2</sub> e/tAl)	Produção de alumínio (tAl/ano)	Emissões de linha de base (tCO <sub>2</sub> e/ano)
Ago 2010	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2011	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2012	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2013	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2014	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2015	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2016	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2017	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2018	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2019	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2020	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2021	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2022	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2023	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2024	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2025	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2026	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2027	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2028	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2029	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592
Ago 2030	0,83	1,52	0,0961	0,0043	0,66	9.4159	62.592

**Emissões de projeto:**

De acordo com a metodologia, para cálculo ex-ante de emissões de projeto, a Alcoa deve fornecer uma estimativa justificada de valores futuros de AEO (ou AEF e AED) e CE (fatores de emissão ex-ante de CF<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>), e produção de alumínio. A produção futura de alumínio será estimada para o período de crédito da planta. A duração e frequência do efeito anódico desse PDD usados para cálculo ex-ante de emissões de projeto referem-se ao projeto piloto instalado em 6 cubas na linha 2em 2006.

Alcoa espera alcançar a frequência de efeito anódico de 0.13 AE / cell.dia e duração de efeito anódico de 1.88 min. Após a implantação completa da atividade de projeto.



Para obter valores Tier 3 para coeficiente Slope, a Alcoa monitorará as emissões, produção de alumínio e dados do efeito anódico. Para cálculo ex-ante de emissões de projeto Tier 2 será usado. De acordo com 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, o coeficiente Slope para CF<sub>4</sub> tem 17% de incerteza e a fração de massa 15% de incerteza. O conservadorismo é garantido se trabalhando com os limites superiores para as emissões de projeto.

As emissões de projeto ex-ante são determinadas pelas equações e dados apresentados acima e utilizando os valores de produção de alumínio estimados pela planta da Alcoa em Poços de Caldas. As emissões de projeto resultantes são apresentadas na tabela abaixo.

**Tabela 11: Emissões de atividade de projeto**

Ano	Produção de alumínio (tAl)	Média AEF (AE/cell.day) 6 pots	Média AED (min) 6 pots	Fator de emissão CF <sub>4</sub> (KgCF <sub>4</sub> /tAl)	Fator de emissão C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (Kg C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /tAl)	Emissões de projeto por ton de alumínio produzida (tCO <sub>2</sub> e/tAl)	Emissões da atividade de projeto (tCO <sub>2</sub> e/ano)
Ago 2010	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	51.034
Ago 2011	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	48.229
Ago 2012	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	39.252
Ago 2013	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	33.866
Ago 2014	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	29.677
Ago 2015	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2016	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2017	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2018	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2019	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2020	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2021	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2022	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2023	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2024	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2025	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2026	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2027	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2028	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2029	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504
Ago 2030	105.000	0,13	1,88	0,0263	0,0016	0,19	19.504

**Redução de emissões:**



Conforme a metodologia, nenhuma fuga é esperado que ocorra neste tipo de projeto. As reduções de emissões (ER) da atividade de projeto são determinadas pela equação:

$$ER = BE - PE \text{ (tCO}_2\text{e/ano)}$$

Onde:

ER = Reduções de emissões (tCO<sub>2</sub>e/ano).

BE = Emissões de linha de base (tCO<sub>2</sub>e/ano).

PE = Emissões de projeto (tCO<sub>2</sub>e/ano).

O total de redução de emissões estimada para o período de 21 anos é 800,306 tCO<sub>2</sub>e.

#### B.6.4 Resumo da estimativa ex-ante de redução de emissões:

**Tabela 12: Estimativa ex-ante de redução de emissões**

Ano	Estimativa de emissões de atividade de projeto (ton de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de emissões de linha de base (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa de fugas (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa de redução de emissões total (tCO <sub>2</sub> e)
Ago 2010	51.034	62.592	0	11.557
Ago 2011	48.229	62.592	0	14.363
Ago 2012	39.252	62.592	0	23.339
Ago 2013	33.866	62.592	0	28.725
Ago 2014	29.677	62.592	0	32.914
Ago 2015	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2016	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2017	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2018	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2019	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2020	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2021	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2022	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2023	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2024	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2025	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2026	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2027	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2028	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2029	19.504	62.592	0	43.088
Ago 2030	19.504	62.592	0	43.088



Para maiores detalhes sobre o cálculo de redução de emissões ver a planilha: AlcoaEmissions.xls .

