



# Potencial de diversificação da indústria química Brasileira

## Relatório 4 – Tensoativos

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

Maior 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. Escopo.....	4
2. Descrição do segmento.....	5
3. Condições de demanda.....	6
3.1. Principais aplicações dos tensoativos.....	6
3.2. O mercado de tensoativos no mundo e no Brasil.....	11
3.3. Balança comercial brasileira de tensoativos.....	16
3.4. Sofisticação da demanda.....	19
4. Fatores de produção.....	21
4.1. Matérias-primas.....	21
4.1.1. Alquilbenzeno linear (LAB).....	21
4.1.2. Óxido de eteno.....	22
4.1.3. Ácidos e álcoois graxos.....	24
4.2. Tendências tecnológicas.....	25
4.3. Ambiente regulatório.....	27
4.4. Outros fatores de produção.....	28
5. Dinâmica da indústria.....	28
5.1. Mapa da indústria.....	28
5.2. Estratégia de atuação dos <i>players</i> .....	30
5.3. Situação econômica das empresas.....	31
5.4. Outras características da indústria.....	34
6. Indústrias relacionadas.....	35
7. Diagnóstico.....	37
7.1. Oportunidades de investimento.....	39
7.1.1. Produção local de MES.....	39
7.1.2. Produção de eteno via rotas alternativas.....	42
7.1.3. Integração da produção de tensoativos ao polo oleoquímico no Sudeste.....	46
7.2. Linha de ação.....	47
7.2.1. Melhorar a competitividade dos fatores de produção.....	47
7.2.2. Incentivar maior sofisticação da demanda.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

## 1. Escopo

O segmento “Tensoativos” compreende os químicos que apresentam, na mesma molécula, grupos polares (hidrófilos), que possuem afinidade com água, e grupos apolares (hidrófobos), sem afinidade com a água, mas com afinidade com óleos. Essas características permitem que os tensoativos (ou surfactantes) sejam utilizados como conciliadores de fases imiscíveis, formando emulsões, espumas, suspensões, microemulsões ou propiciando a umectação, formação de filmes líquidos e detergência de superfícies<sup>1</sup>.

Os tensoativos são normalmente classificados de acordo com a natureza do seu grupo polar em quatro subsegmentos: aniônicos, não-iônicos, catiônicos e anfóteros. Uma breve descrição e caracterização desses grupos estão indicadas na *Figura 1*.

	<b>1 TENSOATIVOS ANIÔNICOS</b>	<b>2 TENSOATIVOS NÃO-IÔNICOS</b>	<b>3 TENSOATIVOS CATIÔNICOS</b>	<b>4 TENSOATIVOS ANFÓTEROS</b>
<b>Características</b>	Região polar apresenta carga negativa	Não apresentam cargas verdadeiras	Região polar apresenta carga positiva	Dependendo do pH da solução, se comportam como aniônicos ou catiônicos
<b>Mercado brasileiro</b>	Subsegmento de tensoativos mais utilizado (volume e vendas)	Segundo subsegmento mais utilizado (volume e vendas) e com maior variedade em número de moléculas	Obteve o maior crescimento (volume e vendas) em 2012. Possui maior projeção de crescimento até 2018	Subsegmento menos representativo no mercado nacional e mundial
<b>Principais produtos</b>	<b>LAS</b> (Alquilbenzeno sulfonato linear) <b>LESS</b> (Lauril éter sulfato de sódio)	<b>Polietilenoglicóis</b> <b>Álcoois, alquilfenóis e aminas etoxiladas</b>	<b>Sais quaternários de amônio</b>	<b>Betaínas</b>
<b>Principais produtos consumidores</b>	Sabões em pó para roupas, detergentes para louça e xampus	Detergentes, produtos de limpeza industrial, outras aplicações industriais e emolientes e umectantes para cosméticos	Limpeza industrial e institucional, amaciantes e detergentes	Xampus, sabões líquidos e detergentes para louça

Fonte: Frost and Sullivan (2013); Análise Bain / Gas Energy

Figura 1: Descrição e caracterização resumida do mercado de tensoativos no Brasil

Os **tensoativos aniônicos** apresentam em suas moléculas uma região polar de carga negativa. Representam o subsegmento de tensoativos mais utilizado no Brasil devido ao custo relativamente mais baixo. Possuem boas propriedades de limpeza, alto poder espumante, alta detergência e alta umectância. Devido a essas características, esse subsegmento possui ampla utilização nos sabões em pó e líquidos para roupas, detergentes para limpeza de louças, xampus e sabões<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Daltin, D. Tensoativos: química, propriedades e aplicações, 2011

<sup>2</sup> Daltin, D. Tensoativos: química, propriedades e aplicações, 2011

Os **tensoativos não-iônicos** não apresentam em suas moléculas uma região polar com cargas verdadeiras, ou seja, possuem grupos hidrofílicos sem cargas. Os produtos desse subsegmento possuem diversas aplicações, pois possuem um conjunto amplo de propriedades físicas: alto poder de redução da tensão superficial e interfacial, elevada resistência à dureza da água e baixa irritabilidade à pele e aos olhos. Porém, apresentam menor poder de detergentência e espuma. Essas substâncias são bastante utilizadas na formulação de detergentes, em conjunto com os tensoativos aniônicos, para complemento das propriedades de limpeza. Além disso, possuem como característica sua compatibilidade com a maioria das matérias-primas utilizadas em cosméticos<sup>3</sup>.

Os **tensoativos catiônicos** são caracterizados por possuírem em suas moléculas um grupo hidrofílico carregado positivamente. Possuem baixo poder detergente, mas são os tensoativos que apresentam a mais alta capacidade de aderência às superfícies sólidas, mesmo após a retirada da solução do tensoativo. Em formulações, podem ser usados como agentes antiestáticos e antibacterianos. As principais aplicações são em limpeza industrial e institucional, amaciante e detergente. Além disso, também podem ser aplicados como agente anticorrosivo para o aço, coletor de flotação mineral, entre outros<sup>4</sup>.

Os **tensoativos anfóteros** são caracterizados por apresentarem, na mesma molécula, grupamentos positivo e negativo. Possuem não só boas propriedades de tensão superficial e concentração de partículas, mas também de umectância e penetração. Além disso, são suaves e compatíveis com todas as outras classes de tensoativos, apresentando excelentes propriedades dermatológicas, tornando-os adequados para aplicações em cosméticos e produtos de limpeza. Costumam ser usados em formulações junto com os tensoativos aniônicos para reduzir as irritações dermatológicas dos produtos<sup>5</sup>.

## 2. Descrição do segmento

A cadeia produtiva dos tensoativos pode ser derivada de fontes petroquímicas, como eteno, benzeno e parafinas, ou de fontes oleoquímicas, como óleos vegetais (ex.: palma, coco) e óleos de origem animal (ex.: sebo), conforme mostra a *Figura 2*. Com base no processamento químico realizado nos insumos primários da petroquímica ou da oleoquímica, obtêm-se os diferentes subsegmentos de tensoativos que, de acordo com suas características específicas, são aplicados em mercados finais, como produtos de limpeza doméstica e produtos de cuidado pessoal.

---

<sup>3</sup> Daltin, D. Tensoativos: química, propriedades e aplicações, 2011

<sup>4</sup> Daltin, D. Tensoativos: química, propriedades e aplicações, 2011

<sup>5</sup> Daltin, D. Tensoativos: química, propriedades e aplicações, 2011

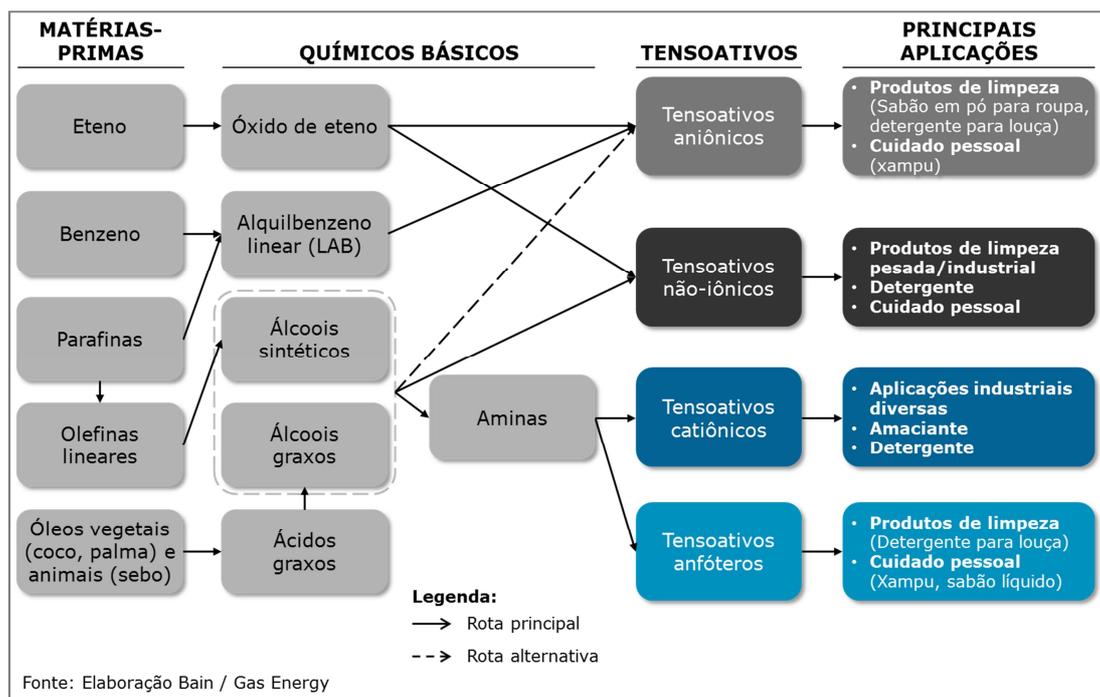


Figura 2: Esquema simplificado das principais rotas de produção de tensoativos

### 3. Condições de demanda

#### 3.1. Principais aplicações dos tensoativos

Os tensoativos estão presentes em diferentes setores da indústria, como produtos de limpeza doméstica, cosméticos e higiene pessoal, limpeza industrial e institucional, agroquímicos, tintas e adesivos, entre outros. No Brasil, os tensoativos são utilizados pelos setores de produtos de limpeza doméstica (aproximadamente 61% em volume), uso industrial e comercial<sup>6</sup> (aproximadamente 22% em volume) e pelo setor de cosméticos e produtos de higiene pessoal (13% em volume).

No mundo, proporções semelhantes de consumo em volume entre os setores se aplicam, com uma maior participação do uso industrial e comercial. Importante ressaltar que os tensoativos utilizados em aplicações domésticas tendem a possuir custo menor do que aqueles utilizados na indústria e no comércio. Os tensoativos utilizados em cosméticos e higiene pessoal correspondem apenas a 13% do volume, mas 20% em faturamento, sendo considerados mais sofisticados. Além disso, o uso industrial e comercial possui menor relevância no Brasil, enquanto no mundo é a principal aplicação em faturamento.

A Figura 3 ilustra as observações dos últimos dois parágrafos.

<sup>6</sup> Ver item “Uso industrial e comercial” para melhor entendimento desse agrupamento

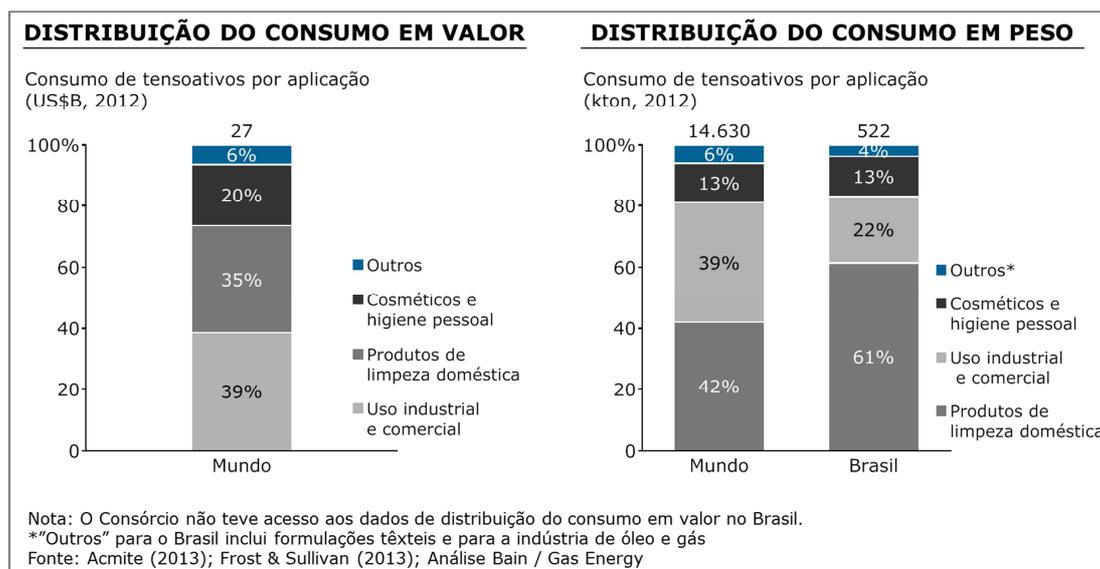


Figura 3: Distribuição do consumo de tensoativos em valor e peso

### Produtos de limpeza doméstica

O Brasil é o quarto maior mercado mundial de produtos de limpeza doméstica, atrás de Estados Unidos, a China e o Japão<sup>7</sup>. Em 2012, o faturamento do setor no Brasil foi de 6,9 bilhões de dólares, frente a um mercado mundial de 152 bilhões de dólares. É importante ressaltar que esse setor apresenta uma alta taxa de informalidade no Brasil, que não é contabilizada no seu faturamento. Isso se justifica pela existência de baixas barreiras de entrada para micro e pequenas empresas<sup>8</sup>, pela elevada carga tributária e burocracia para formalização das empresas<sup>9</sup>.

Em dólares<sup>10</sup>, esse mercado tem apresentado crescimento anual médio de 5,9% no país entre 2008 e 2012, versus um crescimento mundial médio de 3,3% ao ano<sup>11</sup>, conforme mostra a *Figura 4*. Devido à forte valorização de 17% do dólar entre 2012 e 2011, o mercado apresentou uma retração de 8% no período. Em reais, os produtos de limpeza doméstica apresentaram crescimento anual médio de 7,5%, no mesmo período<sup>12</sup>. O maior crescimento do mercado brasileiro de produtos de limpeza doméstica em relação ao mercado mundial está relacionado à melhoria das condições econômicas do País e, conseqüentemente, ao aumento da renda das famílias.

<sup>7</sup> Anuário Abipla 2013

<sup>8</sup> O setor de produtos de limpeza é composto em 95% por micro e pequenas empresas. Em geral não são necessários altos investimentos, a tecnologia de produção não é de ponta e não é necessário um conhecimento muito especializado. Fonte: Abipla, 2013

<sup>9</sup> Anuário Abipla 2013

<sup>10</sup> The Economist Intelligence Unit, 2013

<sup>11</sup> Euromonitor, 2013

<sup>12</sup> Anuário Abipla 2013

Assim, além do maior consumo, as compras também têm se tornado mais sofisticadas<sup>13</sup>, com a adição de alguns produtos de maior valor agregado<sup>14</sup>. Percebe-se que a demanda por produtos químicos para cuidados da casa se direciona para itens mais sofisticados e especializados, com maior atividade (mais concentrados<sup>15</sup>), multifuncionais e mais eficientes. Por exemplo, o concentrado de limpeza<sup>16</sup> se destacou, com crescimento anual médio de faturamento de 13,4% entre 2008 e 2012, devido à sua praticidade e função multiuso. Essa tendência deve impactar o mercado de tensoativos de forma significativa, ao utilizar formulações mais complexas e apoiadas em inovações<sup>17</sup>.

Já o sabão em barra, que apresentou queda anual média do faturamento de 4,2%, está sendo substituído por outros produtos como, principalmente, detergentes em pó e líquido<sup>18</sup>. Essa mudança também gera um efeito de migração para tensoativos de maior valor agregado.

