



# Potencial de diversificação da indústria química Brasileira

## Relatório 6 – Modelo econômico-financeiro: Metionina

Chamada Pública de Seleção BNDES/FEP PROSPEÇÃO nº 03/2011  
Estudo financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Rio de Janeiro, novembro de 2014

Este trabalho foi realizado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES (FEP), no âmbito da Chamada Pública BNDES/FEP No. 03/2011. Disponível com mais detalhes em <<http://www.bndes.gov.br>>.



Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior



O conteúdo desta publicação é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.

Autoria e Edição de Bain & Company  
1ª Edição  
Agosto 2014

**Bain & Company**  
Rua Olimpíadas, 205 - 12º andar  
04551-000 - São Paulo - SP - Brasil  
Fone: (11) 3707-1200  
Site: [www.bain.com](http://www.bain.com)

**Gas Energy**  
Av. Presidente Vargas, 534 - 7º andar  
20071-000 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Fone: (21) 3553-4370  
Site: [www.gasenergy.com.br](http://www.gasenergy.com.br)

## Índice

1. Introdução.....	4
2. Avaliação financeira .....	5
2.1. Cenário 1: rota convencional.....	5
2.2. Cenário 2: Rota renovável.....	7
2.3. Comparação entre a rota convencional e a rota renovável .....	9
3. Modelos de negócio.....	10
3.1. Cadeia de valor e modelos de negócio tradicionais.....	10
4. Estratégias alternativas de entrada.....	12
4.1. Principais barreiras de entrada .....	12
4.2. Potenciais investidores - Rota convencional .....	12
4.3. Potenciais investidores - Rota renovável.....	13
5. Conclusão.....	14
Anexo - Decomposição dos custos e premissas do investimento.....	15

## 1. Introdução

Este estudo analisa a oportunidade de investimento na produção local de metionina por rota convencional e por rota renovável via fermentação<sup>1</sup> para atender o mercado interno.

Essa oportunidade, identificada no relatório Aditivos Alimentícios, na fase III deste Estudo, está fundamentada na ausência de produção local de metionina, no alto volume comercializado e na expectativa de crescimento desse mercado no Brasil. O consumo de metionina no Brasil foi de 102 mil toneladas em 2012, o equivalente a 322 milhões de dólares. Estima-se que a demanda por metionina no Brasil supere 200 mil toneladas em 2030, representando mais de 600 milhões de dólares e uma participação de cerca de 10% do mercado mundial<sup>2</sup>.

A análise da rota convencional assumiu a construção de uma planta com capacidade de produção anual de 120 mil toneladas de metionina (destinada ao mercado local), que totaliza um investimento estimado em aproximadamente 800 milhões de dólares<sup>3</sup>. A planta poderia localizar-se próxima ao polo petroquímico apresentado no “Relatório 6 – Matéria-prima petroquímica” ou a um terminal de importação de propeno, importante insumo para o produto, de forma a facilitar o acesso à matéria-prima. A escala definida é 20% inferior à da planta da Evonik, cuja construção foi iniciada em 2012, em Singapura.

No caso da rota renovável, a análise considerou uma planta com capacidade produtiva de 80 mil toneladas de metionina por ano, totalizando um investimento estimado superior a 690 milhões de dólares<sup>3</sup>, preferencialmente localizada próxima a uma usina de açúcar na região Sul ou Centro-Oeste do Brasil. A escala definida é igual à da fábrica da CJ Cheiljedang Bio, primeira planta de metionina via fermentação de escala comercial, cuja construção foi iniciada em 2012, na Malásia.

As rotas tecnológicas consideradas são representadas na *Figura 1*. Em seguida, é apresentada a análise financeira da produção de metionina pelas duas rotas consideradas.

---

<sup>1</sup> A produção via glicerina ainda está em fase de pesquisa acadêmica. Por esta razão, esta alternativa não foi considerada.

<sup>2</sup> Assumindo participação semelhante à observada em 2012.

<sup>3</sup> Não incluindo facilidades de produção de metilmercaptana.