**B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:****B.7.1 Dados e parâmetros monitorados**

Os seguintes parâmetros serão monitorados:

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de projeto ex-post– (AEF)</b>
Unidade do dado:	(AE/cell.dia)
Descrição:	Frequência do efeito anódico da atividade de projeto
Fonte do dado usado:	Medidas diárias na planta
Valor aplicado:	O monitoramento será realizado por sensores analógicos que medem e transmitem digitalmente um sinal a cada 10 segundos a partir do momento em que a corrente exceder o valor de 8V. Estes sinais serão recebidos por um sistema PLC que arquiva digitalmente a informação.
Frequência de monitoramento:	Diário.
Procedimentos QA/QC aplicados	Ver anexo 4.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de projeto ex-post (AED)</b>
Unidade do dado:	Minutos (min)
Descrição:	Duração do efeito anódico da atividade de projeto
Fonte do dado usado:	Medidas diárias na planta
Valor aplicado:	O monitoramento será realizado por sensores analógicos que medem e transmitem digitalmente um sinal a cada 10 segundos a partir do momento em que a corrente exceder o valor de 8V. Estes sinais serão recebidos por um sistema PLC que arquiva digitalmente a informação.
Frequência de monitoramento:	Diário.
Procedimentos QA/QC aplicados	Ver anexo 4.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de projeto – Coeficiente Slope</b>
Unidade do dado:	(kg PFC/t Al)/(AE min/cell-day)
Descrição:	Coeficiente Slope
Fonte do dado usado:	Medidas na planta de Poços de Caldas.



Valor aplicado:	O monitoramento será realizado de acordo com o “Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) and Hexafluoroethane (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”.
Frequência de monitoramento:	A cada 3 anos de acordo com o protocolo.
Procedimentos QA/QC aplicados	Alcoa seguirá procedimentos de QA/AC descritos na página 32 seção 8 do “Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) and Hexafluoroethane (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de projeto – PAI</b>
Unidade do dado:	tAl/ano
Descrição:	Produção de alumínio
Fonte do dado usado:	Planta de Poços de Caldas.
Valor aplicado:	Medidas na planta de Poços de Caldas.
Frequência de monitoramento:	Mensalmente
Procedimentos QA/QC aplicados	Ver anexo 4.
Comentários:	Este valor será atualizado anualmente

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto - EF<sub>CF4</sub></b>
Unidade do dado:	kgCF <sub>4</sub> /tAl
Descrição:	Fator de emissão do CF <sub>4</sub> .
Fonte do dado usado:	Medidas na planta de Poços de Caldas de Slope, AEF e AED, usado para calcular o fator de emissão do CF <sub>4</sub> .
Valor aplicado:	De acordo com o IAI USEPA Protocol
Frequência de monitoramento:	A cada 3 anos de acordo com o protocolo “Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”, USEPA and IAI, May 2003.
Procedimentos QA/QC aplicados	Alcoa seguirá procedimentos de QA/AC descritos na página 32 seção 8 do “Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) and Hexafluoroethane (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”.
Comentários:	The value 0,026 considered for ex-ante calculation of baseline will be revised when the Tier 3 slope measures are available after project implementation.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Atividade de Projeto - C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (EF<sub>C2F6</sub>)</b>
Unidade do dado:	KgC <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /tAl
Descrição:	Fator de emissão do C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
Fonte do dado usado:	Medidas na planta de Poços de Caldas de Slope, AEF e AED, usado para calcular o fator de emissão do C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> .



Valor aplicado:	According to IAI USEPA Protocol
Frequência de monitoramento:	A cada 3 anos de acordo com o protocolo “Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”, USEPA and IAI, May 2003.
Procedimentos QA/QC aplicados	Alcoa seguirá procedimentos de QA/AC descritos na página 32 seção 8 do “Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane (CF <sub>4</sub> ) and Hexafluoroethane (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ) Emissions from Primary Aluminium Production”.
Comentários:	O valor de 0,0016 considerado para cálculo ex-ante de linha de base será revisado quando as medidas de Slope Tier 3 estiverem disponíveis após a implementação do projeto.

### B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

Conforme a metodologia AM0030, o plano de monitoramento das emissões de PFC's nas cubas eletrolíticas da Alcoa Poços de Caldas foi baseado no documento “Protocol for Measurement of Tetrafluoromethane and Hexafluoroethane from Primary Aluminium Production” produzido pela USEPA<sup>10</sup>.