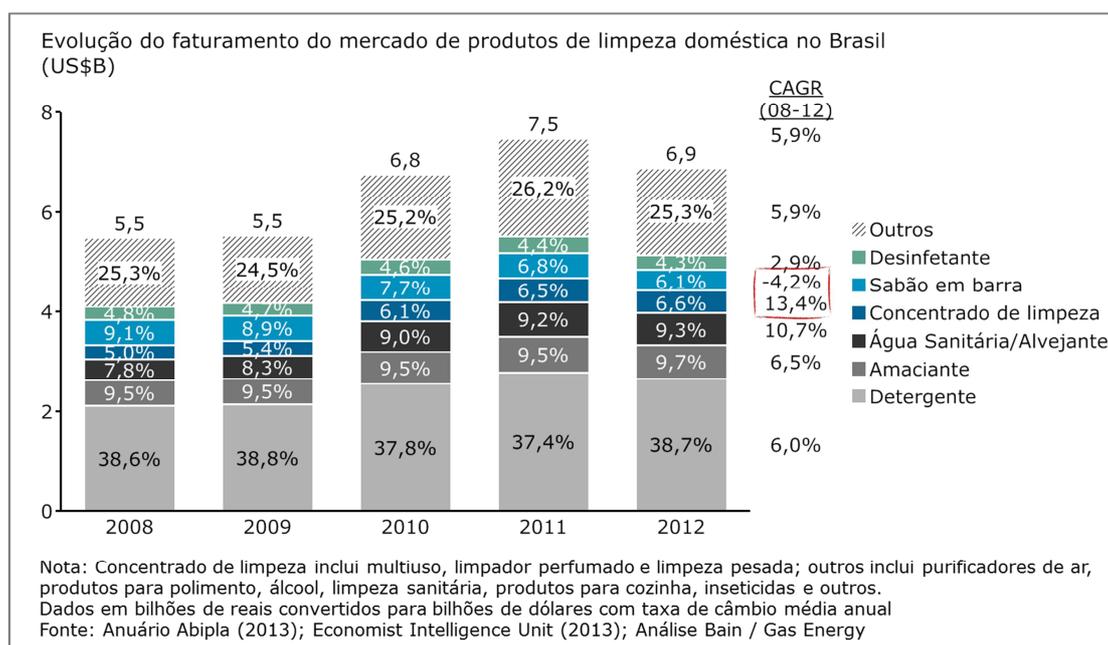


Figura 4: Evolução do faturamento do mercado de produtos de limpeza doméstica no Brasil

A expectativa até 2018 para esse setor é de crescimento, chegando a um faturamento de 7,9 bilhões de dólares, com crescimento anual médio de 2,3%. Para o mundo, é esperada uma taxa de crescimento anual de 4,1%, com um mercado de 194 bilhões de dólares em 2018<sup>19</sup>.

<sup>13</sup> Segundo a Abipla (2013), em 2012 o gasto médio anual por domicílio com produto de limpeza foi de 271,68 reais, um aumento de 8,1% em relação a 2011 e 41,5% em relação a 2008, com destaque para as classes D e E

<sup>14</sup> Euromonitor. Home Care in Brazil, 2013

<sup>15</sup> Os fabricantes vêm buscando lançar produtos concentrados, pois eles apresentam benefícios como a redução dos custos, por unidade, com embalagens, transporte e armazenagem.

<sup>16</sup> Categoria correspondente ao multiuso, limpador perfumado e limpeza pesada

<sup>17</sup> Euromonitor. Surface Care in Brazil, 2013

<sup>18</sup> Anuário Abipla 2013

<sup>19</sup> A taxa de crescimento projetado para o Brasil é inferior àquela projetada para o crescimento mundial, principalmente, devido à taxa de câmbio utilizada na projeção (1,95 reais em 2012 contra

### Uso industrial e comercial

Uso industrial e comercial contempla aplicações industriais de tensoativos, como em tensoativos para polimerização em emulsão e uso como aditivo para diferentes indústrias (agroquímicos, óleo e gás, tintas, adesivos e têxteis<sup>20</sup>) e uso para o setor *industrial, institucional e comercial* (I&I), que inclui serviços e produtos de limpeza industrial, institucional e comercial<sup>21</sup>, como limpadores e detergentes industriais<sup>22</sup>. O setor de limpeza profissional<sup>23</sup>, em que mais de 60% do volume total são químicos, teve crescimento de 2 a 3% entre 2011 e 2012 no Brasil, com movimentação anual de aproximadamente 17 bilhões de reais<sup>24</sup>.

O aumento do rigor na legislação e fiscalização no País cria uma perspectiva positiva para os químicos utilizados nesse setor. Apesar disso, nos últimos anos observou-se uma guerra de preços entre os fornecedores, fazendo com que o preço médio por quilo ou litro dos produtos fosse reduzido, mesmo com um aumento do volume vendido. Isso foi observado, principalmente, em produtos mais simples como detergentes e limpadores<sup>25</sup>. Para os próximos anos, espera-se que o setor continue com sua tendência de crescimento, acompanhando a evolução do PIB.

A indústria de defensivos agrícolas e de óleo e gás vêm demandando soluções com maior conteúdo tecnológico, para as quais os tensoativos podem contribuir de maneira significativa. Ambos estes setores possuem posição de destaque na economia brasileira: o agronegócio representa cerca de 22% do PIB do País<sup>26</sup>, enquanto o setor de óleo e gás, cerca de 12%<sup>27</sup>.

O agronegócio brasileiro vem apresentando um crescimento no País bem mais acelerado do que aquele observado no resto do mundo (16,1% versus 7,6% ao ano, respectivamente, de 2006 a 2012)<sup>28</sup>. Já o setor de óleo e gás também possui boas perspectivas de crescimento com a exploração do Pré-Sal. Em 2012, o País possuía a 15ª maior reserva mundial de petróleo<sup>29</sup> e, até 2021, a produção deverá crescer 9% ao ano, estimulada pelo desenvolvimento de novos reservatórios<sup>30</sup>.

---

2,67 em 2018). Quando considerada a projeção do mercado nacional em reais, o crescimento esperado é de 7,7% ao ano, contra a taxa de 4,1% ao ano para o mundo. (Fonte: Euromonitor, 2013)

<sup>20</sup> Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013

<sup>21</sup> Inclui produtos de limpeza utilizados em lavanderias, restaurantes, empresas de limpeza profissional, etc.

<sup>22</sup> Nesta categoria estão incluídos produtos que possuem alto poder de detergência, grande solubilidade e resistência a altas concentrações de álcalis e/ou são limpadores ácidos

<sup>23</sup> Inclui limpeza industrial, institucional e comercial e limpadores e detergentes industriais

<sup>24</sup> Associação Brasileira do Mercado de Limpeza Profissional, 2013

<sup>25</sup> Associação Brasileira do Mercado de Limpeza Profissional, 2013

<sup>26</sup> Outlook Fiesp 2023

<sup>27</sup> Organização Nacional da Indústria do Petróleo, 2012

<sup>28</sup> Phillips McDougall. AgriService Report, 2013

<sup>29</sup> Energy Information Administration, 2013

<sup>30</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Químicos para E&P, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

## Cuidados pessoais: cosméticos e higiene pessoal

Com faturamento em 2012 de 41,8 bilhões, o Brasil é o terceiro maior mercado do mundo no setor, que movimentou 433 bilhões em 2012, atrás somente dos EUA e do Japão – primeiro e segundo colocados, respectivamente. O mercado brasileiro de cuidados pessoais apresentou um crescimento médio anual de, aproximadamente, 12%, entre 2008 e 2012, contra cerca de 4% para o mundo. Até 2017, a previsão é que o segmento cresça cerca de 9% ao ano, com altas taxas de crescimento em diversas categorias de produtos, enquanto o mundo deve crescer cerca de 5% ao ano. A Figura 5 ilustra essas observações.

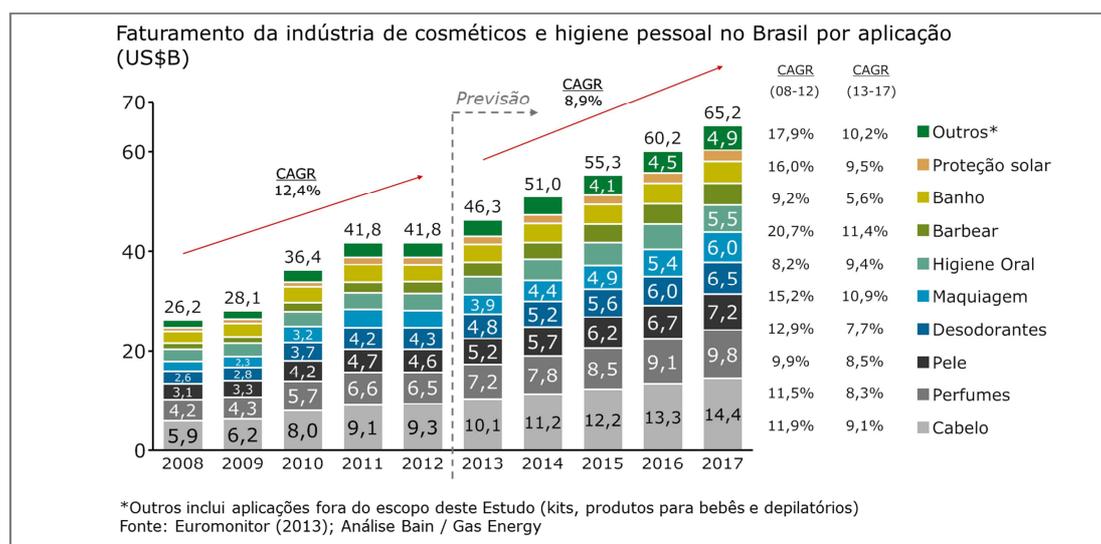


Figura 5: Faturamento da indústria de cosméticos e higiene pessoal no Brasil por aplicação

A melhoria da renda observada no Brasil nos últimos anos, principalmente para as classes C e D, é a principal razão para o crescimento nessa indústria. Outros fatores determinantes para o excelente desempenho do setor são o aumento da expectativa de vida dos brasileiros e uma busca por maior qualidade de vida e bem-estar. Além disso, constantes lançamentos de produtos para atender cada vez mais necessidades específicas de grupos de consumidores ajudam a impulsionar ainda mais o crescimento do mercado.

### Principais aplicações em grupos de produtos dos tensoativos por subsegmento

No Brasil, a maior parte dos tensoativos aniônicos é utilizada em sabões em pó para roupas, correspondendo a 59% do volume de uso de produtos aniônicos e 33% do volume de uso total de tensoativos. Para os produtos não-iônicos, seu uso em detergentes é um dos maiores, com 36% do volume do subsegmento. Os catiônicos são aplicados principalmente em limpeza industrial e institucional, com 47% do volume do subsegmento. Já os anfóteros têm maior aplicação em cuidados pessoais, com destaque para o xampu, com 43% do volume no subsegmento.

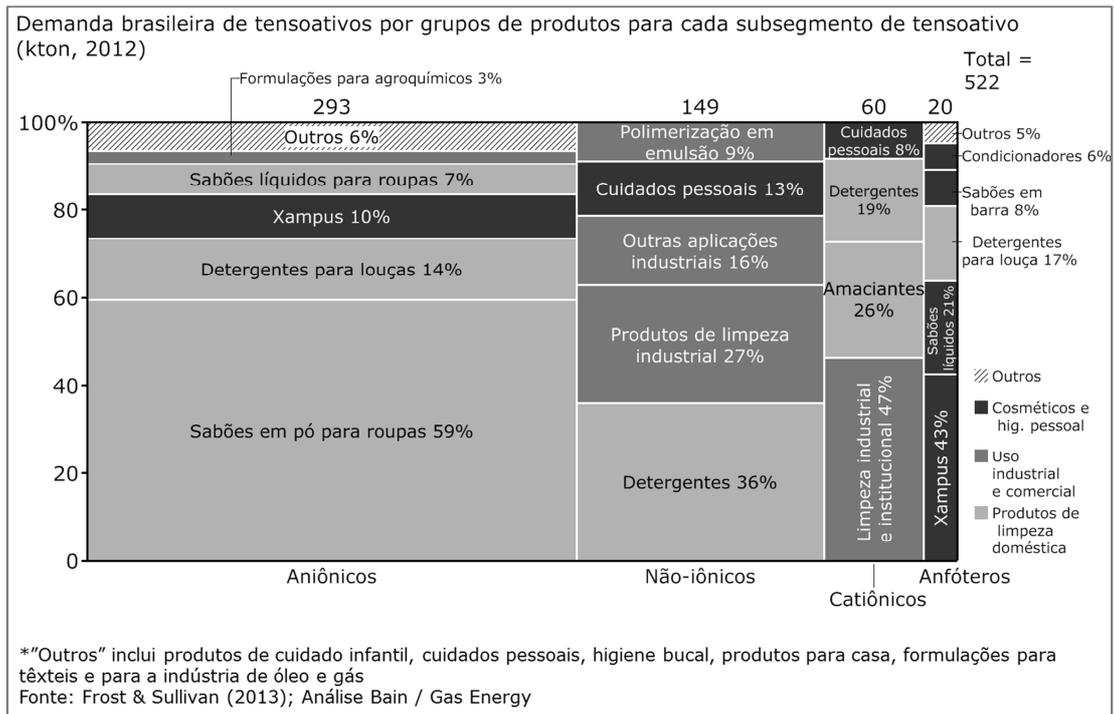


Figura 6: Demanda brasileira de tensoativos por grupos de produtos para cada subsegmento de tensoativo

### 3.2. O mercado de tensoativos no mundo e no Brasil

Em 2012, o mercado mundial de tensoativos atingiu cerca de 26,9 bilhões de dólares<sup>31</sup>. Os tensoativos não-iônicos representam 34% do mercado global, enquanto os aniônicos 28%, correspondendo aos subsegmentos mais significativos, conforme pode ser observado na Figura 7.

<sup>31</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

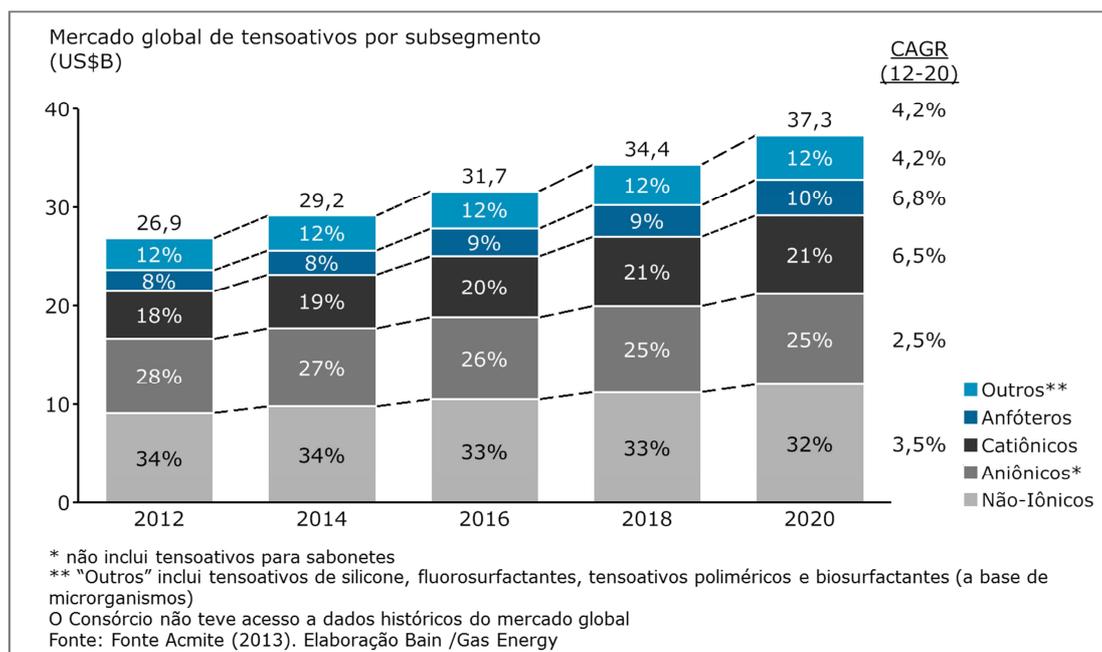


Figura 7: Mercado global de tensoativos por subsegmento (US\$B)

A maior participação dos tensoativos não-iônicos no mercado mundial, em relação aos aniônicos, foi alcançada ao longo dos últimos 10 anos. Isso se atribui não só a uma maior preocupação ambiental dos consumidores em relação à menor biodegradabilidade de alguns tensoativos aniônicos<sup>32</sup>, como também à busca de maiores cuidados pelo consumidor no contato dos produtos com sua pele.

Em relação às perspectivas futuras, espera-se que os não-iônicos cresçam, em média, 3,5% ao ano até 2020, enquanto os aniônicos apenas 2,5%, conforme apresentado na Figura 7.

Os subsegmentos catiônicos e anfóteros representaram a menor parte do mercado em 2012, 26% do mercado global, porém com maior expectativa de crescimento, cerca de 7% ao ano até 2020.

A região da Ásia-Pacífico<sup>33</sup> apresentou a maior demanda mundial por tensoativos em 2012, com 35% do volume financeiro total, seguida pela América do Norte e pela Europa Ocidental, com 28% e 25%, respectivamente. Os 12% restantes representam a demanda dos demais países do globo<sup>34</sup>. A Figura 8 apresenta a distribuição geográfica do mercado mundial de tensoativos.