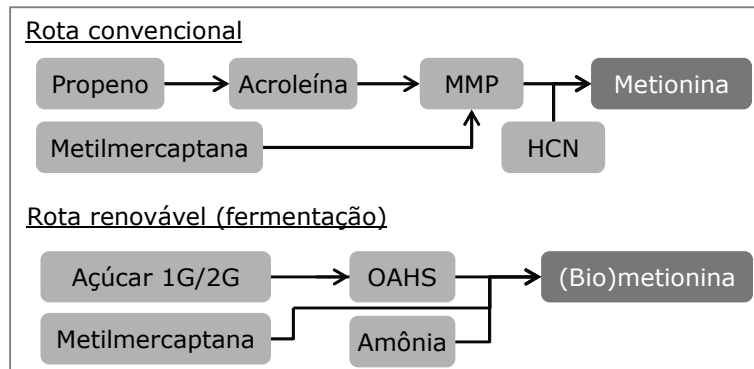


Figura 1: Rotas de produção da metionina

## 2. Avaliação financeira

Em ambas as rotas consideradas, a avaliação financeira foi realizada com o objetivo de mensurar a atratividade de um investimento produtivo local para atender o mercado interno, em comparação à possibilidade de investir em um país competitivo na fabricação de metionina e exportar para o Brasil.

No caso da rota convencional, foram considerados dois países de referência: (i) EUA, por ser o maior exportador de metionina para o Brasil<sup>4</sup> e (ii) Singapura, por ter recebido o mais recente investimento em uma planta de metionina, durante 2012. Para a rota renovável, a Malásia foi a localização escolhida para investimento em uma nova planta, devido a realização de investimento local também em 2012. Nos três casos, definiu-se o custo total de atendimento do mercado local, incluindo o custo do capital empregado<sup>5</sup>.

### 2.1. Cenário 1: rota convencional

Na rota convencional, apesar do custo logístico necessário para internalizar a produção da planta americana, esta consegue atender o mercado brasileiro com um preço inferior tanto à produção local quanto a proveniente de Singapura. Para tornar o investimento local competitivo em comparação ao americano, seria necessário reduzir o custo local em 21%. A análise é ilustrada na *Figura 2*.

Na *Figura 2* também se observa que a menor competitividade da produção local frente a americana ocorre, principalmente, em função: (i) do custo de investimento e (ii) do custo de utilidades.

<sup>4</sup> Exportou 39,5 mil toneladas para o Brasil entre Jan 2012 e Jul 2014. Fonte: AliceWeb.

<sup>5</sup> Para realizar a comparação, considera-se uma operação hipotética em que as plantas nos EUA, Singapura e Malásia produziram exclusivamente para atender o mercado brasileiro.

No caso do custo de investimento, os principais fatores para a menor competitividade da produção local foram o valor do investimento para construção das plantas (CAPEX) e a taxa de desconto ajustada ao risco. O CAPEX estimado no Brasil é 42% superior àquele estimado para a planta americana e a taxa de desconto ajustada ao risco do investimento local é de 9,2% versus 7,8%.

Em utilidades, o principal fator que reduz a competitividade é o vapor de baixa pressão. O diferencial de custo deste vapor representa aproximadamente 46% da diferença do custo de utilidades entre as plantas americana e brasileira.

Algumas alavancas foram analisadas para se avaliar como tornar o investimento local atrativo do ponto de vista financeiro. As alavancas são apresentadas na *Figura 2* e detalhadas a seguir.