Para os cálculos ex-post das reduções de emissões ao longo do período de crédito, a Alcoa implantará um conjunto de processos descritos no Plano de Monitoramento detalhado no anexo 4. As variáveis a serem monitoradas serão:

- a frequência do efeito anódico;
- a duração do efeito anódico;
- o coeficiente Slope;
- a produção de alumínio;
- o fator de emissão do CF<sub>4</sub>;
- o fator de emissão do C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>.

Destas variáveis, as únicas que não são monitoradas, antes da implantação da atividade de projeto, são o coeficiente Slope, o fator de emissão de CF<sub>4</sub> e o fator de emissão do C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>. Com a implantação deste Plano de Monitoramento a Alcoa garantirá a precisão, a objetividade, a credibilidade e a clareza dos dados.

### B.8 Date of completion of the application of the baseline study and monitoring methodology and the name of the responsible person(s)/entity(ies)

A data em que o estudo da metodologia linha de base e monitoramento foi completado é 13/08/2008 pela ATA- Ativos Técnicos e Ambientais. Informação para contato ATA:

ATA - Ativos Técnicos e Ambientais

São Paulo-Brasil

Telefone: 55 (11) 5505-9676

E-mail: info@atapart.com.br

<sup>10</sup> USEPA – United States Environmental Protection Agency

**SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto/ período de crédito****C.1 Duração da atividade de projeto:****C.1.1. Data inicial da atividade de projeto:**

A implementação do projeto ocorrerá em agosto de 2009.

**C.1.2. Vida útil esperada para a atividade de projeto:**

30 anos.

**C.2 Informação relacionada à escolha do período de crédito:****C.2.1. Período de crédito renovável****C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito:**

O primeiro período de crédito se inicia em agosto de 2009. O período total de créditos é de 21 anos.

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:**

O primeiro período de créditos será de 7 anos e poderá ser renovado duas vezes.

**C.2.2. Período de créditos fixo:****C.2.2.1. Data inicial:**

N/A

**C.2.2.2. Duração:**

N/A

**SEÇÃO D. Impactos ambientais****D.1. Documentação sobre a análise de impacto ambiental, incluindo impactos fora dos limites:**

Os PFCs tetrafluoromethano e hexafluoroethano estão entre os 10 gases de efeito estufa com maior “Global Warming Potential” (6.500 e 9.200 respectivamente). O objetivo central deste projeto inclui a redução das emissões destes PFCs através da instalação de um sistema automático de alimentação de alumina denominado Point Feeder em 288 cubas eletrolíticas. Os Point Feeders reduzirão a frequência e



duração dos efeitos anódicos através da otimização e automação do sistema de alimentação da alumina. A atividade de projeto reduz o impacto da fábrica de Poços de Caldas no meio ambiente e não gera novas degradações.

A instalação dos Point Feeders ocorrerá nas cubas eletrolíticas existentes. Quando o sistema for instalado iniciará a operar imediatamente, assim não será possível alimentar as cubas pelo procedimento do sistema atual.

Esse projeto foi discutido com a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM<sup>11</sup>, devido a esse ser o primeiro projeto do tipo no Estado de Minas Gerais (não existem requerimentos legais ou reguladores). A orientação dada pela Autoridade Ambiental foi a requisição a Licença de operação - LI (processo 085/1980/061/2005) para 288 cubas e requisição da Licença de Operação (processo 085/1980/067/2006) em blocos de 20 ou 30 cubas no momento em que a instalação for completada.

Para o projeto piloto (instalação do Point Feeder em 6 cubas em 2006) a Licença de instalação foi liberada em 2005/8/2 e a Licença de operação em 2005/9/26.

Adicionalmente, a FEAM não requer que a Alcoa desenvolva um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Para substituí-lo, a FEAM determinou que a Alcoa procedesse com a elaboração de um Relatório de Controle Ambiental e de um Plano de Controle Ambiental (RCA e PCA). No momento, estes documentos estão em fase de elaboração, seguindo os critérios estabelecidos no termo de referência fornecido pela FEAM. Para a instalação das 06 cubas de teste, estes documentos (RCA e o PCA) já foram elaborados.

A previsão para a obtenção da Licença de Instalação dos Point Feeders nas outras 282 cubas eletrolíticas é Fevereiro de 2008 e a de operação seguirá o cronograma de implantação do projeto.