<sup>32</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

<sup>33</sup> Inclui países da Ásia mais Austrália e Nova Zelândia

<sup>34</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

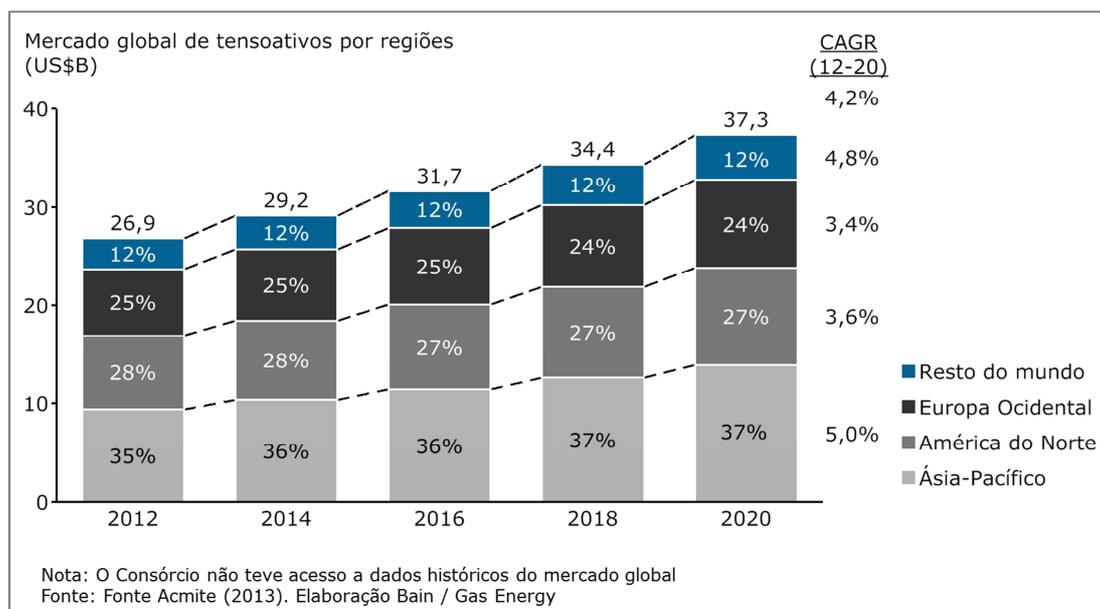


Figura 8: Mercado global de tensoativos por regiões

Espera-se que o mercado mundial de tensoativos cresça 4,2% ao ano entre 2012 e 2020. As principais regiões/países que devem contribuir para o crescimento são China, África e América Latina. Outras regiões/países como Japão e Europa devem apresentar baixas taxas de crescimento, como consequência da estagnação econômica e baixo crescimento populacional<sup>35</sup>.

A participação do Brasil no mercado de tensoativos é crescente. Em 2012, esse mercado alcançou 1,5 bilhões de dólares, tendo crescido cerca de 7% ao ano entre 2009 e 2012. Conforme mostra a Figura 9, a expectativa é que o volume de vendas de tensoativos alcance 2,1 bilhões de dólares em 2018, com taxa de crescimento de 5,3% ao ano, entre 2012 e 2018. Nesse mesmo período, os subsegmentos devem apresentar níveis próximos de crescimento: 5,8%, 5,5%, 5,2% e 4,6% ao ano para catiônicos, aniônicos, anfóteros e não-iônicos, respectivamente.

<sup>35</sup> IHS. Surfactants. Abstract, 2013

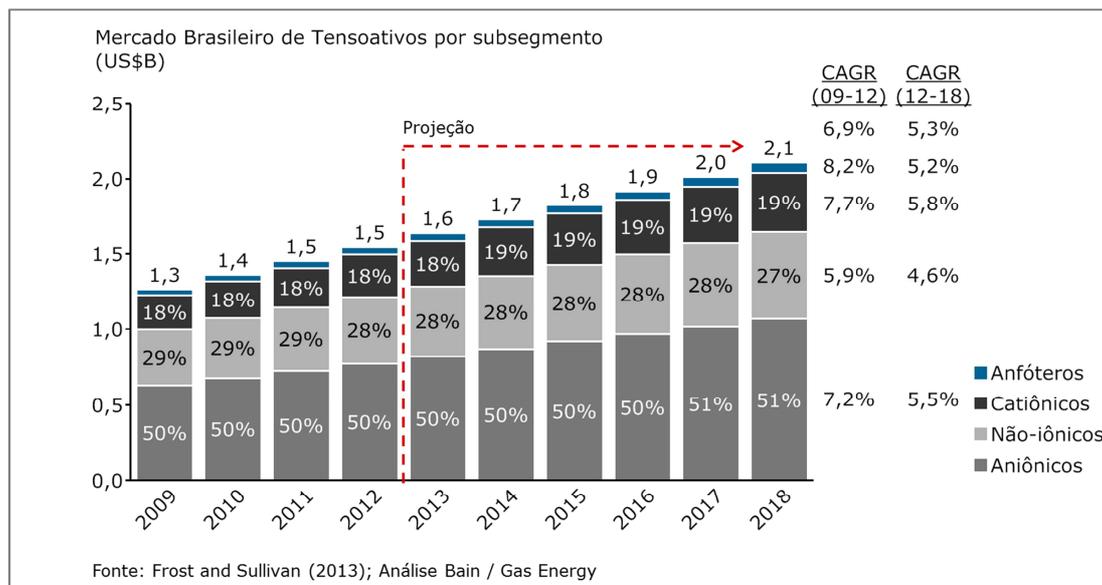


Figura 9: Mercado Brasileiro de Tensoativos por subsegmento

Observa-se que os principais subsegmentos no Brasil também são os aniônicos e os não-iônicos, com 78% do mercado em 2012. No entanto, diferentemente do mercado mundial, os aniônicos possuem participação superior aos não-iônicos, ao passo que catiônicos e anfóteros representam participações menores. Segundo especialistas entrevistados, o mercado de anfóteros no Brasil ainda é considerado de baixa escala.

Com uma demanda crescente por tensoativos catiônicos e anfóteros mais suaves e de alto desempenho no mercado de cosméticos e higiene pessoal, esses subsegmentos apresentaram as maiores taxas de crescimento no País, com média anual de 8% entre 2009 e 2012.

Os setores de produtos de limpeza doméstica e higiene pessoal serão os principais a contribuir para a demanda crescente, devido ao crescimento do poder de compra da classe média, como apresentado anteriormente.

Os principais produtos por subsegmento de tensoativos podem ser observados na Figura 10.

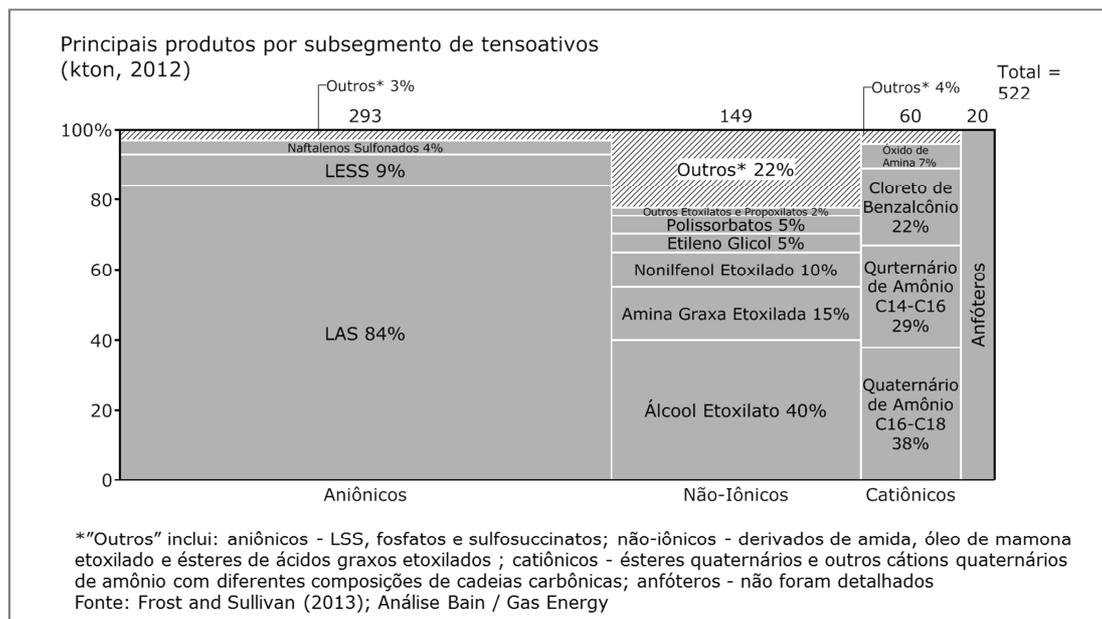


Figura 10: Principais produtos por subsegmento de tensoativos

No subsegmento dos aniônicos, o produto que se destaca é o alquilbenzeno sulfonato linear (LAS), com 84% do mercado de aniônicos. O LAS é produzido pela sulfonação, com ácido sulfúrico ou trióxido de enxofre, do alquilbenzeno linear (LAB). Sua popularidade se deve tanto ao seu menor preço, frente a outros tensoativos similares, quanto à sua utilização como detergente, agente emulsionante, promotor de espuma e agente molhante. O Lauril Éter Sulfato de Sódio (LESS) também é um representante do subsegmento de aniônicos, com cerca de 9% de participação nesse grupo. Suas características químicas fazem com que seja menos ativo do que o LAS. O LESS apresenta baixa capacidade de remoção da gordura de constituição da pele e, por isso, quando associado ao LAS reduz o efeito de irritabilidade dérmica<sup>36</sup>.

No subsegmento dos não-iônicos há uma diversidade maior de produtos, em geral derivados da reação do óxido de eteno com outros compostos. Os tensoativos derivados dos álcoois graxos polietoxilados, por exemplo, são obtidos pela reação entre um álcool graxo e o óxido de eteno. Entre os álcoois graxos mais importantes, utilizados para a produção de derivados etoxilados, podemos relacionar o láurico, o palmítico e o esteárico. As amidas graxas etoxiladas, produzidas pela etoxilação de uma amina graxa primária ou secundária, apresentam boas características como doadoras de viscosidade, estabilizadoras de espuma e solubilizantes de óleos e essências. São usadas em formulações de detergentes líquidos, xampus, sabonetes líquidos, além de serem aplicadas na indústria coureira, agroquímica, entre outras. Os nonilfenóis etoxilados, por sua vez, são obtidos pela reação entre o nonilfenol e o óxido de eteno e, apesar da sua baixa biodegradabilidade, ainda são muito utilizados tanto em detergentes quanto em formulações de emulsão para a indústria agroquímica.

<sup>36</sup> Misirli, G. Formulando Detergente. Revista H&C, 2002

Os produtos do subsegmento dos tensoativos catiônicos são caracterizados pela variação de polaridade, a depender do pH do meio em que se encontram. Por isso, são produtos usualmente utilizados em formulações conjuntas com tensoativos de outros subsegmentos, principalmente os não-iônicos. Os diferentes tipos de sais quaternários de amônio e o cloreto de benzalcônio são os principais produtos deste subsegmento. Normalmente, cadeias C12-C14 influenciam na espuma, enquanto cadeias C16-C18 proporcionam emoliência e condicionamento<sup>37</sup>.

Já para o subsegmento dos anfóteros, os produtos que se destacam são as betaínas e, entre elas, as derivadas do óleo de coco. Os tensoativos desse subsegmento se destacam pelo grau de compatibilidade com a pele - reduzem a irritabilidade dos alquil sulfatos, alquil éter sulfatos e alquil sulfonados, além de proporcionar aumento da viscosidade e melhor estabilização da espuma. Por terem desempenho insuficiente como detergentes, não são utilizados como tensoativo principal em produtos de limpeza, porém seu uso vem crescendo substancialmente no segmento de cosméticos e higiene pessoal e aplicações industriais<sup>38</sup>.

Por fim, uma importante tendência recentemente observada no Brasil e já existente nos mercados norte-americano e europeu, com impacto no segmento de tensoativos, é a demanda crescente por produtos naturais e sustentáveis. Esse comportamento é observado em empresas como a Bombril, fabricante de produtos de limpeza doméstica, que investiu em uma linha de produtos baseada em tensoativos renováveis<sup>39</sup>, e a Natura, que busca desenvolver produtos que utilizem insumos de origem natural<sup>40</sup>.

### 3.3. Balança comercial brasileira de tensoativos

A balança comercial do segmento apresentou déficit de, aproximadamente, 130 milhões de dólares em 2012. Desde 2008, todos os anos analisados apresentaram déficit, com valor mínimo de 92 milhões de dólares em 2010.

As importações em 2012 representaram 20% do mercado nacional de tensoativos, ao passo que as exportações, 12%. O valor das importações cresceu em média 7% ao ano desde 2008 e atingiu 315 milhões de dólares, tendo a Ásia, Europa e Estados Unidos como os principais fornecedores de tensoativos. O montante das exportações, por sua vez, atingiu 185 milhões de dólares em 2012, após ter crescido 16% ao ano em média (*Figura 11*).

---

<sup>37</sup> Misirli, G. Formulando Detergente. Revista H&C, 2002

<sup>38</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

<sup>39</sup> Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013

<sup>40</sup> Entrevistas com especialistas

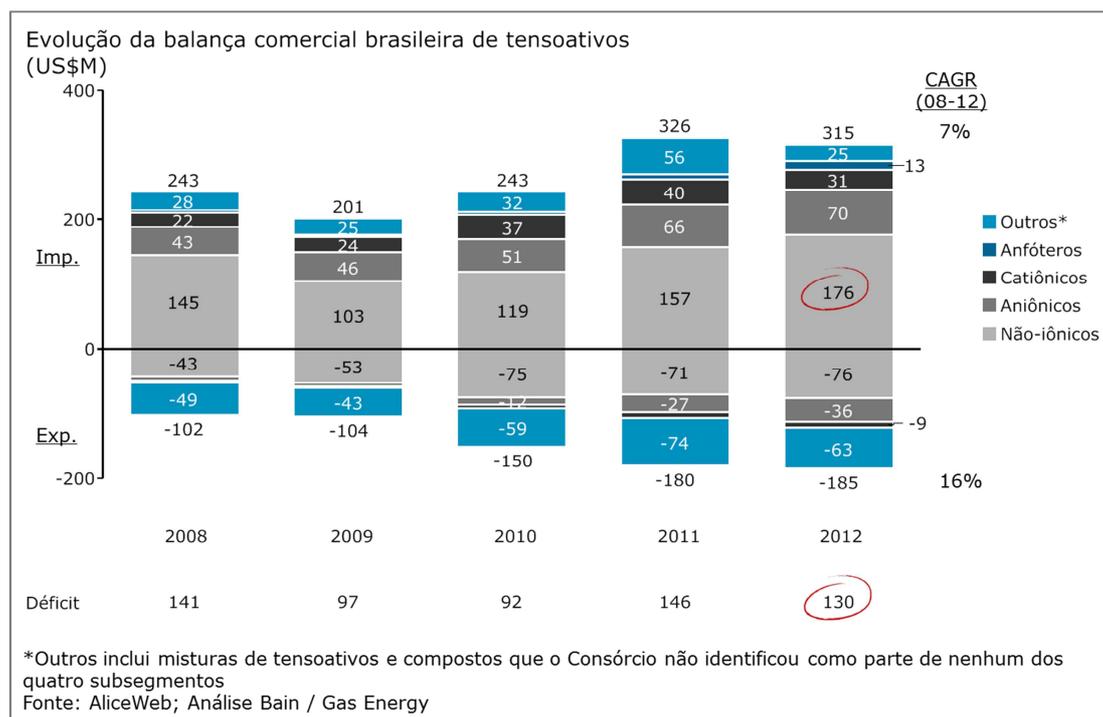


Figura 11: Evolução da balança comercial brasileira de tensoativos

Os tensoativos não-iônicos são o subsegmento com maior saldo de importações. Em 2012, cerca de 176 milhões de dólares de não-iônicos foram importados, o que representa cerca de 40% do valor do mercado do subsegmento no Brasil. Os aniônicos são o segundo maior saldo de importação, com 70 milhões de dólares, cerca de 9% do valor do mercado local de aniônicos. Os catiônicos aparecem na sequência com 31 milhões de dólares em importação, cerca de 11% do valor de seu mercado local. Por fim, os anfóteros apresentam 13 milhões de dólares, cerca de 27% do valor do mercado local de anfóteros.

Os principais tensoativos não-iônicos importados em 2012 foram álcoois etoxilados (9%), tensoativos derivados do polietilenoglicol (9%) e aminas graxas etoxiladas (8%)<sup>41</sup>. Dentre os aniônicos, o lauril éter sulfato de sódio (LESS) e alquilbenzeno sulfonato linear (LAS), somado a outros alquilbenzeno sulfonatos, se destacam representando 55% e 32% do subsegmento, respectivamente. Por fim, tensoativos para tratamento de minério de ferro (35%) se apresentam como a principal importação no grupo de catiônicos (Figura 12).

<sup>41</sup> Com os dados fornecidos pela AliceWeb, não foi possível realizar um maior detalhamento das importações de não-iônicos.

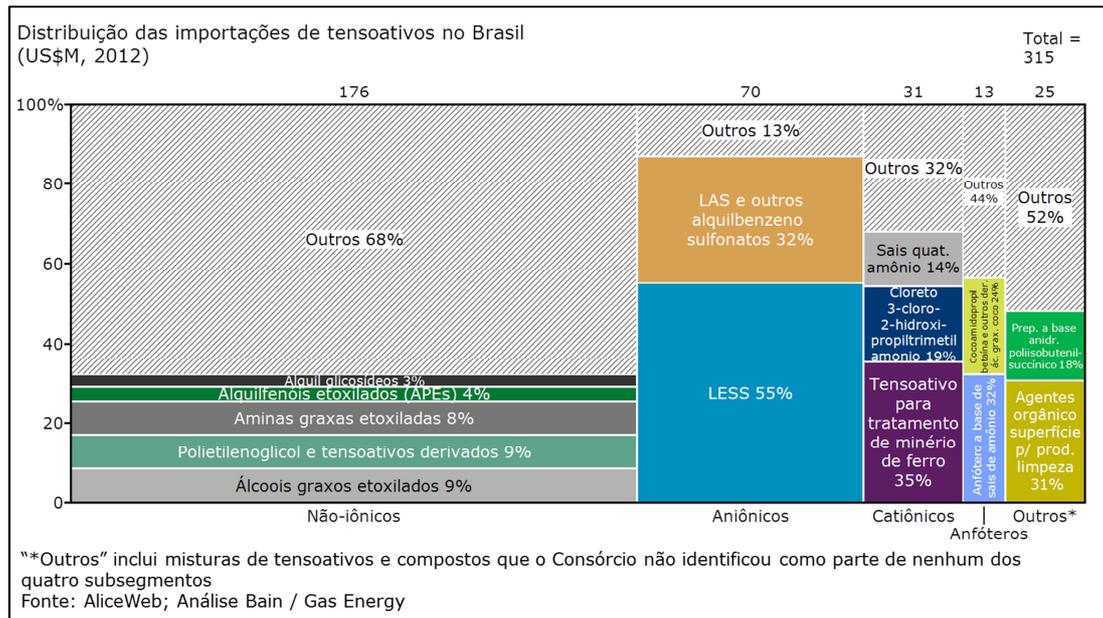


Figura 12: Distribuição das importações de tensoativos no Brasil

No balanço das exportações (Figura 13), com saldo de 185 milhões de dólares em 2012, os tensoativos não-iônicos também representaram o subsegmento mais expressivos, com 76 milhões de dólares. Para os aniônicos, o LESS foi o item identificado com maior volume de exportações, correspondendo a 74% do saldo do subsegmento.