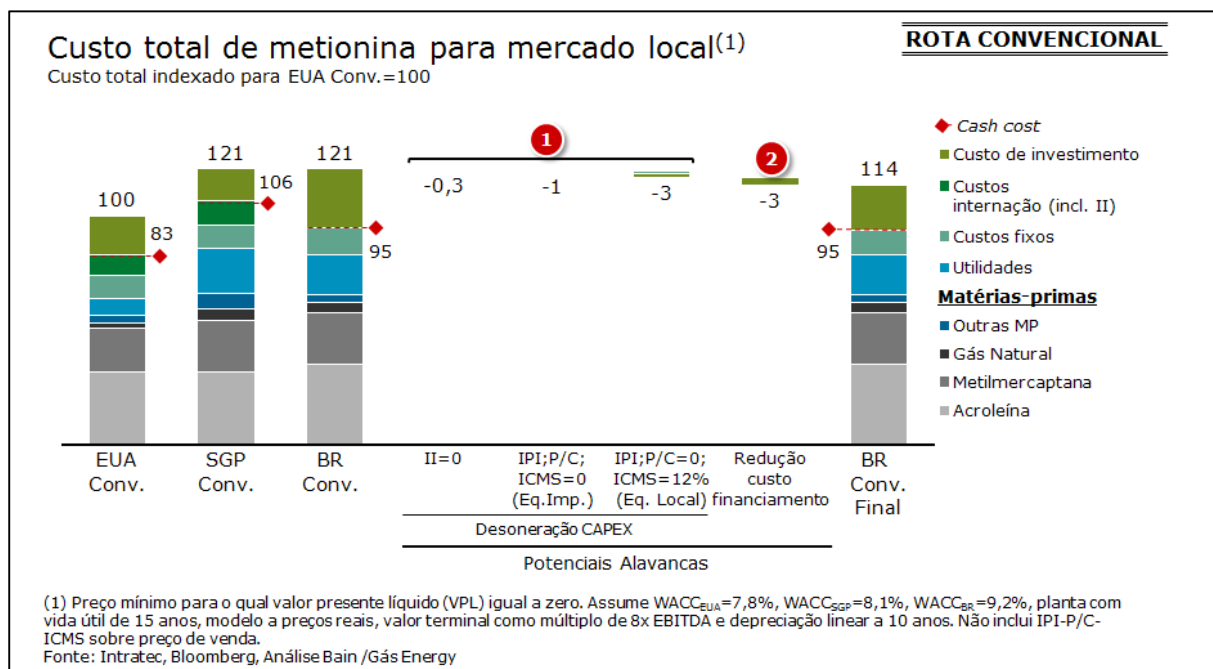


Figura 2: Custo total de metionina para mercado local (rota convencional)

1. Redução da carga tributária sobre equipamentos locais e importados: efeito no custo BR de -4 pontos percentuais (p.p.):
  - Imposto de Importação (II) =0: efeito no custo BR: -0,3 p.p.;
  - Equipamentos importados com IPI=0, P/C=0 e ICMS=0. Assume: (i) implementação do Regime Especial de Incentivo ao Investimento na Indústria Química - REPEQUIM - para isenção de IPI e PIS/COFINS e (ii) isenção de ICMS pelo Estado onde é realizado o investimento<sup>6</sup>: efeito no custo BR: - 1 p.p.

<sup>6</sup> Assume que o equipamento seja importado pelo Estado onde será realizado o investimento.

- Equipamentos produzidos localmente com IPI=0, PIS/COFINS=0 e ICMS=12%. Assume: (i) implementação do REPEQUIM, conforme mencionado acima e (ii) isenção do ICMS no Estado onde é realizado o investimento, incidindo, assim, apenas o ICMS interestadual<sup>7</sup>: efeito no custo BR: - 3 p.p.

### 2. Redução do custo financeiro:

- Diferentes casos podem ser considerados, mas assumindo taxa de juros de 5% e financiamento bancário de 45%, o custo de capital (WACC) seria de 7,8%, semelhante à do caso dos EUA: efeito no custo BR: - 3 p.p..

Conforme ilustrado na *Figura 2*, nas condições atuais, a aplicação de alavancas não seria suficiente para tornar o investimento no Brasil competitivo em relação à importação de uma planta americana. As grandes diferenças encontram-se (i) no custo de utilidades (por exemplo, vapor de baixa pressão, com base no gás natural) e (ii) CAPEX. O aumento da produção de gás natural no Brasil e a realização do polo petroquímico descrito no “Relatório 6 - Matéria-prima petroquímica” contribuirão para uma competitividade local maior. O polo petroquímico poderia contribuir para o fornecimento de propeno para produção de acroleína a custo competitivo.

Outra possível alavanca seria o aumento na alíquota de importação da metionina, que hoje é mantida a 2% por não haver produção local deste produto. Se, com a produção local, esta alíquota fosse de 14%, o custo americano para atender o mercado brasileiro seria de 112, considerando o índice da *Figura 2*. Desta forma, o custo local seria muito próximo ao custo de produção nos Estados Unidos. Esta medida, no entanto, oneraria as cadeias locais consumidoras do produto final, principalmente a avicultura.

A taxa interna de retorno considerando o preço no mercado interno igual ao preço no mercado internacional adicionado do imposto de importação seria de 9,2% em um cenário com alíquota de importação de 2%, equivalente ao WACC do investimento, e 14,4% considerando a alíquota de importação de 14%.

## 2.2. Cenário 2: Rota renovável

Tal como na rota convencional, a produção local é menos competitiva para a rota renovável. Comparando com uma planta na Malásia, é necessário reduzir o custo em cerca de 54 p.p. para tornar o investimento local competitivo. A análise é apresentada na *Figura 3*.

A menor competitividade da produção local frente produção da Malásia, ocorre, principalmente, em função: (i) do custo de investimento e (ii) do custo de utilidades.

No caso do custo de investimento o principal fator para a menor competitividade é o valor do investimento para construção das plantas (CAPEX). O CAPEX estimado no Brasil é 128% superior àquele estimado para a planta na Malásia.

---

<sup>7</sup> Premissa de localização da planta no estado do Rio de Janeiro ou São Paulo e 100% dos equipamentos produzidos localmente provindo de outros Estados.

Em utilidades, o principal fator é, novamente, o custo do vapor LP. O diferencial de custo do vapor representa aproximadamente 97% da diferença de custo entre as duas plantas em utilidades.