A Secretaria de Planejamento e Coordenação – Departamento de Preservação Ambiental requisitou o registro do Processo de Licença: Processo PLA00573/05, referente ao requerimento de declaração comprobatória da conformidade com as leis e regulamentos municipais conforme resolução do COPAM de Minas Gerais n.01/92 (âmbito municipal), e na Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM (âmbito estadual).

**D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos proponentes de projeto ou país sede, favor providenciar conclusões e referências para suportar as documentações de impactos ambientais realizados de acordo com procedimentos requeridos pelo país sede:**

Não é esperado impacto ambiental negativo devido à atividade de projeto e nenhum estudo de impactos ambientais foi requisitado pelas autoridades brasileiras.

**SEÇÃO E. Comentários dos Stakeholders**

**E.1. Breve descrição de como os comentários dos stakeholders locais foram convidados e respondidos:**

Os comentários dos stakeholders locais foram convidados e compilados pela Alcoa de acordo com os procedimentos definidos pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, a DNA brasileira. Pela resolução no. 1 de 11 de setembro, 2003 Art 3 § II, convida os convites de comentários devem ser enviados pelo proponente do projeto aos agentes envolvidos e afetados pela atividade do projeto, de acordo com a alínea b do parágrafo 37 do Anexo I do “Modalidades e Procedimentos para MDL”. Os agentes indicados são:

<sup>11</sup> Autoridade Ambiental de Minas Gerais – Brasil.



- Prefeitura Municipal,
- Câmara dos Vereadores,
- Órgão Ambiental Estadual e Municipal,
- Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento,
- Associações comunitárias,
- Ministério Público.

A carta convite foi enviada pelo correio e um comprovante de recebimento foi assinado por cada destinatário. Nesta carta foi revelado o nome do projeto, localização, o principal objetivo da atividade de projeto implementada e os canais de comunicação com os participantes do projeto para a resolução de dúvidas sobre questões técnicas, sociais e ambientais, bem como toda a informação relevante para que os stakeholders possam se pronunciar em relação ao projeto. Além disso, foi solicitado que cada stakeholder comentasse o projeto e manifestasse sua opinião sobre o mesmo.

De acordo com o exposto, os seguintes foram designados:

**Tabela 13: Stakeholders**

<b>Instituição</b>	<b>Representante</b>	<b>Posição</b>
Governo do Estado de Minas Gerais	Aécio Neves da Cunha	Governador do Estado
Prefeitura Municipal de Poços de Caldas	Sebastião Navarro Vieira Filho	Prefeito
Câmara Municipal de Poços de Caldas	Álvaro Assumpção Cagnani	Presidente
Fundação Estadual do Meio Ambiente	José Cláudio Junqueira	Presidente
Fundação Estadual do Meio Ambiente	Zuleika S. Chiacchio Torquetti	Diretora de Qualidade e Gestão Ambiental
Fundação Estadual do Meio Ambiente	Angelina Maria Lanna de Moraes	Diretora de Monitoramento e Fiscalização Ambiental
Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento	Esther Neuhaus	Gerente Executivo
Ministério Público – 1ª Promotoria	Renato Maia	Promotor Público
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	José Carlos Carvalho	Secretário
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Shelley de Souza Carneiro	Secretário Adjunto
Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Suprams)	Valéria Resende	Superintendente



Supram Sul de Minas (Varginha)		
Secretaria de Desenvolvimento Econômico	Rafael Andrade	Secretário
Associação Mineira de Defesa do Ambiente	Maria Dalce Ricas	Presidente
Associação Amigos do Bairro do Jardim Kennedy I	Antônio Carlos Molina	Presidente
Associação Amigos do Bairro do Jardim Kennedy II	Élio Ricoy Garcia	Presidente

**E.2. Resumo dos comentários recebidos:**

Nenhum comentário foi recebido até o momento.