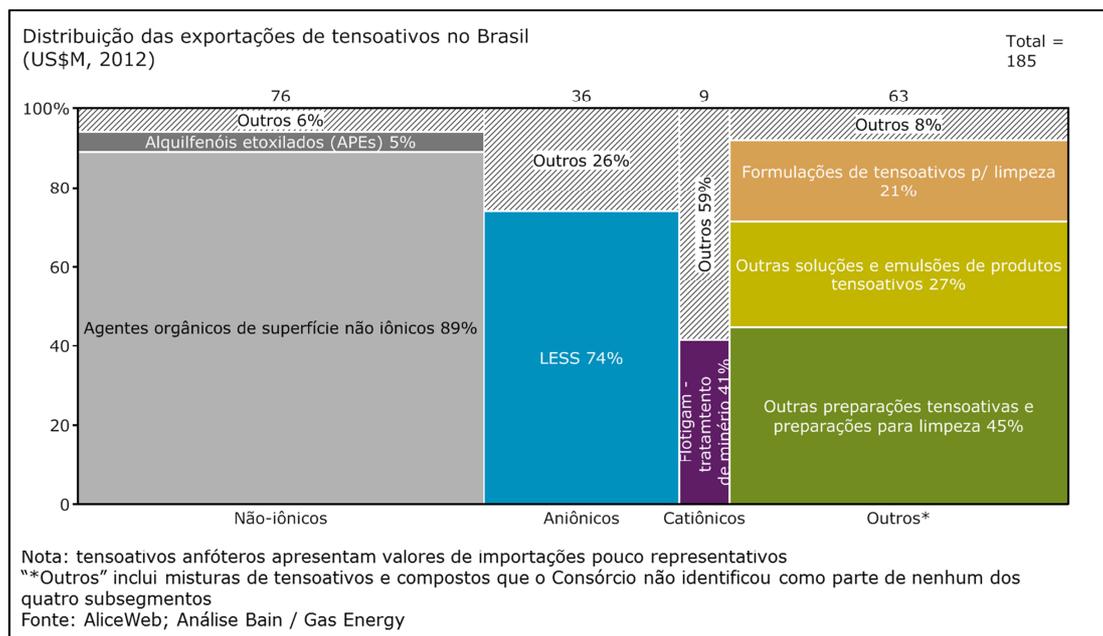


Figura 13: Distribuição das exportações de tensoativos no Brasil

O déficit, em volume, dos catiônicos e anfóteros corresponde a 16% e 18%, respectivamente, do consumo aparente de cada subsegmento (Figura 14). Para os tensoativos não-iônicos é possível observar que, mesmo sendo este o subsegmento com maior proporção de exportações (20% do consumo aparente, em volume), seu déficit representa 19% do consumo aparente.

Ressalta-se que o(s) princípio(s) ativo(s) de algumas formulações de tensoativos, com destaque para os aniônicos, os catiônicos e os anfóteros, são importados na forma de misturas ou soluções, o que pode distorcer a análise dos volumes de comércio exterior (Figura 14). Porém, essa distorção não é observada nas Figura 12 e Figura 13, visto que elas representam o valor financeiro, e não o volume, de cada exportação e importação.

A diferença no perfil de consumo de tensoativos nas principais aplicações entre o Brasil e o mundo, descrita na seção “Principais aplicações dos tensoativos”, também pode indicar que produtos finais contendo esses compostos, como aplicações industriais diversas, estão sendo importados, fato que não está contabilizado na balança comercial do segmento.

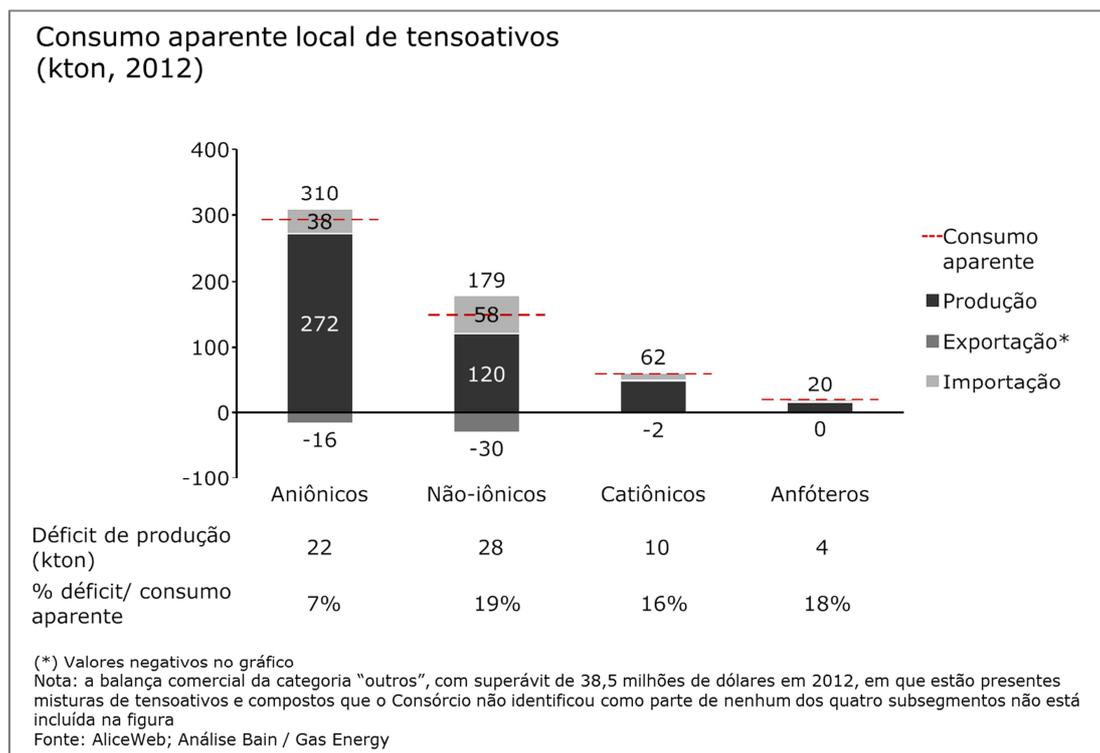


Figura 14: Consumo aparente local de tensoativos

### 3.4. Sofisticação da demanda

Os especialistas entrevistados apontaram que o mercado brasileiro tem uma demanda pouco sofisticada, visto que a maior parte das formulações de tensoativos utilizadas nos produtos finais são básicas. Também foi apontado que o mercado global de tensoativos tende a apresentar maior sofisticação em países mais desenvolvidos, o que, visto em conjunto com o aumento da renda no Brasil, sugere que exista potencial para tensoativos especializados e mais eficazes.

Esse fato é reforçado ao se comparar o perfil de consumo de tensoativos no Brasil e no mundo. No Brasil, existe uma predominância de tensoativos aniônicos (56% contra 28% de não-iônicos, em volume<sup>42</sup>), já no resto do mundo, são os tensoativos não-iônicos que predominam (41% contra 37% de aniônicos, em volume<sup>43</sup>). Segundo os especialistas, essa diferença no País é reflexo da baixa sofisticação da demanda local, uma vez que os consumidores brasileiros, em geral, ainda não exigem formulações de maior qualidade. Assim, os produtores tendem a utilizar os insumos de menor preço, neste caso os aniônicos<sup>44</sup>.

Dois outros fatores também devem ser levados em consideração para entender essas diferenças. Em primeiro lugar, o parque industrial local de sabões para roupas é baseado principalmente em produtos sob a forma de pó, que utilizam cerca de 40% do volume de tensoativos consumidos no mercado nacional e costumam empregar o LAS em suas formulações. O segundo está relacionado com a dureza da água: a água nas principais cidades brasileiras, em geral, apresenta uma menor dureza quando comparada a água nos principais mercados consumidores na Europa, por exemplo. A maior resistência dos tensoativos não-iônicos à dureza da água pode fazer com que seja necessário um maior uso de tensoativos mais sofisticados nas formulações, de forma que os produtos tenham melhor desempenho técnico.

Comparativamente, na indústria de cosméticos, importante consumidora de tensoativos, já é possível encontrar demanda por formulações de melhor qualidade. Apesar disso, ainda se espera a predominância de produtos mais simples, em volume, reforçando a busca por matérias-primas mais baratas.

Nos EUA e Europa Ocidental, a maior sofisticação da demanda tem ocasionado a substituição parcial de alguns tensoativos por enzimas em soluções detergentes, que se apresentam como produtos mais eficientes e de menor impacto ambiental. Nessas regiões, enzimas tais como proteases e amilases são alguns dos ingredientes ativos que vem encontrando crescente aplicação em detergentes para a roupa, estando presentes em cerca de 50% dos detergentes líquidos e 25% dos detergentes em pó, auxiliando na quebra de manchas de difícil remoção<sup>45</sup>.

---

<sup>42</sup> Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013; Análise Bain/Gas Energy

<sup>43</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

<sup>44</sup> Entrevistas com especialistas

<sup>45</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

## 4. Fatores de produção

### 4.1. Matérias-primas

Conforme já observado na *Figura 2*, os tensoativos são preparados com base em várias matérias-primas que são de origem petroquímica ou oleoquímica. Os principais insumos químicos deste segmento são: eteno, benzeno, parafinas lineares, olefinas lineares e óleos de origem vegetal ou animal. Por meio destas matérias-primas, é possível a obtenção dos principais químicos básicos utilizados na produção dos tensoativos. Esses químicos básicos são: alquilbenzeno linear (LAB), óxido de eteno, álcoois e ácidos graxos.

A disponibilidade reduzida e a baixa competitividade das matérias-primas para o segmento no País são apontadas por especialistas do setor como os principais obstáculos para o maior desenvolvimento da produção local de tensoativos. A seguir, apresenta-se uma breve descrição acerca do panorama da oferta dos principais insumos para a indústria no Brasil.

#### 4.1.1. Alquilbenzeno linear (LAB)

O alquilbenzeno linear (LAB) é a matéria-prima básica para a produção do LAS (alquilbenzeno sulfonato linear), representante principal do subsegmento dos tensoativos aniônicos, muito utilizados mundialmente para a produção de detergentes líquidos e em pó. O LAB tem como insumos, derivados do petróleo: o benzeno e as n-parafinas (parafinas lineares C12-C14), sendo que, para este último grupo, o País apresenta limitações em relação à oferta doméstica, conforme já relatado no Relatório de Químicos para E&P<sup>46</sup>.

No Brasil, a DETEN é única produtora de LAB, sendo responsável pelo fornecimento de 95% do consumo do mercado no País. A produção de LAB da companhia em 2012 atingiu 178 mil toneladas<sup>47</sup>. Observa-se na *Figura 15*, que nos últimos anos, o Brasil vem apresentando um pequeno déficit na balança comercial de LAB, embora a DETEN esteja operando com cerca de 80% de sua capacidade instalada, conforme reportado pela companhia em seu site. Para os próximos anos, espera-se que a capacidade de produção de LAB seja ampliada de 220 mil para 260 mil toneladas ano<sup>48</sup>.

Segundo os especialistas entrevistados, o LAB não foi apontado como um gargalo para a cadeia de tensoativos aniônicos, e seu preço no País se encontra atrelado ao mercado internacional, não apresentando distorções significativas.

---

<sup>46</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Químicos para E&P e Relatório 3 - Aromáticos, disponíveis em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>47</sup> Balanço Patrimonial da Deten Química, 2012

<sup>48</sup> Site da companhia. Disponível em: [www.deten.com.br](http://www.deten.com.br). Acesso em: 23 jan. 2014

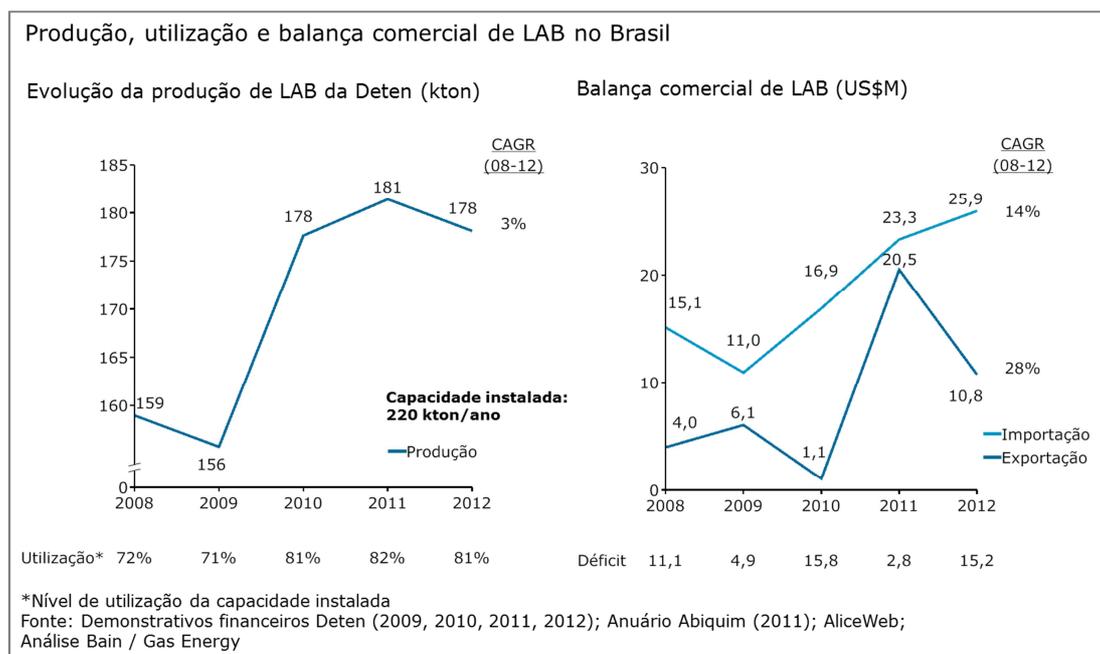


Figura 15: Produção, utilização e balança comercial de LAB no Brasil

#### 4.1.2. Óxido de eteno

O óxido de eteno é um dos mais importantes derivados do eteno, sendo produzido por sua oxidação catalítica com oxigênio. Com base na reação do óxido de eteno com diversas matérias-primas (processo de etoxilação), pode-se obter uma grande quantidade de produtos com aplicação industrial. A maior utilização do óxido de eteno no mundo é para a produção de etilenoglicol (74% do volume total), sendo a fabricação de tensoativos o segundo principal uso<sup>49</sup>. No subsegmento de tensoativos, o óxido de eteno é o principal insumo para a produção dos tensoativos não-iônicos. Somente a Oxiteno produz óxido de eteno no Brasil e sua capacidade instalada é de 440 mil toneladas por ano<sup>50</sup>, sendo a maior da América Latina.

A importação do óxido de eteno é inviável, pois o produto é instável e altamente inflamável<sup>51</sup> e, quando seus derivados não se apresentam competitivos, as empresas consumidoras tendem a optar por importar diretamente os tensoativos etoxilados.

O fornecimento de eteno, que depende da dinâmica da segunda geração do petróleo<sup>52</sup>, a preços competitivos para a cadeia de tensoativos no Brasil constitui uma das principais barreiras para o aumento da produção de óxido de eteno no Brasil, que possui capacidade instalada ociosa no País.

<sup>49</sup> Nexant, 2012

<sup>50</sup> Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

<sup>51</sup> Site da companhia Ultrapar. Disponível em: <www.ultra.com.br>. Acesso em: 13 jan. 2014.

<sup>52</sup> O eteno também serve como insumo, principalmente, para a produção de resinas termoplásticas (polietilenos e PVC) e para diversas outras aplicações.

Esse fato é agravado quando considerada a desvantagem comparativa do País frente ao eteno produzido a partir do etano na América do Norte e no Oriente Médio. A diferença do custo de produção de eteno com base em diversas fontes pode ser avaliada na *Figura 16*. Percebe-se que o eteno produzido a partir de nafta na América do Sul apresenta custo elevado. Entretanto, a possibilidade de produção local de eteno a partir do gás natural, após 2025, apresenta-se como uma alternativa mais competitiva, podendo o produto atingir um custo 23% inferior segundo estimativas. Atualmente, cerca de 17% da capacidade total de produção de eteno no Brasil é baseada no etano<sup>53</sup>, porém o eteno proveniente dessa rota não é utilizado na produção de óxido de eteno.