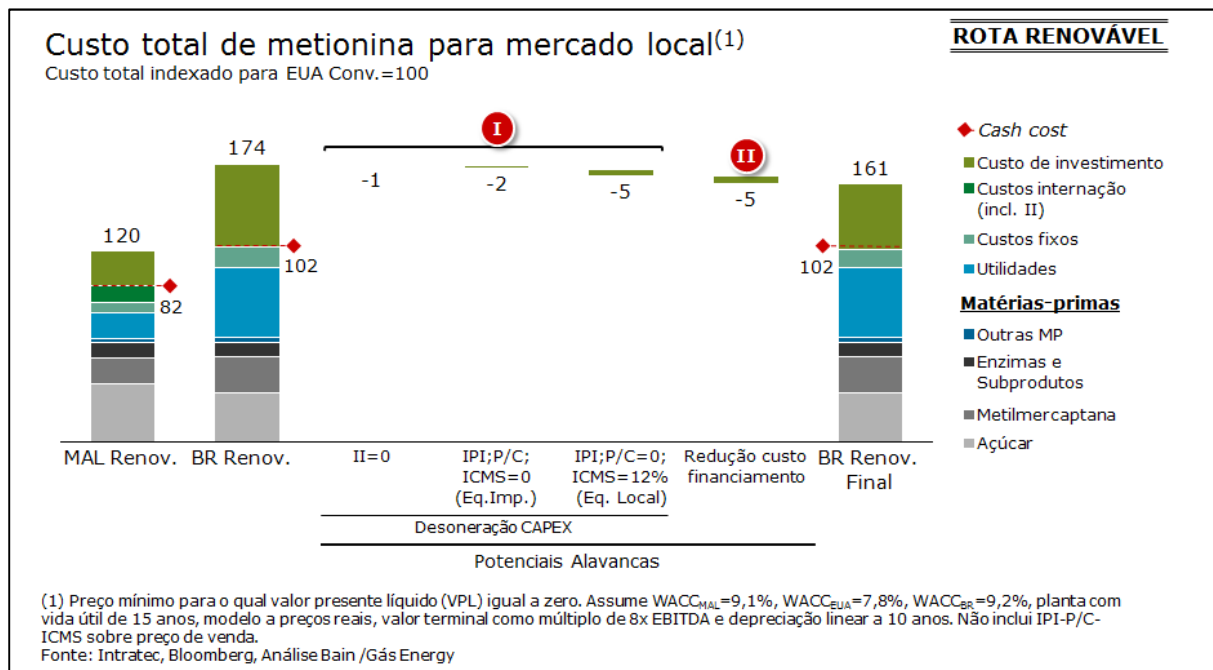


Figura 3: Custo total de metionina para mercado local (rota renovável)

Neste caso também foram avaliadas alavancas para desonerar o investimento e reduzir o custo de investimento. As alavancas e análises estão representadas a seguir:

1. Redução da carga tributária sobre equipamentos locais e importados: efeito no custo BR de -8 p.p.:
  - Imposto de importação (II)=0: impacto no custo BR: -1 p.p.;
  - Equipamentos importados com IPI=0, PIS/Cofins=0 e ICMS=0: efeito no custo BR: -2 p.p.;
  - Equipamentos produzidos localmente com IPI=0, PIS/Cofins=0 e ICMS=12%: efeito no custo BR: -5 p.p.;
2. Redução do custo financeiro:
  - Assumindo um custo de capital (WACC) de 7,8%, tal como na análise para a rota renovável: efeito no custo BR: -5 p.p..



Como exposto na *Figura 3*, as alavancas apresentadas não são suficientes para tornar o investimento local economicamente competitivo. As grandes diferenças entre os casos encontram-se em nível de (i) preço de utilidades (vapor de baixa pressão) e (ii) CAPEX. É válido notar que há possibilidade de redução do custo do vapor de baixa pressão quando a operação é integrada a uma usina de açúcar<sup>8</sup>.

Tal como na rota convencional, a elevação do imposto de importação é outra possível alavanca. No entanto, o custo total de atender o mercado local a partir da Malásia continua muito inferior ao local.

### 2.3. Comparação entre a rota convencional e a rota renovável

O resumo das análises anteriores é apresentado na *Figura 4*. Apesar das alavancas usadas para tornar o investimento local mais atrativo, nas condições atuais, as plantas localizadas no Brasil não se apresentam competitivas economicamente.