**E.3. Relatório sobre como foram levados em consideração e respondidos os comentários recebidos:**



**Anexo 1****INFORMAÇÃO PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO.**

Organization:	Alcoa Alumínio S.A.
Street/P.O.Box:	Rodovia Poços de Caldas / Andradas, km 10
Building:	
City:	Poços de Caldas
State/Region:	Minas Gerais
Postfix/ZIP:	37719-900
Country:	Brasil
Telephone:	55-35-3729-5634
FAX:	55-35-3729-5500
E-Mail:	
URL:	www.alcoa.com
Represented by:	José Geraldo Oliveira
Title:	Gerente de Meio Ambiente
Salutation:	Sr.
Last Name:	Oliveira
Middle Name:	Geraldo
First Name:	José
Department:	Global Business Services – Environmental Health and Safety
Mobile:	
Direct FAX:	
Direct tel:	55- 35- 37295634
Personal E-Mail:	josegeraldo.oliveira@alcoa.com.br

Organization:	ATA- Ativos Técnicos e Ambientais
Street/P.O.Box:	Rua Alcides Ricardini Neves, 12 cj 914
Building:	
City:	São Paulo
State/Region:	São Paulo
Postfix/ZIP:	04575-050
Country:	Brasil
Telephone:	55-11-55059676
FAX:	55-11-55059676
E-Mail:	info@atapart.com.br
URL:	



Represented by:	Ricardo Gustav Neuding
Title:	Chief Officer
Salutation:	Eng.
Last Name:	Neuding
Middle Name:	Gustav
First Name:	Ricardo
Department:	
Mobile:	
Direct FAX:	55-11-55059676
Direct tel:	55-11-55059676
Personal E-Mail:	ricardo@atapart.com.br



**Anexo 2**

**INFORMAÇÃO SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

A Alcoa não receberá algum tipo de financiamento público ou nacional ou internacional para o desenvolvimento do projeto.



### Anexo 3

## INFORMAÇÃO DA LINHA DE BASE

### Médias de Frequência e Duração dos Efeitos Anódicos

De acordo com a metodologia AM0030, para determinar os valores médios de frequência e duração dos efeitos anódicos na linha de base, um intervalo de confiança de 95% deverá ser calculado para distribuição t-student com  $\alpha$  graus de liberdade.

O intervalo de 95% de confiança é dado pela equação:

$$TA_{v} \pm A \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Onde:

$TA_{v}$  = Média total da frequência ou duração do efeito anódico.

$A$  = Valor determinado na “tabela para a distribuição t-Student” sendo o intervalo de confiança 95%.

$\sigma$  = Desvio padrão.

$n$  = Graus de liberdade.

Para a obtenção destes valores, foram analisados todos os dados históricos diários da Alcoa de frequência (AEF) e duração (AED) no período de Janeiro de 2003 a maio de 2008. Esse período é considerado o que melhor representa o comportamento de frequência e duração do efeito anódico. Os dados serão atualizados até a implementação do projeto, em agosto de 2009.

Os dados de frequência e duração do efeito anódico são fornecidos por meio de software que realiza 150 medições por minuto de AEF e AED.

A tabela 15 abaixo contém os valores de frequência, duração e efeito anódico no período de janeiro de 2003 a maio de 2008.

**Tabela 15: Duração do efeito anódico (AED), frequência do efeito anódico (AEF) e valores do efeito anódico (AE) para o período escolhido.**

Dados	AEF	AED	AE
jan/03	0,98	1,85	1,82
fev/03	0,85	1,77	1,50
mar/03	1,01	1,79	1,81
abr/03	0,90	1,79	1,61
mai/03	0,97	1,70	1,65
jun/03	0,77	1,71	1,32
jul/03	0,77	1,72	1,32



ago/03	0,76	1,67	1,27
set/03	0,90	1,70	1,53
out/03	1,00	1,74	1,75
nov/03	0,89	1,75	1,55
dez/03	1,59	3,77	6,00
jan/04	1,21	1,87	2,27
fev/04	1,03	1,77	1,82
mar/04	0,97	1,78	1,74
abr/04	1,03	1,82	1,87
mai/04	0,83	1,78	1,48
jun/04	0,78	1,78	1,39
jul/04	0,81	1,77	1,43
ago/04	0,79	1,80	1,42
set/04	1,02	1,93	1,98
out/04	1,12	1,93	2,18
nov/04	1,01	1,97	1,98
dez/04	1,45	2,03	2,96
jan/05	1,58	3,51	5,53
fev/05	1,06	2,23	2,36
mar/05	0,95	2,05	1,95
abr/05	0,96	2,10	2,02
mai/05	0,98	2,03	1,99
jun/05	0,87	1,74	1,51
jul/05	0,88	1,80	1,59
ago/05	0,80	1,58	1,26
set/05	0,74	1,39	1,03
out/05	0,79	1,49	1,17
nov/05	0,73	1,44	1,06
dez/05	0,80	1,31	1,04
jan/06	0,84	1,45	1,22
fev/06	0,78	1,25	0,98
mar/06	0,82	1,37	1,12
abr/06	0,73	1,24	0,91
mai/06	0,75	1,12	0,84
jun/06	0,69	1,33	0,92
jul/06	0,65	0,71	0,46
ago/06	0,56	2,08	1,16
set/06	0,56	1,86	1,04