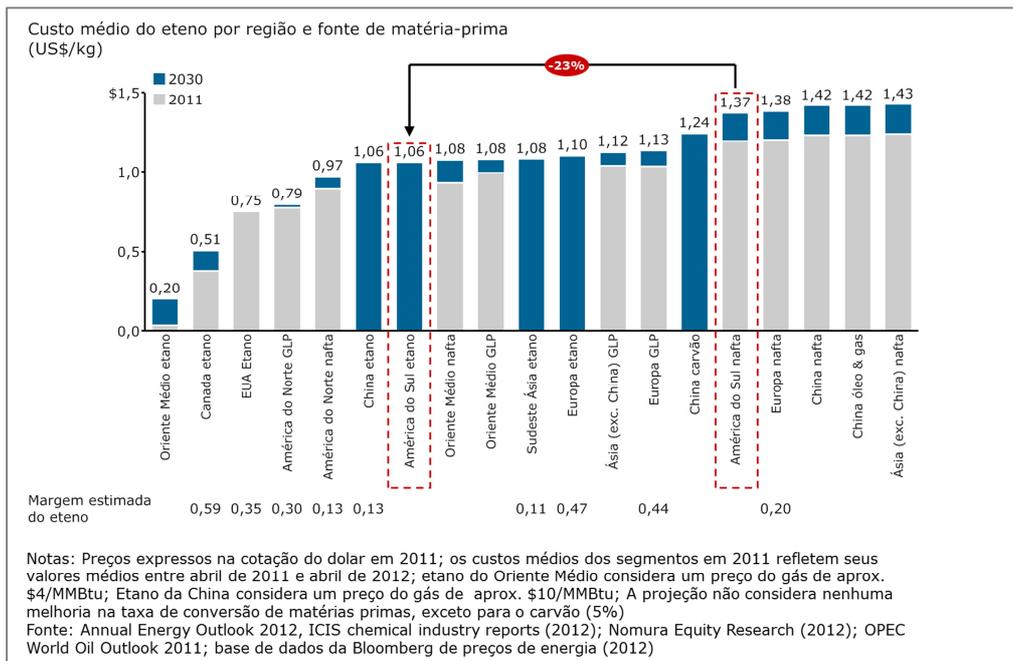


Figura 16: Custo médio do eteno por região e fonte de matéria-prima

Segundo especialistas entrevistados, é possível perceber que a maior competitividade do eteno baseado no etano, frente àquela obtida com base na nafta, já vem afetando a dinâmica de concorrência global desse composto e seus derivados, impactando a competitividade da cadeia nacional de etoxilados.

<sup>53</sup> Valuation Book 4T13. Disponível em: <www.braskem-ri.com.br>. Acesso em: 28 fev. 2014

### 4.1.3. Ácidos e álcoois graxos

O mercado brasileiro de ácidos e álcoois graxos caracteriza-se por um grande volume de importação, conforme apresentado na caracterização do segmento de oleoquímicos<sup>54</sup>. Em parte, essa importação é explicada pela indisponibilidade, dificuldade de acesso logístico e ao alto custo de algumas matérias-primas principais, como o óleo de palma e o de palmiste. O déficit dos ácidos graxos, em 2012, representou 33%<sup>55</sup> do mercado interno de ácidos graxos. Já o déficit de álcoois graxos foi reduzido em 2009 com a inauguração de uma planta da Oxitenno em Camaçari. A Figura 17 traz a evolução da balança comercial para essas matérias-primas.

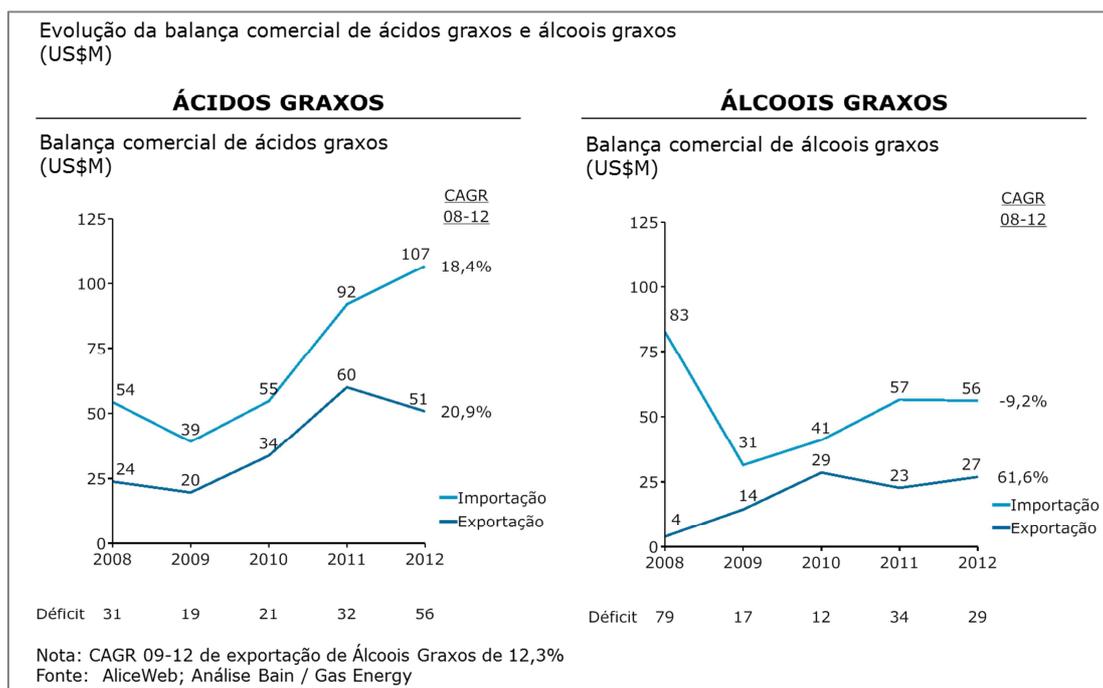


Figura 17: Evolução da balança comercial de ácidos graxos e álcoois graxos

Atualmente, estima-se que metade da produção mundial de tensoativos tenha como insumos óleos e gorduras naturais, enquanto a outra metade se utilize de fontes petroquímicas<sup>56</sup>. Contudo, a demanda por óleo de palma como matéria-prima para produção de tensoativos está aumentando, devido ao crescente interesse dos consumidores por produtos químicos obtidos a partir de fontes naturais<sup>57</sup>.

<sup>54</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>55</sup> Déficit e mercado em toneladas.

<sup>56</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

<sup>57</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013

Visando aproveitar a tendência do aumento da demanda por produtos de origem natural, conforme já recomendado no relatório de Oleoquímicos, o Brasil deveria aproveitar seu potencial agrário para se tornar mais competitivo no cultivo dessas matérias-primas, como forma de fortalecer a cadeia nacional e reduzir o déficit comercial no segmento. Para isso, é muito importante que o País aprimore a logística para o escoamento da produção desses insumos e que incentive a criação/ampliação de polos oleoquímicos<sup>58</sup>.

Resumindo os pontos de vista apresentados acerca dos químicos básicos utilizados para produção de tensoativos, percebe-se que o Brasil apresenta baixa competitividade em relação aos principais insumos, o que dificulta o desenvolvimento do segmento no Brasil. Como os tensoativos possuem baixo preço médio, a não disponibilidade de matérias-primas locais, ou sua menor competitividade frente ao mercado internacional, induzem empresas consumidoras a importar diretamente os tensoativos finais que são utilizados em suas formulações.

### 4.2. Tendências tecnológicas

A tecnologia empregada no segmento não foi descrita como uma barreira relevante à atuação das empresas, de modo que não representa um obstáculo significativo para os *players* que operam no Brasil<sup>59</sup>. As tendências tecnológicas para os tensoativos estão relacionadas ao desenvolvimento de produtos e formulações mais eficientes ou de menor impacto ambiental, já sendo possível observar alguns investimentos dos produtores nesse sentido.

Conforme citado na seção de sofisticação da demanda, nos países desenvolvidos existe uma tendência de substituição parcial de tensoativos por enzimas, principalmente em sabão para roupas, que operam em temperaturas mais baixas e são aplicadas em produtos com menor utilização de aditivos químicos, resultando em menor consumo de energia e água. Outro benefício que o uso de enzimas traz é a possibilidade de formular produtos mais concentrados, sem perda de eficiência. Nesse sentido, a empresa Novozymes tem desenvolvido novos sistemas enzimáticos para operação em lavagens com baixa temperatura da água<sup>60</sup>.

Nos últimos anos, algumas empresas passaram a buscar novas rotas tecnológicas baseadas em outras matérias-primas como a cana-de-açúcar, biomassa e algas<sup>61</sup>, todas de origem natural.

---

<sup>58</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>59</sup> Entrevistas com especialistas do setor

<sup>60</sup> Nielsen, P.; Skagerlind, P. H&PCToday, 2007

<sup>61</sup> Brice, A. Keen to be green. ICIS, 2008

Nesse contexto, um composto químico que tem ganhado destaque é o éster metílico sulfonado (MES), um tensoativo derivado dos ésteres metílicos de ácido graxo (FAME ou ME<sup>62</sup>) que, por sua vez, é proveniente de óleos e gorduras vegetais, principalmente a estearina de palma. O MES pode substituir o LAS, total ou parcialmente, em formulações de sabões líquidos para roupas normais e delicadas, sabões em pó para roupas e na composição de sabões em barra<sup>63</sup>.

Conforme mostra a *Figura 18*, o MES possui poder de detergência e espumação semelhante aos demais surfactantes similares, apresenta melhor compatibilidade com a pele e menor sensibilidade à dureza da água. Além disso, possui melhor biodegradabilidade<sup>64</sup>.

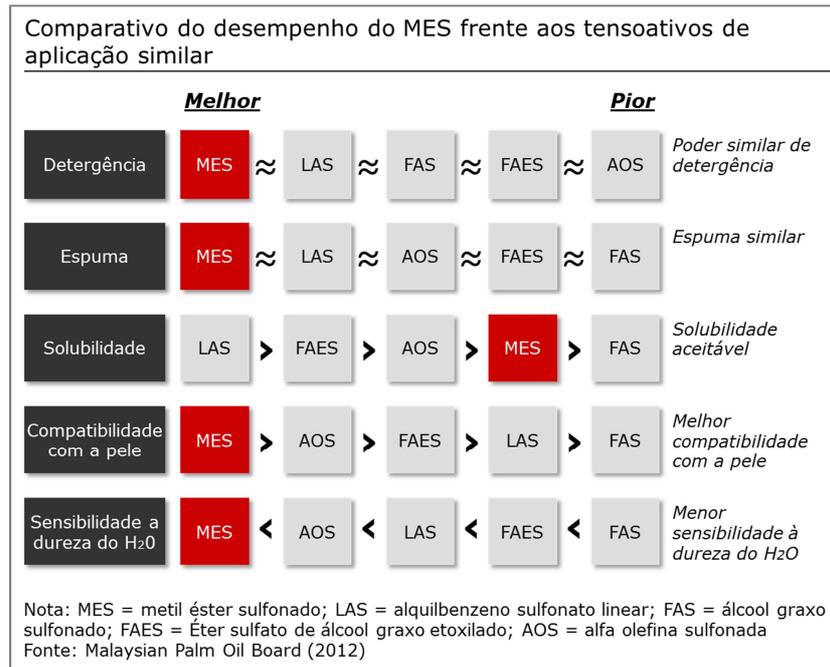


Figura 18: Comparativo do desempenho do MES frente aos tensoativos de aplicação similar

<sup>62</sup> FAME (*fatty acid methyl ester*): éster metílico de ácido graxo. ME (methyl ester): éster metílico

<sup>63</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

<sup>64</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

A tecnologia do processo de fabricação do MES ainda é considerada complexa e alguns grandes *players* fabricantes de detergentes têm-se mostrado resistentes quanto à sua adoção, principalmente por causa de problemas relacionados ao processo de secagem para sua produção na forma pulverizada. No entanto, fornecedores de equipamentos e tecnologia para tensoativos como a norte-americana Chemithon e a italiana Ballestra já anunciaram avanços na tecnologia de secagem e finalização do sal, contornando um dos principais entraves na adoção do MES<sup>65,66</sup>. Atualmente o domínio da tecnologia de fabricação é restrita a poucos fabricantes, que, além dos fornecedores já citados, se encontram a japonesa Lion e as norte-americanas Stepan e Sun Products (antiga Huish), sendo os três produtores de MES<sup>67</sup>.

Outro exemplo é a Rhodia Novacare, que comercializa há cerca de dois anos o LESS etoxilado com eteno proveniente da cana-de-açúcar. Atualmente, a empresa importa da Índia esse LESS etoxilado, cujo custo é mais elevado do que o tensoativo feito com óxido de eteno petroquímico e que, por conta disso, é encontrado principalmente em xampus de características *premium*. A Oxiteno também produz LESS etoxilado a partir de eteno proveniente de álcool, por meio da linha Alkapon. Outro composto que vem sendo utilizado nessa categoria de produtos são os lauroil sarcosinato de sódio, um tensoativo aniônico livre de sulfato, disponibilizado pela Croda.

A busca por insumos de origem vegetal para os tensoativos, em substituição a substâncias sintéticas, indica uma oportunidade para o Brasil, que poderia aproveitar sua competitividade agrícola em uma série de matérias-primas alcoolquímicas, sucroquímicas e oleoquímicas, com potencial para se tornarem competitivas<sup>68</sup>. O exemplo da Rhodia e da Oxiteno, utilizando eteno de álcool, também mostra o potencial para o uso de rotas alternativas renováveis para produção de tensoativos no Brasil, principalmente com aplicações no setor de cosméticos.

### 4.3. Ambiente regulatório

Na última década foram observadas importantes mudanças regulatórias no mercado mundial de tensoativos. Produtos de limpeza contendo nonilfenóis etoxilados, do grupo dos alquilfenóis etoxilados, compostos com degradação lenta e associados a efeitos estrogênicos, foram banidos na Europa desde 2005<sup>69</sup> e nos Estados Unidos, de forma voluntária, por alguns grandes varejistas como o Walmart<sup>70</sup> e produtores de bens de consumo como a Unilever e a Procter & Gamble.

Outro exemplo dessa tendência de mudança regulatória pode ser observado nas empresas de produtos de limpeza Ecolab e Reckitt Benckiser, que descontinuaram suas linhas de produtos contendo alquilfenóis etoxilados.

---

<sup>65</sup> Desmet Ballestra. Surfactants from biorenewable sources, 2008

<sup>66</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006

<sup>67</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006

<sup>68</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos e Relatório 4 - Químicos com base em fontes renováveis, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>69</sup> Sierra Club. Nonylphenol Ethoxylates, 2005

<sup>70</sup> Cone, M. Groups seek ban on cleaning chemicals. Los Angeles Times, 2007

No Brasil, atualmente não existe nenhuma legislação ou medida da ANVISA, responsável pela regulação de produtos de limpeza e cuidados pessoais, que proíba ou restrinja o uso de alquilfenóis etoxilados.

Segundo especialistas entrevistados, os *players* nacionais estão preparados para lidar com potenciais mudanças regulatórias proibitivas ou restritivas. A substituição por compostos alternativos será realizada somente com efetivação dessas medidas, mas não deverá proporcionar impacto relevante no segmento.

#### 4.4. Outros fatores de produção

Com relação às questões de ambiente legal, financiamento, mão-de-obra e infraestrutura, não foram identificados gargalos particulares a este segmento que tivessem impacto extraordinário em sua competitividade. As dificuldades relatadas nas entrevistas com os especialistas referiam-se a desafios mais gerais do ambiente de negócios brasileiro, como o custo mais elevado da mão-de-obra, da energia e do gás natural; excessiva carga tributária (e dificuldades para recuperação de crédito de ICMS), infraestrutura limitada, complexidade para desembaraço aduaneiro de insumos importados, dentre outros.

### 5. Dinâmica da indústria

#### 5.1. Mapa da indústria

Apesar da presença de mais de 500 empresas fornecedoras de tensoativos no mundo, grandes *players*, como AkzoNobel, BASF, Cepsa, Clariant, Huntsman, Stepan e Sasol concentram o mercado em determinadas regiões.

No Brasil, aproximadamente 20 empresas atuam no mercado de tensoativos. Dentre essas empresas, seis (Oxiten, Deten, Stepan, Clariant, BASF e AkzoNobel) representavam 79% do mercado brasileiro em 2012. Apesar de as empresas atuarem nas diversas linhas de produtos tensoativos, a Oxiten tem maior participação no mercado de não-iônicos; a Deten, no mercado de aniônicos; a Clariant, no de catiônicos; e a BASF, no de anfóteros, conforme mostra a *Figura 19*.