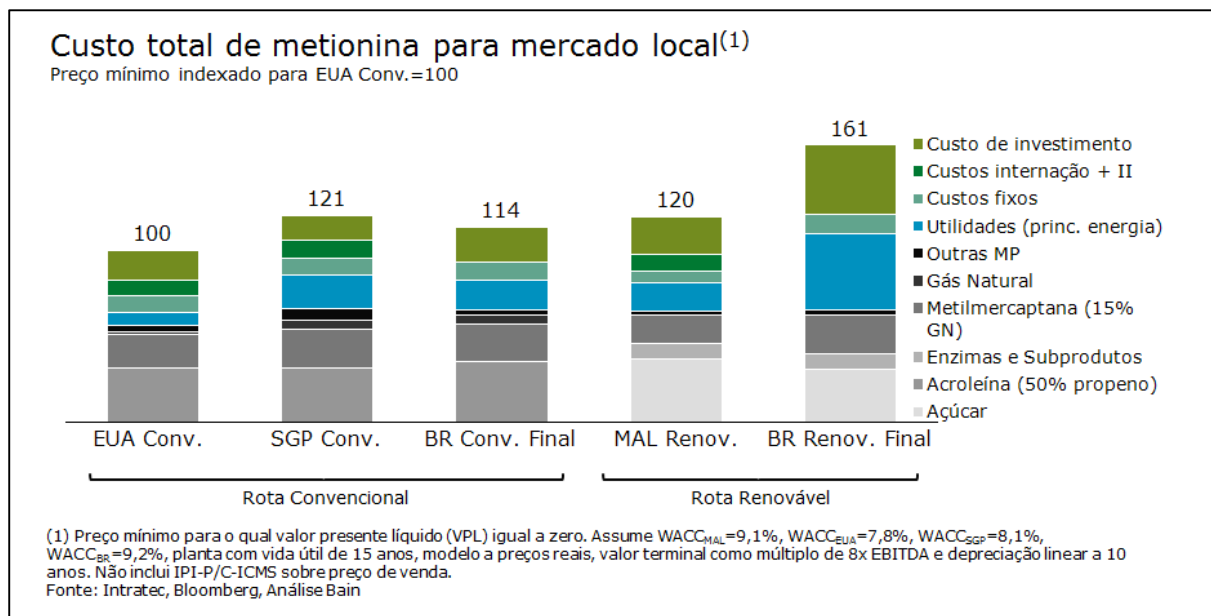


Figura 4: Preço de fornecimento de metionina por geografia e rota tecnológica

<sup>8</sup> Segundo executivo do setor de nutrição animal, é possível reduzir o custo do vapor em mais de 50% ao utilizar o vapor de baixa pressão proveniente de usinas de açúcar.

### 3. Modelos de negócio

#### 3.1. Cadeia de valor e modelos de negócio tradicionais

A cadeia de valor da metionina é representada na *Figura 5*. No caso da rota convencional, a produção de propeno é posta como 1º elo da cadeia de valor. O propeno, produzido com base no gás natural, é oxidado para formar a acroleína. Em seguida, a acroleína reage com metilmercaptana para formar MMP. Por último, o MMP reage com ácido cianídrico (HCN) originando a metionina. Esses passos são considerados no 2º elo da rota convencional. Finalmente, o 3º elo corresponde ao consumo.

No caso da rota renovável, o 1º elo da cadeia de valor corresponde ao insumo agrícola<sup>9</sup> (por exemplo, cana-de-açúcar). Baseado no insumo agrícola é produzido o açúcar 1G ou 2G<sup>10</sup>, no 2º elo. No 3º elo, o açúcar é fermentado em OAHS<sup>11</sup>, que, por sua vez, reage com metilmercaptana e amônia para originar biometionina. Tal como na rota convencional, o último elo corresponde ao consumo.

Diversos modelos de negócio são observados, em função do grau de integração nestas cadeias produtivas, conforme ilustra a *Figura 5*.

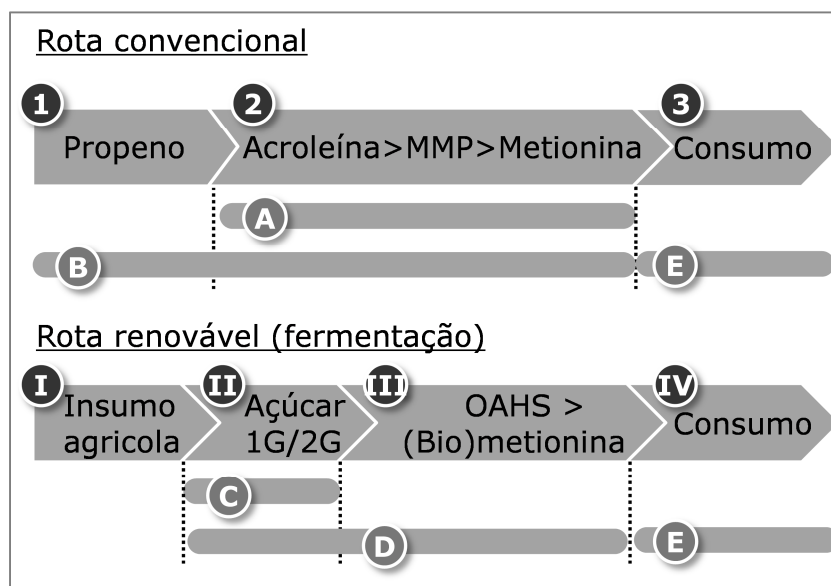


Figura 5: Cadeia de valor da metionina simplificada e modelos de negócio tradicionais