out/06	0,63	1,77	1,11
nov/06	0,59	1,79	1,06
dez/06	0,64	1,85	1,18
jan/07	0,56	2,18	1,22
fev/07	0,53	2,12	1,12
mar/07	0,50	2,11	1,06
abr/07	0,48	2,59	1,24
mai/07	0,49	1,77	0,87
jun/07	0,44	1,93	0,85
jul/07	0,53	1,96	1,04
ago/07	0,54	1,87	1,01
set/07	0,45	1,89	0,85
out/07	0,48	1,78	0,85
nov/07	0,43	1,76	0,76
dez/07	0,40	1,88	0,75
jan/08	0,45	1,88	0,85
fev/08	0,50	1,84	0,93
mar/08	0,48	1,81	0,86
abr/08	0,50	1,75	0,87
mai/08	0,49	1,64	0,81

Os cálculos completos desta etapa estão anexados ao PDD com o nome de AlcoaStudent-tDistribution.xls. A tabela 16 apresenta os resultados do intervalo de confiança:

**Tabela 16: Intervalo de Confiança**

	AEF (AE/cell.Dia)	AED (min)
Average	0,79	1,48
Confidence Interval (Min.)	0,746	1,432
Confidence Interval (Max.)	0,826	1,524
Error (Standard Deviation)	0,786	0,904

#### **Produção de alumínio estimada para linha de base**

A produção de alumínio da Linha de Base estimada para os anos do período de crédito é de 364.58 tAl/cuba/ano com o total de produção anual de 105.000 tAl/ano.

**Anexo 4****INFORMAÇÃO DO MONITORAMENTO**

A tabela abaixo apresenta o Plano de Monitoramento para as variáveis da atividade de projeto com os respectivos responsáveis pela operação e os instrumentos utilizados.

Dados Disponíveis	Pessoa Responsável	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medido (m) calculado (c) estimado (e)	Frequência de medição	Proporção a ser medida	Instrumento de medição	Forma de documentação	Comentário
Frequência do efeito anódico (AEF)	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	número de feitos anódicos /célula.dia	m	diário	100%	computador central	computador central	
Duração do efeito anódico (AED)	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	minutos	m	diário	100%	computador central	computador central	
Coefficiente Slope	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	[(kg de PFC/tAl)/(Aemi n/célula.dia)]	m	a cada três anos	pelos menos 15 efeitos anódicos	a)Espectrômetro fotoacústico (Modelo PAS-Innova 1312, Dinamarca);b) computador central;c)planilha	computador lógico programável	
Produção de alumínio (PAI)	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	toneladas	m	mensalmente	100%	Sistema de balanço	Base de dados do smelter	
Fator de emissão CF <sub>4</sub>	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	kg CF <sub>4</sub> /tAl	m	a cada três anos	pelos menos 15 efeitos anódicos	a)Espectrômetro fotoacústico (Modelo PAS-Innova 1312, Dinamarca)	a)computador b)planilha	
Fator de emissão C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	Júlio C. Noronha	Planta de Poços de Caldas	kg C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /tAl	m	a cada três anos	pelos menos 15 efeitos anódicos	a)Espectrômetro fotoacústico (Modelo PAS-Innova 1312, Dinamarca)	a)computador b)planilha	

A Alcoa desenvolveu um modelo matemático do monitoramento das cubas eletrolíticas que prevê a frequência e duração do efeito anódico. Esse modelo matemático foi incorporado pelo sistema PLC.

A Alcoa mantém alguns processos internos para garantir a qualidade do monitoramento, o que reduz as incertezas dos dados. A evidência é a certificação ISO 9001 que a companhia possui para qualidade de processos internos. Para documentação dos dados monitorados será usada a planilha AlcoaMonitoringPlan.xls.

-----