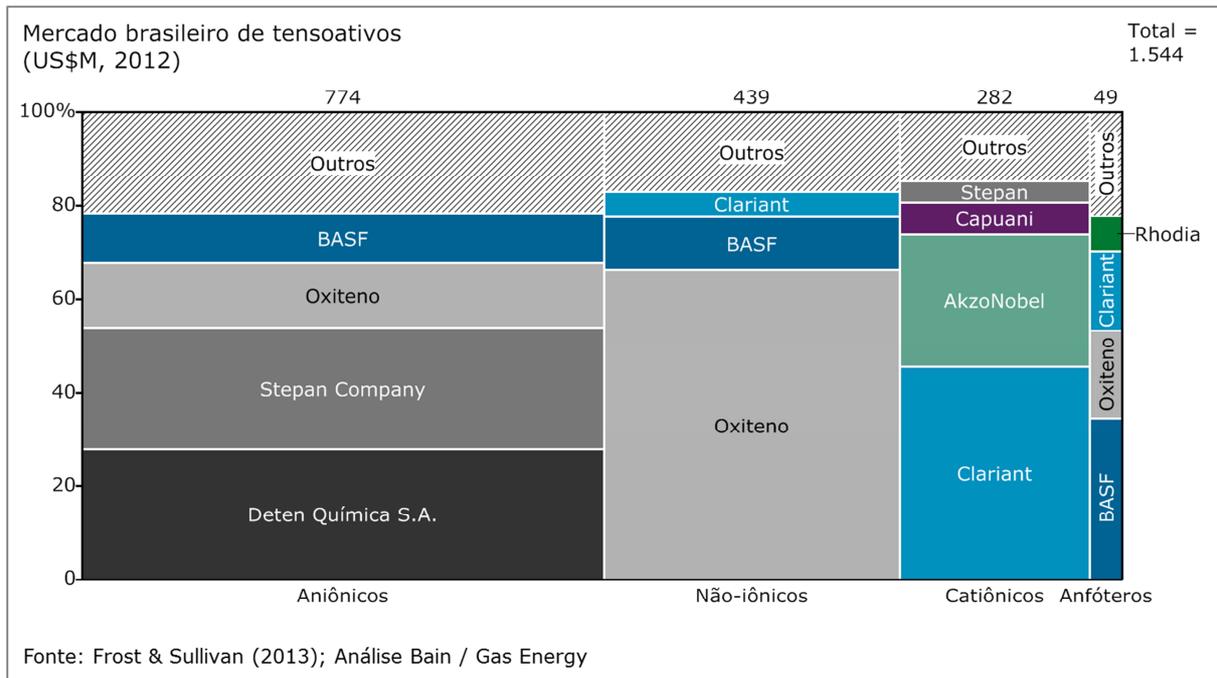


Figura 19: Mercado brasileiro de tensoativos

A Oxiteno é a líder do mercado (cerca de 26% do *market share*), principalmente pela elevada participação no subsegmento de não-iônicos. A Deten e a Stepan aparecem na sequência cada uma com 14% do mercado. A Figura 20 ilustra a distribuição do *market share* no Brasil e o posicionamento dos principais *players* quanto às principais linhas de produtos no segmento de tensoativos.

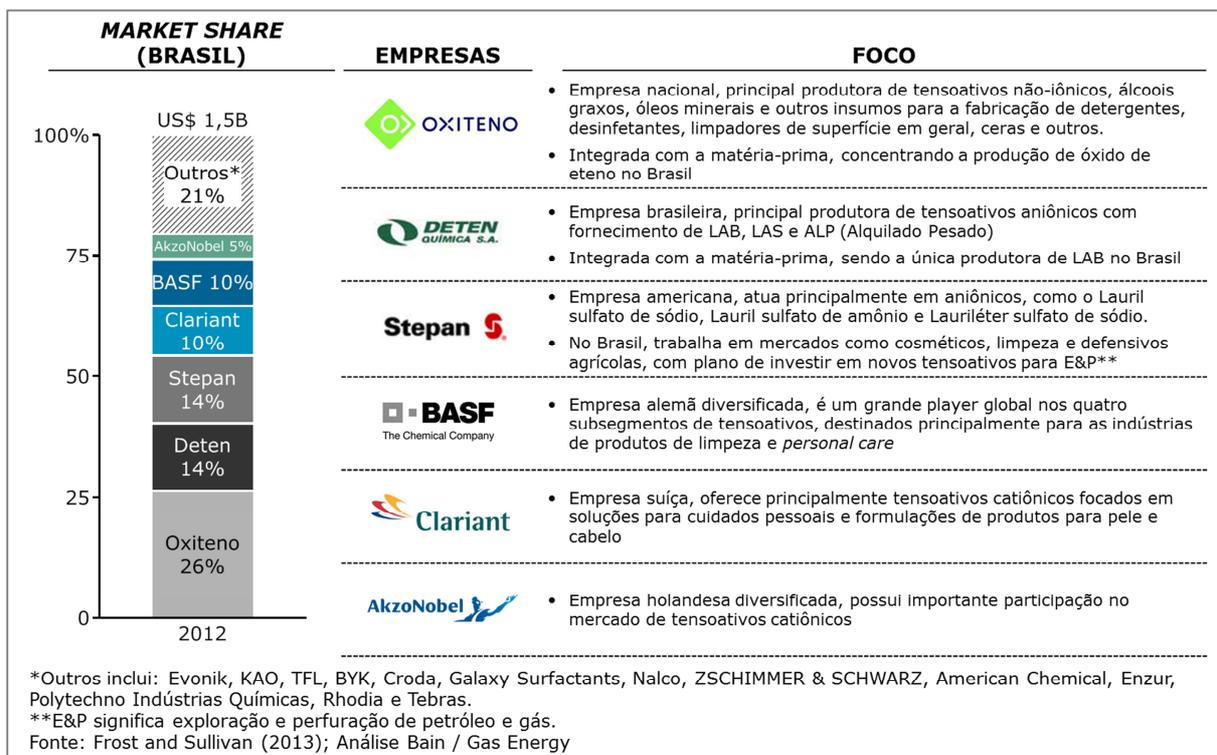


Figura 20: Distribuição do *market-share* e tensoativos no Brasil

### 5.2. Estratégia de atuação dos *players*

O mercado brasileiro possui algumas características principais em seu macroambiente que moldam o direcionamento estratégico das empresas que atuam em tensoativos. Dentre elas, destaca-se a dificuldade de acesso às matérias-primas, que impacta diretamente a lógica de competição dos *players* no País. Empresas integradas verticalmente apresentam vantagem relevante por também atuarem como fornecedoras de seus concorrentes. A seguir, apresenta-se uma breve descrição sobre as principais empresas de tensoativos no Brasil e suas diretrizes estratégicas.

A Oxiteno é uma empresa química brasileira, subsidiária da Ultrapar Participações S.A., com atuação em nove países, líder na produção de tensoativos e produtos químicos especializados. Dentre os três subsegmentos de tensoativos em que a empresa atua – aniônicos, não-iônicos e anfóteros – a presença mais forte é observada em não-iônicos. A maior participação da empresa nesse mercado é facilitada por sua atuação integrada verticalmente, alcançando melhor posição de custo, com a produção de óxido de eteno e álcoois graxos, matérias-primas importantes da cadeia produtiva de tensoativos. Além disso, a empresa possui contratos de longo prazo de fornecimento de eteno, firmados junto à Braskem, para abastecimento de suas unidades industriais de Camaçari e Mauá. Esses contratos preveem quantidades mínimas e máximas a serem compradas e entregas mensais, com preço referenciado aos preços de contratos da Europa Ocidental<sup>71</sup>.

No Brasil, a empresa possui cinco unidades industriais com operações relacionadas aos tensoativos – Camaçari (unidade Camaçari e unidade Oleoquímica), Mauá, Suzano e Tremembé. Para as unidades de Camaçari e Mauá destaca-se a capacidade de produção de tensoativos não-iônicos etoxilados de 376 mil toneladas por ano. Já em Tremembé e Suzano, a capacidade instalada para produção de tensoativos aniônicos sulfatados e sulfonados é de 63,3 mil toneladas por ano<sup>72</sup>.

A empresa tem investido em seu crescimento no Brasil e no exterior, conforme se observa com as três aquisições recentemente realizadas. Em abril de 2012, investiu 15 milhões de dólares na aquisição da Pasadena Property LP no Texas, nos Estados Unidos, para a produção de especialidades químicas, com capacidade de 32 mil toneladas por ano. No mês seguinte, a Oxiteno assinou um contrato de compra da empresa uruguaia American Chemical, produtora de especialidades químicas e tensoativos sulfatados e sulfonados. No Brasil, a empresa comprou os ativos da empresa Cytec localizados em Suzano<sup>73</sup>, onde a Oxiteno já possui uma unidade, para a produção de 13 mil toneladas/ano de ésteres e co-tensoativos<sup>74</sup>.

---

<sup>71</sup> Demonstrativo de resultado da Braskem (2011). Disponível em: <[www.braskem-ri.com.br](http://www.braskem-ri.com.br)>. Acesso em: 13 jan. 2014

<sup>72</sup> Nota: a capacidade de 376 mil toneladas por ano, informada pela Abiquim, corresponde a uma planta multipropósito, que, além dos tensoativos não-iônicos, também produz polietilenoglicol. Fonte: Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

<sup>73</sup> Site da companhia Oxiteno. Disponível em: <[www.oxiteno.com.br](http://www.oxiteno.com.br)>. Acesso em: 13 jan. 2014.

<sup>74</sup> Diz-se que um tensoativo atua como co-tensoativo quando ele é utilizado de forma secundária em uma formulação, melhorando seu desempenho

A Deten é outra empresa nacional que também opera de forma integrada na cadeia, sendo a líder de mercado no subsegmento de aniônicos, no qual se destaca pela comercialização de LAS (Alquilbenzeno sulfonato linear). Com sede no Complexo Industrial de Camaçari, a empresa tem seu capital votante controlado pela Cepsa Química (72%) e pela Petrobras (28%). Ela é a única produtora relevante de LAB no Brasil, principal matéria-prima dos tensoativos aniônicos, vantagem conferida pela possibilidade de importação de n-parafinas junto à sua controladora, Cepsa, aliada à facilidade logística pela sua localização no complexo petroquímico de Camaçari.

Sua unidade industrial em Camaçari possui capacidade anual de 220 mil toneladas de LAB e de 80 mil toneladas de LAS. Em 2012, a empresa deu início a projetos para expansão da capacidade de ambos os produtos. A capacidade da produção de LAS passará para 120 mil toneladas, correspondendo a um investimento de 7,5 milhões de dólares e a um prazo previsto de um ano para conclusão. Já o projeto de expansão da capacidade do LAB para 260 mil toneladas demandará 38,6 milhões de dólares e quatro anos para conclusão<sup>75</sup>.

A Stepan é um *player* americano que entrou no País buscando aproveitar as oportunidades do mercado brasileiro de tensoativos. No mundo, seu escopo de atuação contempla as quatro categorias de tensoativos. No Brasil, possui uma presença mais forte no subsegmento de aniônicos, que são produzidos na unidade de sulfonação em Vespasiano (Minas Gerais), com capacidade instalada de 83 mil toneladas para o LAS<sup>76</sup>. A empresa tem realizado investimentos desde sua entrada no mercado nacional e afirmou que está avaliando opções de expansão da capacidade no País<sup>77</sup>.

As outras duas empresas com maior participação de mercado são a BASF e a Clariant, que possuem amplo portfólio de produtos químicos, incluindo tensoativos. A BASF fortaleceu sua posição no mercado de tensoativos após a aquisição da Cognis em 2010. Para os tensoativos destaca-se com uma capacidade instalada para álcoois graxos etoxilados sulfatados de 60 mil toneladas por ano, em sua planta de Jacareí<sup>78</sup>. A Clariant, além dos catiônicos conta com extensa linha de tensoativos aniônicos e co-tensoativos anfóteros, com destaque para os anfóteros betaínicos, produtos de fácil incorporação e alto desempenho, cuja capacidade instalada é de 6 mil toneladas por ano. Para os sais quaternários de amônio, cloreto de behentrimônio e cloreto de cetrimônio, tensoativos catiônicos, a empresa apresenta capacidade instalada de 30 mil toneladas por ano<sup>79</sup>.

### 5.3. Situação econômica das empresas

O Consórcio não obteve acesso a informações específicas sobre as margens de contribuição e de lucro para cada um dos subsegmentos de tensoativos, porém com as informações do tamanho do mercado, em termos financeiros e de volume demandado (toneladas), é possível obter o preço médio para cada subsegmento.

---

<sup>75</sup> Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

<sup>76</sup> Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

<sup>77</sup> Stepan Company. Annual Report, 2012

<sup>78</sup> Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

<sup>79</sup> Abiquim. Guia da Indústria Química Brasileira, 2012

Os preços médios, em dólar por quilo dos subsegmentos aniônicos, não-iônicos, catiônicos e anfóteros são 2,6; 3,0; 4,7 e 2,4, respectivamente<sup>80</sup>. Os dados estão resumidos na *Figura 21*, que também apresenta informações sobre a concentração de mercado em cada subsegmento. Percebe-se que, no Brasil, todos subsegmentos possuem o mercado concentrado em seus três maiores *players*, com destaque para tensoativos não-iônicos e catiônicos.

	Aniônicos	Não-iônicos	Catiônicos	Anfóteros
Preço médio (US\$/ kg)	2,6	3,0	4,7	2,4
Concentração do subsegmento*	68%	83%	81%	70%

\* Percentual da base do mercado em 2012 controlado pelos três maiores competidores  
 Fonte: Frost and Sullivan (2013); Análise Bain/Gas Energy

Figura 21: Preço médio, sensibilidade ao preço e concentração de cada subsegmento no Brasil

A receita dos três principais *players* no segmento de tensoativos no Brasil registrou forte aumento de 2009 a 2012, com Oxiteno e Deten apresentando crescimento anual médio de 16% no período, e Stepan, 10%.

O EBITDA<sup>81</sup> também apresentou crescimento no mesmo período nas três empresas analisadas, sendo que para a Deten e a Stepan o crescimento foi de 7% ao ano e para a Oxiteno, 28% (devido ao valor baixo do EBITDA em 2009 e a melhorias operacionais proporcionadas por investimentos em novas plantas, com ganho de escala e maior integração logística). Em relação à margem EBITDA, desde 2009 ela tem-se mantido em torno de 12% para os três *players*.

A *Figura 22* traz um resumo dos dados financeiros apresentados.

<sup>80</sup> Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013

<sup>81</sup> EBITDA: earnings before interests, taxes, depreciation and amortization

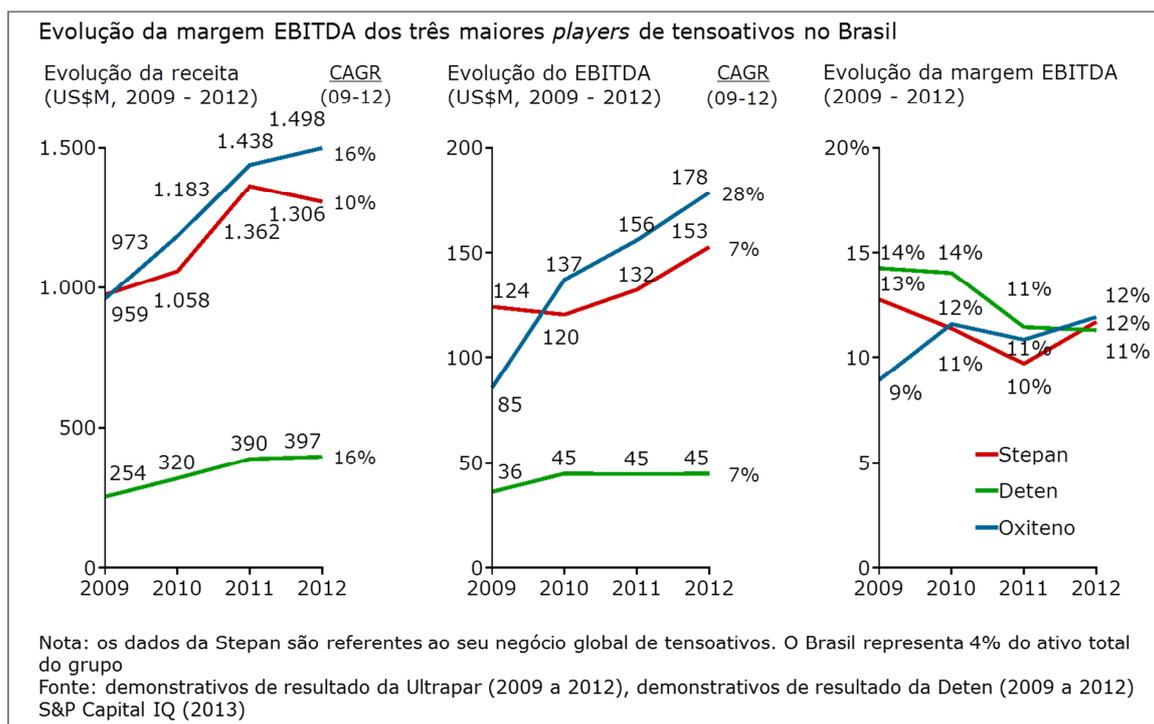


Figura 22: Evolução da margem EBITDA dos três maiores *players* de tensoativos no Brasil

Nos últimos anos, os produtores de tensoativos têm observado aumento de custos de produção (ex.: custos com mão de obra) e com matérias-primas<sup>82</sup>. Outro problema que todos os *players* desse mercado vêm enfrentando é uma dificuldade maior de repassar seus aumentos de custos aos clientes, visto que, em sua maioria, são grandes empresas de bens de consumo e possuem alto poder de barganha, conforme será detalhado na seção “Outras características a indústria”.

Outros dois *players* relevantes no segmento de tensoativos no Brasil e no mundo apresentaram margem EBITDA ligeiramente superiores ao que foi observado no mercado nacional em 2012, quando analisadas suas unidades globais responsáveis por esse segmento de produtos. A Clariant apresentou margem EBITDA de 16%, em 2012, para sua divisão global de *Care Chemicals*<sup>83</sup>, enquanto a AkzoNobel, 15% para sua divisão de *Specialty Chemicals*<sup>84</sup>. Entretanto, cabe ressaltar que essas margens referem-se a unidades de negócio que vão além do segmento de tensoativos, não sendo possível realizar uma comparação direta de rentabilidade com os três primeiros *players*.