<sup>9</sup> Pode também incluir resíduos florestais ou resíduos de madeira

<sup>10</sup> Açúcares 1G (1ª geração) são produzidos por processo convencional (por exemplo, com base no caldo de cana-de-açúcar) enquanto açúcares 2G (2ª geração) são provenientes de matérias-primas lignocelulósicas, compostas, principalmente, por celulose, hemicelulose e lignina (incluindo bagaço de cana-de-açúcar).

<sup>11</sup>O-acetylhomoserine.

Modelos de negócio observados neste segmento ou indústrias adjacentes relevantes:

- A. Produção de metionina pela rota convencional baseada no propeno: é o modelo mais comum. As principais empresas operando com este modelo têm presença reduzida na produção de químicos base, se concentrando em químicos para saúde e nutrição animal, entre outros segmentos. As maiores empresas são Evonik, Adisseo, Novus e Sumitomo, cujas principais áreas de atuação estão expostas na *Figura 6*. Em 2012, estas quatro empresas detinham 95% da capacidade produtiva de metionina por rota sintética no mundo.

Empresa	Área(s) de atuação
Evonik	Consumo, saúde e nutrição; materiais especiais;
Adisseo	Nutrição animal
Novus	Nutrição animal e saúde animal
Sumitomo	Saúde e agroquímicos; petroquímicos; farmacêuticos; químicos para TI; químicos básicos

Figura 6: Áreas de atuação das maiores empresas de produção de metionina

- B. Produção de metionina pela rota convencional baseada no gás natural: a chinesa Chongqing Unisplendour foi a única empresa identificada operando neste modelo. Em contraste com o anterior, a empresa produz uma maior diversidade de produtos químicos. A produção de metionina iniciou em 2010 com a operação de uma unidade de demonstração na China.
- C. Produção de açúcar 1G/2G: vários modelos de negócio envolvem a produção ou uso de açúcar como produto intermediário e podem apresentar sinergias com a rota renovável de produção de metionina:
- Modelo tradicional de produção de açúcar 1G e/ou etanol 1G com base na cana-de-açúcar. O modelo enfrentaria uma barreira em função do perfil conservador dos usineiros em relação ao desenvolvimento de novas tecnologias, e que preferem destinar a produção de açúcar para o mercado alimentício e o etanol, para o mercado de combustíveis.
  - Produção de químicos renováveis com base no açúcar 1G. Empresas como Amyris e Solazyme desenvolveram pesquisas para integrar tecnologia na usina e converter açúcar em químicos renováveis (por exemplo, farneseno).
  - Produção de etanol com base no açúcar 2G. Algumas empresas como Granbio e Raízen desenvolveram a conversão de resíduos de cana (palha e bagaço) em açúcar para a partir desta etapa, produzir o etanol.
- D. Modelo focado na produção e comercialização de metionina por rota renovável. A CJ Cheiljedang Bio produz também outros aminoácidos por fermentação, conhecimento utilizado para desenvolver a produção de metionina renovável<sup>12</sup>, iniciando, em 2012, a construção de uma planta comercial. As francesas METEX e Roquette também afirmam estar trabalhando em conjunto para avançar seu processo para o estágio industrial.
- E. Os consumidores de metionina no Brasil incluem integradores (como BRF, JBS e Marfrig), grandes cooperativas e empresas de pre-mix.

<sup>12</sup> Outras empresas com perfil semelhante, ainda sem rota renovável de metionina, incluem a Changchun Dacheng, Ajinomoto, ADM, Degussa, Ningxia Expen e Evonik.

## 4. Estratégias alternativas de entrada

As diferentes estratégias de atuação em cada uma das duas rotas foram avaliadas a partir da identificação das barreiras de entrada e sob duas possibilidades: potenciais investidores e possíveis reposicionamentos de empresas em suas cadeias de valor.

### 4.1. Principais barreiras de entrada

- **Acesso ao mercado local**  
A presença de apenas 4 maiores empresas mundiais comercializando metionina no Brasil pode criar uma barreira à entrada de novos competidores.
- **Acesso a insumos**  
No caso da rota convencional, a produção de metionina no Brasil encontra-se limitada pela insuficiente disponibilidade de propeno local. Apesar da existência de infraestrutura para importação de propeno, a demanda esperada de metionina em 2030 exigiria um consumo superior a 60 mil toneladas da matéria prima que poderia também sofrer uma competição por seu uso por outras empresas consumidoras de propeno. Em caso de investimento em um polo petroquímico, conforme sugerido no “Relatório de matéria-prima petroquímica”, uma parte da produção de propeno poderia ser direcionada à produção de metionina com custos mais competitivos.
- **Acesso à tecnologia**  
O acesso à tecnologia por parte de novos iniciantes representa uma barreira à sua entrada no mercado. Esse limitante é mais restritivo no caso da rota renovável, em que a primeira planta com produção em escala comercial é prevista para começar a operar em 2014. Nessa rota, o acesso à tecnologia e *know how* capaz de apresentar custos competitivos de produção é um fator chave para a decisão de investimento.
- **Necessidades de capital**  
A construção de novas plantas de metionina representa investimentos superiores a 500 milhões de dólares, o que representa uma grande barreira, especialmente para empresas de médio porte.

### 4.2. Potenciais investidores - Rota convencional

- **Empresa líder de mercado:** este perfil inclui empresas do modelo A, motivadas pela possibilidade de expansão no mercado local, que representa 10% do mercado global, proporcionando um melhor nível de serviço aos clientes locais.

- **Pequenos produtores:** este perfil inclui empresas com pequena capacidade de produção (em comparação aos líderes de mercado), atuando nos modelos A e/ou B, incentivadas pela possibilidade de entrada no mercado local, aumentando significativamente a escala da empresa.
- **Empresa atuante em um segmento adjacente na indústria petroquímica:** este perfil inclui empresas químicas locais motivadas pela expansão para um novo mercado, pela possibilidade de obtenção de sinergias de processo ou economias de escopo.

### 4.3. Potenciais investidores - Rota renovável

- **Produtor com tecnologia:** empresas com esse perfil alavancam o conhecimento da tecnologia e podem beneficiar-se de: presença no mercado local (10% do mercado global), fornecimento de matéria-prima a custo competitivo e sinergias com operações locais de produção de açúcar. Além disso, a produção local de metionina pode facilitar o acesso ao mercado local para a venda de outros aminoácidos destinados ao mercado de ração animal. Além das empresas que já detêm o *know how* de produção de metionina via fermentação, outras empresas produzindo aminoácidos por fermentação para ração animal podem encaixar-se nesse perfil.
- **Empresa atuante na indústria da bioquímica/etanol 2G:** este perfil inclui produtores de químicos renováveis e etanol 2G, que já têm acesso à matéria-prima e podem alavancar sinergias de processo para a produção da metionina.

O sumário dos diferentes perfis de investidores e das barreiras de entrada encontra-se exposto na *Figura 7*.

Perfil de investidor Principais barreiras de entrada	Rota Convencional			Rota Renovável	
	Empresa líder de mercado	Pequeno produtor	Empresa de segmento adjacente	Produtor com tecnologia	Empresa de segmento adjacente bioquímica / etanol 2G
Acesso a mercado local		X	X	X	X
Acesso à tecnologia			X	X	
Acesso a insumos	X	X		X	
Necessidades de capital		X			X

Figura 7: Principais barreiras de entrada por perfil de investidor

## 5. Conclusão

Nas condições atuais, a produção local de metionina para atender ao mercado interno não se apresenta competitiva nas rotas avaliadas. No caso da rota petroquímica, o investimento local é menos atrativo que o dos Estados Unidos devido ao elevado custo das utilidades (principalmente vapor) e das matérias-primas (principalmente propeno). No entanto, a criação de um polo petroquímico com fornecimento de propeno a custo competitivo e uma possível redução na diferença entre o preço do gás natural nos Estados Unidos e no Brasil pode tornar o investimento local competitivo.

No caso da rota renovável, ainda há um diferencial de custo em relação à rota convencional que a torna pouco competitiva. Essa baixa competitividade é mais acentuada no Brasil, onde o custo do vapor e o alto valor do CAPEX oneram o investimento. O avanço tecnológico e a possibilidade de captura de sinergias entre a planta de biometionina e uma usina de açúcar poderá levar a uma redução no custo de produção que tornaria a produção local por essa rota bastante atraente no futuro.