<sup>82</sup> Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian Surfactants Market, 2013

<sup>83</sup> S&P Capital IQ, 2013

<sup>84</sup> S&P Capital IQ, 2013

#### 5.4. Outras características da indústria

No segmento de tensoativos a base dos clientes é consolidada em empresas multinacionais. Nas aplicações no mercado de produtos de limpeza doméstica, os principais compradores são empresas de grande porte, como as multinacionais Unilever, Reckitt Benckiser e Procter & Gamble, e empresas brasileiras, como Química Amparo e Bombril, conforme ilustra a *Figura 23*.

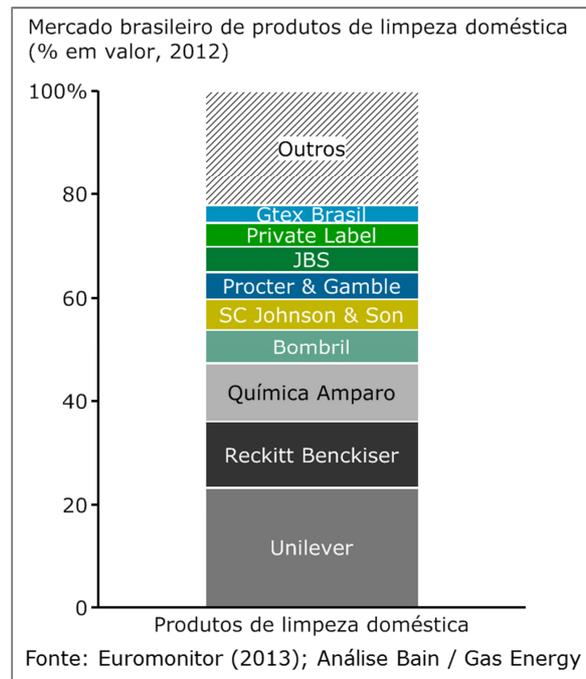


Figura 23: Mercado brasileiro de produtos de limpeza doméstica

A mesma dinâmica é observada no mercado de cuidados pessoais, sendo os principais clientes a Unilever, a P&G, a L'Oréal e a Natura. A *Figura 24* ilustra o *market-share* do mercado de cuidados pessoais no Brasil.

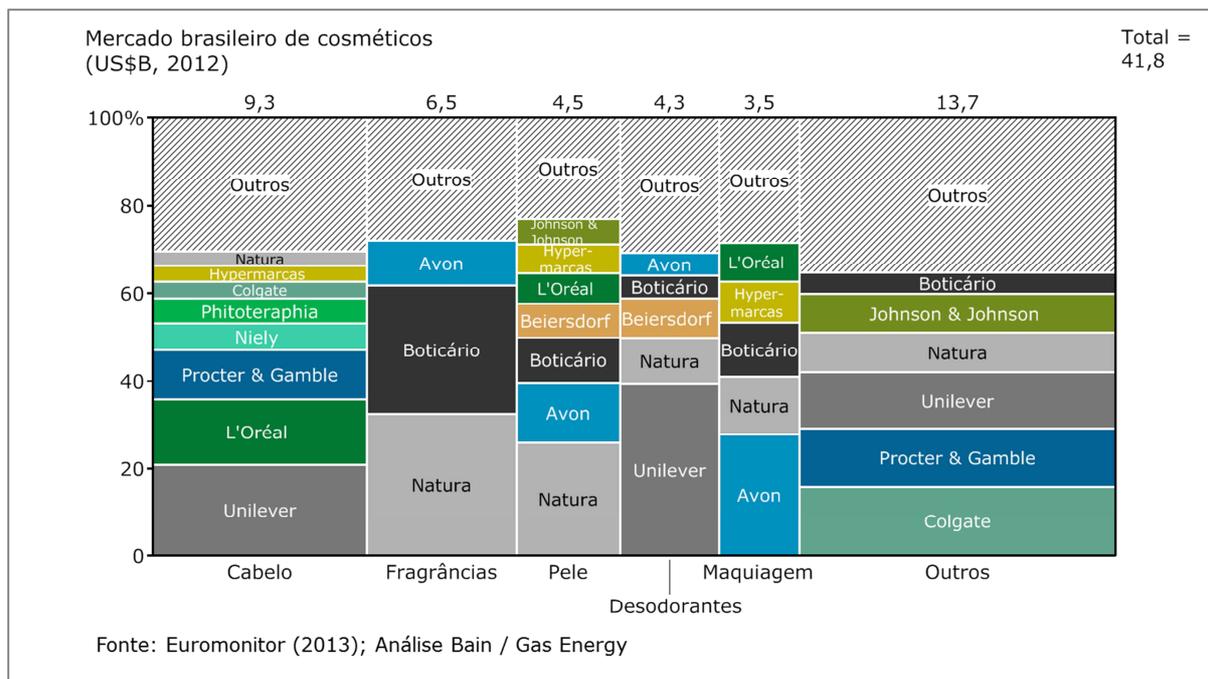


Figura 24: Mercado brasileiro de cosméticos

Uma característica deste segmento é que, como os principais clientes são grandes empresas, eles possuem alto poder de barganha, além de serem sensíveis às alterações de preços dos tensoativos. A forte pressão em manter os preços das marcas comercializadas no varejo torna o preço do tensoativo um grande fator de influência na decisão de compra. Entretanto, conforme descrito sobre a demanda dos produtos em relação ao mercado final, nos últimos anos, e ainda que de forma incipiente, percebe-se que os consumidores brasileiros começam a demandar outros atributos além do preço na seleção dos tensoativos.

Uma estratégia observada, durante as entrevistas realizadas com os especialistas, nos mercados de cuidados pessoais e produtos de limpeza doméstica é que, dado o alto poder de barganha de grandes *players* desses mercados e a relativa sensibilidade de preço dos consumidores finais, essas empresas acabam por comprar diretamente as matérias-primas básicas e subcontratam um fornecedor externo para produzir os insumos de seus produtos (operação de “*tolling*”). Isso ocorre, por exemplo, entre a Unilever e a Stepan, em que a primeira compra o LAB diretamente da Deten e o repassa para a última, que utiliza o insumo na produção do LAS, tensoativo amplamente presente no portfólio de produtos da Unilever.

## 6. Indústrias relacionadas

O segmento de tensoativos merece uma atenção especial quando consideradas as indústrias relacionadas, visto que o segmento é, essencialmente, produtor de intermediários ou insumos para outras importantes indústrias químicas. Portanto, os grandes consumidores de tensoativos, como fabricantes de produtos de limpeza, cosméticos e higiene pessoal,

indústrias de E&P e agroquímicos possuem importante dependência dos tensoativos utilizados em suas formulações, e estão unidos ao segmento no conceito chamado de Cadeia Produtiva Ampliada.

Esta interdependência deve ser analisada sob três aspectos importantes:

- P&D: o desenvolvimento de moléculas tensoativas ou formulações tensoativas de melhor desempenho, custo ou mais específicas à demanda, sugere uma necessidade de conhecimento comum dos mercados finais, atuação integrada e formação de parcerias entre os elos da cadeia. Neste enfoque, o desenvolvimento de novas formulações para E&P, que precisam conter tensoativos cada vez mais eficientes para uso na recuperação secundária, tem particular interesse para o Brasil, conforme foi abordado no relatório de Químicos para E&P;
- Logística: para os produtos finais de menor preço, principalmente produtos de limpeza, o custo logístico torna-se relevante no preço e na competitividade dos produtos finais. Nesse aspecto, soma-se o alto custo logístico no Brasil, o que sugere a integração das indústrias produtoras e consumidoras em clusters;
- Preço: quando não competitivos impactam, principalmente, as pequenas e médias indústrias formuladoras, que possuem menor poder de barganha junto a seus fornecedores e maiores dificuldades para importar seus insumos por demandarem pequenos volumes. Ainda que as formulações tensoativas sejam apenas parte da composição de custo de produtos, a ocorrência de preços não competitivos pode reduzir o dinamismo desse segmento. Vale ressaltar que os preços não competitivos dos tensoativos acabam afetando menos algumas indústrias, como a de cosméticos. Para essa indústria, as formulações tensoativos representam, muitas vezes, uma pequena parcela do custo total de seus produtos.
- Em relação aos insumos, salienta-se a interdependência com o segmento de Oleoquímicos<sup>85</sup>, visto o uso de óleos graxos (vegetais ou animais) como matéria-prima para tensoativos. Por esta razão, no relatório de Oleoquímicos, propôs-se o desenvolvimento de clusters ao longo de toda a cadeia, como forma de reduzir custos estruturais e aumentar a competitividade dos produtos finais.

A produção de biocombustíveis também se relaciona com a produção de tensoativos, uma vez que essas atividades podem compartilhar insumos da cadeia de oleoquímicos. Um exemplo disso é a produção de biodiesel, em que as frações do óleo destilado que apresentam pior desempenho para o biodiesel, apresentam melhor desempenho para a produção de tensoativos. Essa sinergia foi bem incorporada na Indonésia e na Malásia, principais produtores de óleo de palma refinado, que apresenta forte competitividade e integração entre essas indústrias.

---

<sup>85</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

A existência de processos comuns ou similares entre os tensoativos e outros segmentos não parece representar um fator relevante com oportunidades de melhoria para a competitividade dos segmentos no País.

O processo de etoxilação, importante operação para os tensoativos não-iônicos, é relativamente específico e pode encontrar alguma similaridade com a produção de poliéteres polióis, como polietilenos glicóis e polipropileno glicóis.

O processo de sulfonação, importante para os tensoativos aniônicos, também é muito utilizado na fabricação de corantes, como ácidos toluenosulfônicos e naftalenosulfônicos, tendo como base o ácido sulfúrico (mistura sulfonítrica), enquanto nos tensoativos, devido ao maior volume de produção, o processo tende a ter como base o SO<sub>3</sub>. Os principais equipamentos deste segmento são reatores e sulfonadores. De modo geral, as máquinas e equipamentos utilizados nesse segmento são importados. Há disponibilidade de equipamentos no mercado local, mas que, de acordo com os entrevistados, não apresentam a mesma qualidade. Apesar das importações, o Consórcio não identificou fatores relevantes de vantagens ou desvantagens competitivas referentes ao tema.

## 7. Diagnóstico

O mercado brasileiro de tensoativos tem apresentado taxas de crescimento acima do PIB nacional e da taxa média de crescimento global do segmento, sendo impulsionado, principalmente, pelo crescimento das suas cadeias consumidoras. Mesmo em fase de amadurecimento no País, as perspectivas indicam que o segmento deve continuar crescendo em ritmo mais acelerado do que a média mundial.

O amadurecimento do mercado brasileiro se traduz em um segmento já consolidado e concentrado, com atuação de multinacionais de capital nacional, como a Oxiteno, e estrangeiro, como a Stepan e a Clariant, que possuem boa capacidade de investimentos e realizam constantemente incrementos em suas capacidades de produção de forma a acompanhar o crescimento da demanda interna. Atualmente o País possui capacidade instalada superior à demanda para os principais compostos tensoativos. Para os aniônicos, pode-se destacar que, com os investimentos anunciados pela Deten para expansão de sua capacidade de produção, o Brasil está preparado para suprir o crescimento da demanda de LAS e seu principal insumo, o LAB, no médio prazo.

Outro fator positivo observado no mercado nacional é a evolução das exportações, que vêm apresentando crescimento consistente, com uma taxa anual média de 16% ao ano entre 2008 a 2012, puxada pelos subsegmentos de tensoativos aniônicos, catiônicos e não-iônicos, com taxas anuais de crescimento de 52%, 38% e 15%, respectivamente.

Apesar dos aspectos positivos citados anteriormente, existem pontos de melhoria imprescindíveis para que o mercado brasileiro de tensoativos se torne mais competitivo e reduza seu déficit da balança comercial. Em linhas gerais, é possível resumir os pontos de melhoria para o segmento em duas linhas principais:

- **Maior competitividade das matérias-primas:** existe um ceticismo dos *players* que atuam no Brasil em relação à realização de grandes projetos devido a dificuldades de obtenção de matérias-primas a custos competitivos e com fácil acesso, fazendo com que ocorram, em geral, investimentos mais reduzidos nos quatro subsegmentos de forma a acompanhar o crescimento da demanda.
  - O principal insumo para os tensoativos não-iônicos etoxilados, o eteno, apresenta competitividade reduzida no Brasil, sendo que o eteno produzido a partir da nafta, em 2011, era cerca de 33% mais caro que aquele produzido com a mesma matéria-prima na América do Norte, conforme mostra a *Figura 16*.
  - Para os ácidos e álcoois graxos, principais matérias-primas para os tensoativos catiônicos e anfóteros, que também servem como insumo para os outros dois subsegmentos, o Brasil apresenta baixa competitividade dos fornecedores locais e produção insuficiente, tendo que recorrer a importações, conforme apresentado na seção “Ácidos e álcoois graxos” e no relatório de Oleoquímicos<sup>86</sup>.
- **Maior sofisticação da demanda:** o mercado local de tensoativos possui um foco desproporcional no segmento de aniônicos (56% do mercado brasileiro em volume contra 37% no mercado internacional)<sup>87</sup>, que são substitutos mais baratos para os não-iônicos em diversas aplicações, fator atribuído, principalmente, à baixa sofisticação da demanda<sup>88</sup>. Os anfóteros, que são o subsegmento de maior valor agregado no mercado internacional, possuem a mesma participação em volume (4%<sup>89</sup>) no Brasil e no mundo, porém no mercado nacional sua demanda, em valor, representa metade daquela observada no mercado internacional (cerca de 4% no Brasil, contra 8% no mundo).

O diagnóstico apresentado justifica o alto volume de importações e o déficit da balança comercial para o segmento de tensoativos, que correspondeu a cerca de 8% do mercado brasileiro em 2012, em valor financeiro. Esse fato se torna mais crítico para o subsegmento dos não-iônicos, em que o déficit representou cerca de 23% do mercado nacional para o subsegmento, em valor financeiro.

---

<sup>86</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>87</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013; Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013; Análise Bain / Gas Energy

<sup>88</sup> Conforme mencionado em sofisticação da demanda, características físico-químicas da água nos principais centros consumidores brasileiros (água mais branda) e do parque industrial já instalado no País (produtos na forma pulverizada) também contribuem para essa distorção observada.

<sup>89</sup> Acmite. Global Surfactants Market, 2013; Frost & Sullivan. Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market, 2013; Análise Bain / Gas Energy

## 7.1. Oportunidades de investimento

Analisado o diagnóstico, percebe-se que oportunidades de investimento nas rotas tradicionais do segmento estão condicionadas à melhoria do acesso a matérias-primas locais e a incentivos para maior sofisticação da demanda em setores consumidores de tensoativos. Entretanto, é possível identificar oportunidades de investimentos em rotas alternativas ou na produção de compostos que sejam potenciais substitutos de tensoativos mais comuns.

### 7.1.1. Produção local de MES

Conforme apresentado na seção de “Tendências tecnológicas”, o Brasil apresenta potencial para se destacar na produção de éster metílico sulfonado (MES), tensoativo aniônico proveniente de óleos e gorduras vegetais, que pode atuar como substituto parcial do LAS, apresentando benefícios como menor impacto ambiental e melhor posição de custo. Esse produto possui apelo crescente para mercados consumidores como o de produtos de limpeza doméstica, principalmente sabões em pó e líquido para roupas e segmentos em que os consumidores buscam um maior conteúdo sustentável.

Segundo estimativas preliminares<sup>90</sup>, pode-se afirmar que o MES se apresentaria competitivo no mercado nacional, com um custo de produção projetado em torno de 1432 dólares por tonelada, contra 1752 para o LAS, sendo a principal razão para os menores custos o preço de sua principal matéria prima no mercado internacional, o éster metílico de ácido graxo<sup>91</sup>. A Figura 25 resume o comparativo de preços.