Assumindo competitividade para a rota convencional, o Consórcio acredita que uma empresa líder de mercado estaria mais bem posicionada frente a outros possíveis investidores. Isso se deve ao fato de a empresa já ter presença local para acesso ao mercado. Entre essas empresas, a Adisseo, a Novus ou a Sumitomo poderiam ter maiores incentivos para o projeto, uma vez que a Evonik inaugurou recentemente uma planta com capacidade de produção de 150 kta em Singapura.

Para pequenos produtores por rota convencional, a expansão para o mercado brasileiro pode representar uma excelente oportunidade, pela possibilidade de expansão relevante de tal operação. Apesar da necessidade de elevado investimento face à sua dimensão e das barreiras para capturar mercado, uma pequena empresa fabricante de metionina pode alavancar o seu *know how* para entrar no mercado local.

Empresas químicas locais interessadas em expandir sua atuação para o mercado da metionina com base no propeno podem enfrentar barreiras tecnológicas e de mercado. Entretanto, poderiam alavancar seu conhecimento do mercado local aliando-se a um produtor internacional que detivesse experiência na rota química da metionina.

No caso da rota renovável, um produtor com conhecimento da tecnologia estaria em posição privilegiada em comparação a outros investidores. No entanto, o fato de a CJ Cheiljedang Bio (único produtor identificado com escala comercial) ter inaugurado recentemente uma planta na Malásia pode diminuir o interesse imediato em expandir esta operação para o Brasil. Com isso, o Consórcio acredita que empresas produtoras de outros aminoácidos via fermentação estejam mais interessados no desenvolvimento dessa tecnologia, alavancando seu *know-how* em tal produção direcionada para a ração animal.

## Anexo - Decomposição dos custos e premissas do investimento

Os custos de produção e internação da Metionina pela rota convencional analisados neste relatório são apresentados na *Figura 8* para as plantas local, americana e de Singapura enquanto as principais premissas do investimento são explicitadas na *Figura 9*.

Para a rota renovável, a decomposição dos custos e as principais premissas do investimento são demonstradas na *Figura 10* e na *Figura 11*, respectivamente.

Decomposição dos custos de produção (Em US\$/tonelada)			
Item	EUA	Singapura	Brasil
Acroleína	907	919	1.015
Metilmercaptana	566	638	642
Gás Natural	60	157	140
Amônia e outras matérias-primas	90	196	95
Utilidades	222	559	493
Eletricidade	13	38	24
Valor MP	44	115	104
Vapor LP	95	246	223
Vapor HP	47	122	111
Outras utilidades	22	38	32
Custos fixos	289	287	337
Manutenção	98	93	139
Overhead	63	58	74
Mão-de-obra	38	31	20
Outros custos fixos	89	105	104
Internação de produto final + imp. import.	258	307	-
Custo de investimento e imposto de renda	487	407	750
<b>Total</b>	<b>2.879</b>	<b>3.471</b>	<b>3.473</b>

Figura 8: Decomposição dos custos de produção - rota fóssil

Premissas do investimento - rota fóssil				
Item	Unidade	EUA	Singapura	Brasil
Capex inicial	US\$M	409	389	582
Período de análise	anos	15	15	15
Valor terminal	múltiplo do EBITDA	8	8	8
WACC	%	7,8%	8,1%	9,2%
Fator operacional ano 1	% capacidade	82%	82%	82%
Fator operacional ano 2 a ano 15	% capacidade	91%	91%	91%
Capacidade nominal	kta	120	120	120

Figura 9: Premissas do investimento - rota fóssil

## Potencial de diversificação da indústria química Brasileira - Relatório 6

Decomposição dos custos de produção (Em US\$/tonelada)		
Item	Malásia	Brasil
Açúcar	1.059	887
Metilmercaptana	469	655
Enzimas e subprodutos	268	259
Amônia e outras matérias-primas	81	88
Utilidades	469	1.265
Vapor LP	433	1.210
Energia elétrica	33	48
Outros	3	7
Custos fixos	185	360
Manutenção	62	149
Overhead	34	84
Mão-de-obra	6	20
Outros custos	82	107
Internação de produto final + imp. import.	291	0
Custo de investimento e imposto de renda	629	1.503
<b>Total</b>	<b>3.450</b>	<b>5.017</b>

Figura 10: Decomposição dos custos – rota renovável

Premissas do investimento - rota renovável			
Item	Unidade	Malásia	Brasil
Capex inicial	US\$M	323	771
Período de análise	anos	15	15
Valor terminal	múltiplo do EBITDA	8	8
WACC	%	9,1%	9,2%
Fator operacional ano 1	% capacidade	82%	82%
Fator operacional ano 2 a ano 15	% capacidade	91%	91%
Capacidade nominal	kta	80	80

Figura 11: Premissas do investimento – rota renovável