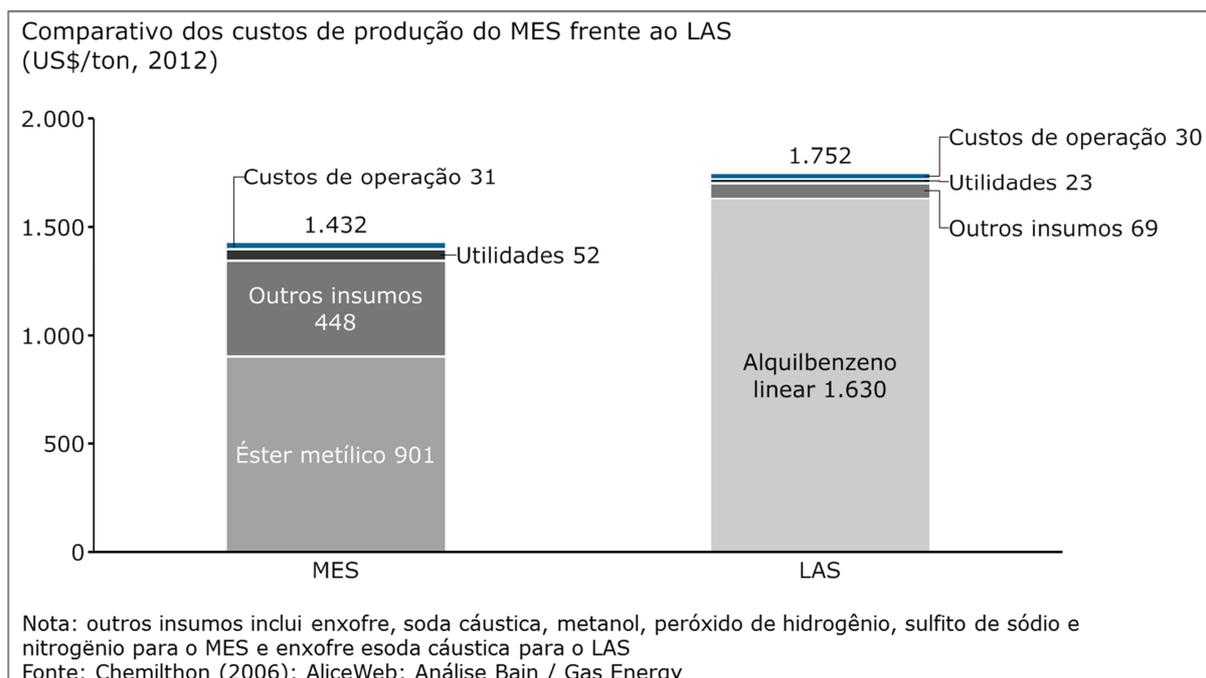


Figura 25: Comparativo dos custos de produção do MES frente ao LAS

<sup>90</sup> Para o cálculo do custo do éster metílico foi considerado o valor da importação do óleo de palma (dendê), mais os custos de conversão para o ME

<sup>91</sup> No Mercado internacional, principalmente no sudeste asiático, é possível obter um FAME rico em cadeias C16, subproduto da produção de biodiesel via óleo de palma/palmiste, a preços muito competitivos

No entanto, quando comparados os custos de processamento para produção do sal sódico do tensoativo, o MES apresenta valores cerca de 70% superiores em relação aos custos para processamento do LAB, principalmente devido a uma etapa de secagem, necessária para produzir o sal do MES em sua forma pulverizada.

Apesar do processamento do MES apresentar maiores custos, projeta-se que os gastos com seus insumos no Brasil seriam 21% menores quando comparado ao LAS, sendo que para ambos os compostos, a matéria-prima corresponde ao principal custo do produto comercial. Além disso, o produto comercial do MES pode ser aplicado diretamente em sabões em pó e líquidos para roupas, evitando que seus clientes tenham que processá-lo<sup>92</sup>.

Em entrevistas com especialistas, quando abordado o assunto de matérias-primas, foi comentado que um importante fator a ser considerado para viabilização de uma planta de MES é a disponibilidade de FAME (éster metílico de ácido graxo) a preços competitivos, fazendo com que projetos sejam concebidos de forma integrada, desde a extração das matérias-primas ou do processamento do FAME.

Segundo a literatura especializada<sup>93</sup>, os FAMES com cadeias carbônicas C16/C18, com maior concentração em C16, apresentam melhor custo-benefício para a produção de MES, fator que justifica o uso do óleo de palma como principal insumo. A *Figura 26* ilustra os possíveis óleos e gorduras que podem ser utilizados para obtenção de FAMES ricos em cadeias C16/C18.

---

<sup>92</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

<sup>93</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

Concentração das distribuições carbônicas por tipo de óleo (%)							NÃO EXAUSTIVO
	Nome	Cana-de-açúcar*	Óleo de palmiste (PKO)	Óleo de Palma	Óleo de soja	Sebo	Mamona
Cadeia de carbonos	C8	Caprílico	4				
	C10	Cáprico	5				
	C12	Láurico	50				
	C14	Mirístico	15	2		1	
	C16	Palmítico	7	42	8	31	1
	C18	Esteárico	2	4	4	13	1
	C18:1	Oleico	15	41	28	46	6
	C18:1-OH	Ricinoleico					87
	C18:2	Linoléico	1	10	53	6	4
	C18:3	Linolénico			6		1
	C20	Araquídico				2	

\*Açúcar processado por microalgas  
Fonte: GUZMAN, D., Cognis

□ Maior concentração de comprimento de cadeia de carbono nos ácidos graxos

Figura 26: Concentração das distribuições carbônicas por tipo de óleo

Outro fator importante a ser observado é que o processo produtivo do MES guarda importantes semelhanças com a produção de biodiesel, produto em que o Brasil detém o conhecimento tecnológico e capacidade de produção, principalmente para FAME obtido do óleo de soja, rico em cadeias C18.

O desafio para a instalação de uma planta competitiva de MES com escala global reside na capacidade do País em produzir um FAME com as especificações adequadas, com base na matérias-primas de origem nacional e a preços competitivos.

Seja a partir de soja ou palma, a produção de FAME é de alta sinergia com o biodiesel, que para evitar seu congelamento, não deve conter alto percentual de cadeias C16 saturadas, exatamente o oposto ao desejado pelo FAME. Ou seja, um fracionamento preliminar do óleo gera correntes muito mais adequadas aos dois usos. Por isso, a Indonésia, grande produtor de palma e de biodiesel de palma, é também um grande exportador de estearina de palma, fração do óleo rica em cadeias C16 saturadas.

No mundo, *players* importantes do mercado de tensoativos e oleoquímicos já produzem MES em escala comercial. Nos EUA, Stepan e Sun Products possuem capacidades de 50 e 80 mil toneladas por ano, respectivamente<sup>94</sup>. No Japão, a Lion Corporation possui capacidade anual de 40 mil toneladas<sup>95</sup> e mantém uma subsidiária na Malásia com capacidade instalada projetada de 50 mil toneladas por ano<sup>96</sup>, em 2013. Por fim, na Indonésia tem-se o exemplo da KLK Oleo que possui capacidade de 50 mil toneladas por ano, com planos para duplicar sua capacidade<sup>97</sup>.

Coerente com as capacidades instaladas de plantas comerciais de MES, recomenda-se a instalação de uma unidade com capacidade anual de 50 mil toneladas no Brasil, com fornecimento de matéria-prima integrado e a custos competitivos, baseado em óleos vegetais ricos em cadeias carbônicas C16. Um fator crítico de sucesso para implantação da planta de MES seria uma associação prévia a grandes clientes do mercado de produtos de limpeza doméstica, como a Unilever, visando uma melhor aceitação do composto e facilitando o desenvolvimento de novos produtos.

### 7.1.2. Produção de eteno via rotas alternativas

Os tensoativos não-iônicos representam uma menor proporção do mercado brasileiro em comparação à média global, demonstrando um maior potencial de penetração desse subsegmento em formulações tensoativas no País e um incremento de sua produção local, guardadas as questões técnicas citadas, como as características técnicas da água em grandes centros consumidores no Brasil e as características do segmento no país, como o parque industrial já instalado que favorece alguns tensoativos aniônicos, exemplo do LAS.

Entretanto, considerando a criticidade que a matéria-prima representa na competitividade dessa classe de produtos e que a produção de eteno no Brasil pela rota petroquímica possui limitações estruturais e de competitividade, em comparação com os mercados norte americano e do Oriente Médio, identificou-se que a busca de rotas alternativas para a produção de eteno no Brasil deve ser perseguida como uma oportunidade para destravar a cadeia de não-iônicos, maior déficit na balança comercial do País no segmento.

---

<sup>94</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

<sup>95</sup> Chemilthon. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources, 2006; Análise Bain / Gas Energy

<sup>96</sup>Nota: projeto inicial com capacidade de 25 mil toneladas por ano. Projeto de duplicação da capacidade instalada possuía previsão de conclusão em 2013. Lion Corporation. Press release: notice Concerning the Capital Increase of a Consolidated Subsidiary, 2012. Disponível em: [www.lion.co.jp](http://www.lion.co.jp). Acesso em: 14 fev 2014

<sup>97</sup> My Palm Oil. Malaysians pioneer China's oleochemicals industry, 2011. Disponível em: [mypalm.wordpress.com](http://mypalm.wordpress.com). Acesso em: 14 fev 2014

Uma análise realizada pelo Consórcio tentou estimar a quantidade adicional de óxido de eteno necessária no Brasil para que o subsegmento de não-iônicos pudesse adquirir proporções mais adequadas de importações e participação de mercado, frente ao subsegmento dos aniônicos. A premissa é que, com uma maior oferta de óxido de eteno, em condições competitivas para a cadeia de tensoativos, seria possível reduzir importações de não-iônicos e ganhar participação de mercado dos aniônicos, aproximando a estrutura de mercado do Brasil da estrutura de mercados mais desenvolvidos. Os resultados exibidos na *Figura 27* expressam o volume total de óxido de eteno competitivo que deveria ser dedicado à cadeia de tensoativos para diferentes cenários de equilíbrio.

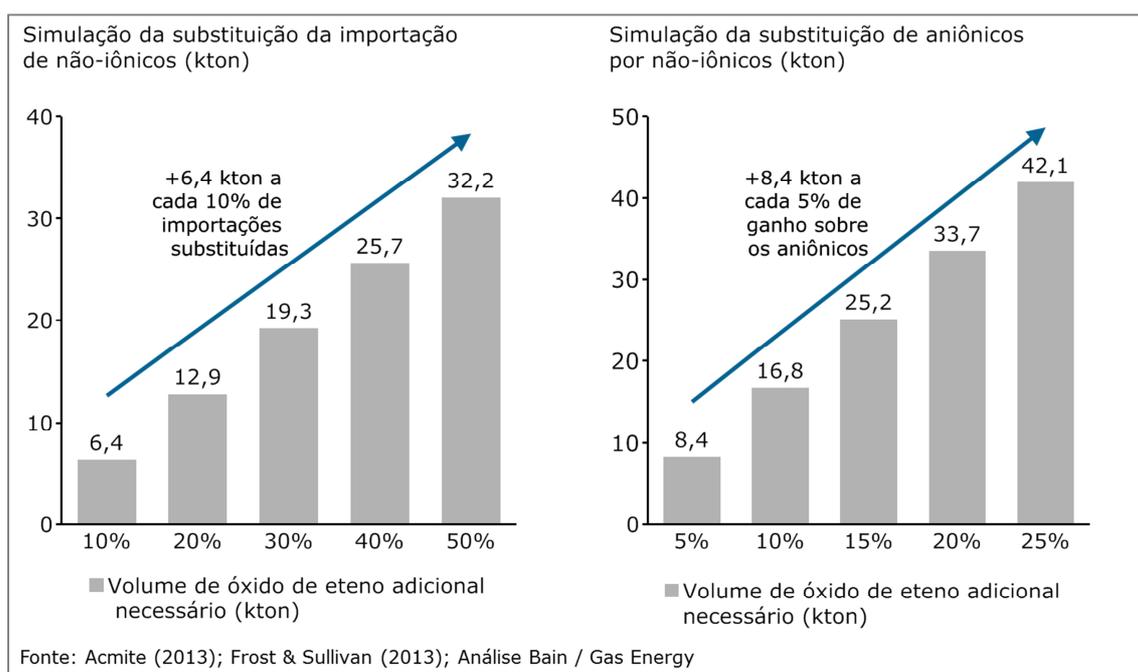


Figura 27: Volume adicional de óxido de eteno para diferentes cenários do mercado brasileiro

Essa produção adicional de óxido de eteno é pequena quando comparada à capacidade requerida para instalação de uma nova planta com base na rota petroquímica, demonstrando que a solução não reside na instalação de outra unidade produtiva no Brasil, pela mesma rota atual. Assim, a dificuldade não está na expansão de capacidade instalada local, mas sim na melhoria da competitividade da cadeia de eteno no Brasil.

A rota alternativa via gás natural (*cracker* de etano) poderia ser a solução mais eficaz, porém ela se torna possível somente no longo prazo, podendo vir a ser estratégica no futuro, com a maior oferta de gás natural esperada para a próxima década no Brasil.

Conforme apresentado anteriormente, estimativas preliminares indicam que o custo do eteno produzido com base no gás na América do Sul, poderia ser até 23% mais barato que o eteno produzido com base na nafta, a partir de 2025. Essa oportunidade poderia ser explorada pelo fomento de investimentos por *players* que buscassem desenvolver essa rota no Brasil ao longo dos próximos anos. Os benefícios do aumento de competitividade do eteno impactariam positivamente em diversos segmentos da cadeia química nacional, conforme já descrito ao longo do Relatório. A capacidade instalada típica para esse tipo de investimento seria da ordem de 800 mil a 1 milhão de toneladas por ano, segundo especialistas entrevistados.

A produção do eteno com base no gás tem ganhado participação no mundo, especialmente por causa do aumento de competitividade do *shale gas* nos Estados Unidos. A Figura 28 traz a evolução da produção de eteno com base em diferentes origens. Observa-se que um aumento do eteno produzido a partir de cargas leves (etano, GLP) e uma pequena redução proporcional da carga de nafta, porém, segundo especialistas entrevistados, esta continua e continuará predominando como matéria-prima para produção de eteno no mundo.

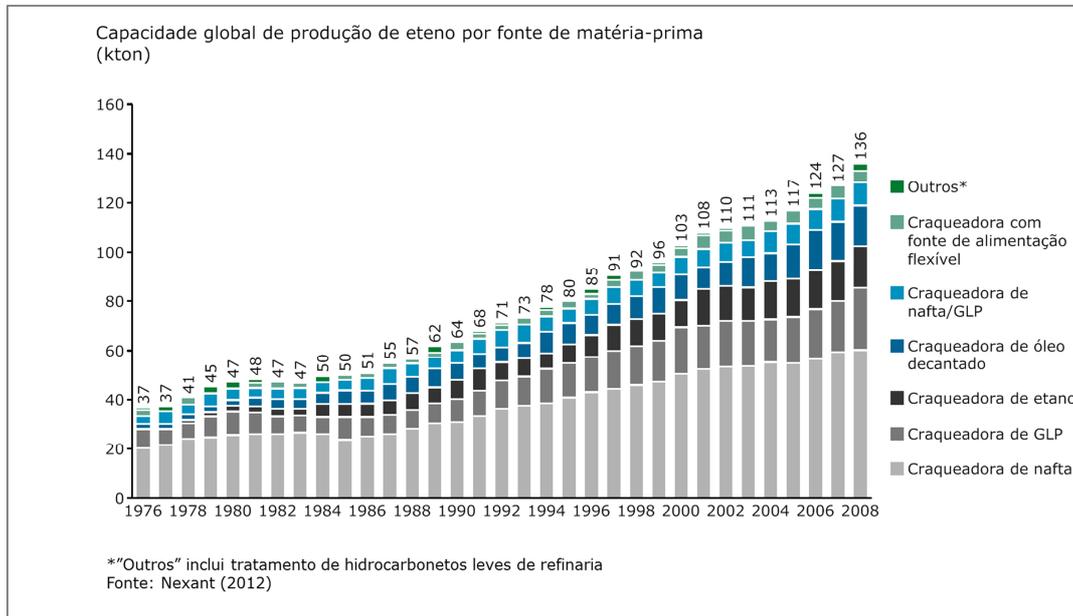


Figura 28: Capacidade global de produção de eteno por fonte de matéria-prima

Outra oportunidade a ser investigada, apesar de ainda pouco viável economicamente, seria a produção de óxido de eteno com base no eteno de álcool. Essa rota da química renovável tem a vantagem de ser ambientalmente sustentável frente à rota petroquímica tradicional, o que poderia implicar em um prêmio de preço frente ao óxido de eteno tradicional, quando considerados mercados consumidores que apresentem uma maior sofisticação da demanda.

Por ser o maior produtor mundial de etanol com base na cana-de-açúcar, matéria-prima que, atualmente, apresenta o maior rendimento para produção de etanol, o Brasil possui uma posição privilegiada no cenário mundial para o aprimoramento dessa rota tecnológica alternativa. Além disso, conforme detalhado nos relatórios (i) Químicos com base em fontes renováveis e (ii) Matéria-prima cana-de-açúcar, o País apresenta alto potencial para produção competitiva de etanol celulósico, o que no longo prazo poderá tornar mais competitiva a produção de eteno a partir do álcool.

Sendo assim, no futuro, poderia se tornar viável a utilização de bioeteno, focada inicialmente na produção de etoxilados em produtos finais de maior valor agregado, como cosméticos e higiene pessoal, vinculados à maior sustentabilidade dos produtos. De forma a viabilizar essa nova planta, uma alternativa seria uma atuação integrada para o fornecimento de outros produtos que têm como base o óxido de eteno, como o monoetileno glicol (MEG) e o firmamento de contratos de longo prazo entre os diferentes elos da cadeia, garantindo uma melhor combinação entre a oferta e a demanda de tensoativos bio-etoxilados.

Contudo, cabe ressaltar que a maior parte dos consumidores não está disposta a pagar um prêmio em preço por produtos mais sustentáveis. Isso faz com que um projeto baseado no uso de eteno a partir de etanol, no longo prazo, só terá sucesso caso essa rota seja competitiva frente às rotas fósseis, via nafta ou via etano.

No Brasil, existem iniciativas de produção do eteno com base no etanol que foram incentivadas pelo governo a partir da década de 1980. Os mercados consumidores visados nessas iniciativas são o PET e o PVC. A Braskem se destaca pela produção de polietileno com base no etanol (“polietileno verde”), em sua unidade de Triunfo (RS) que possui capacidade instalada de 200 mil toneladas de eteno com base no bioetanol. A Figura 29 ilustra o processo produtivo típico de produção de polietileno com base na cana.

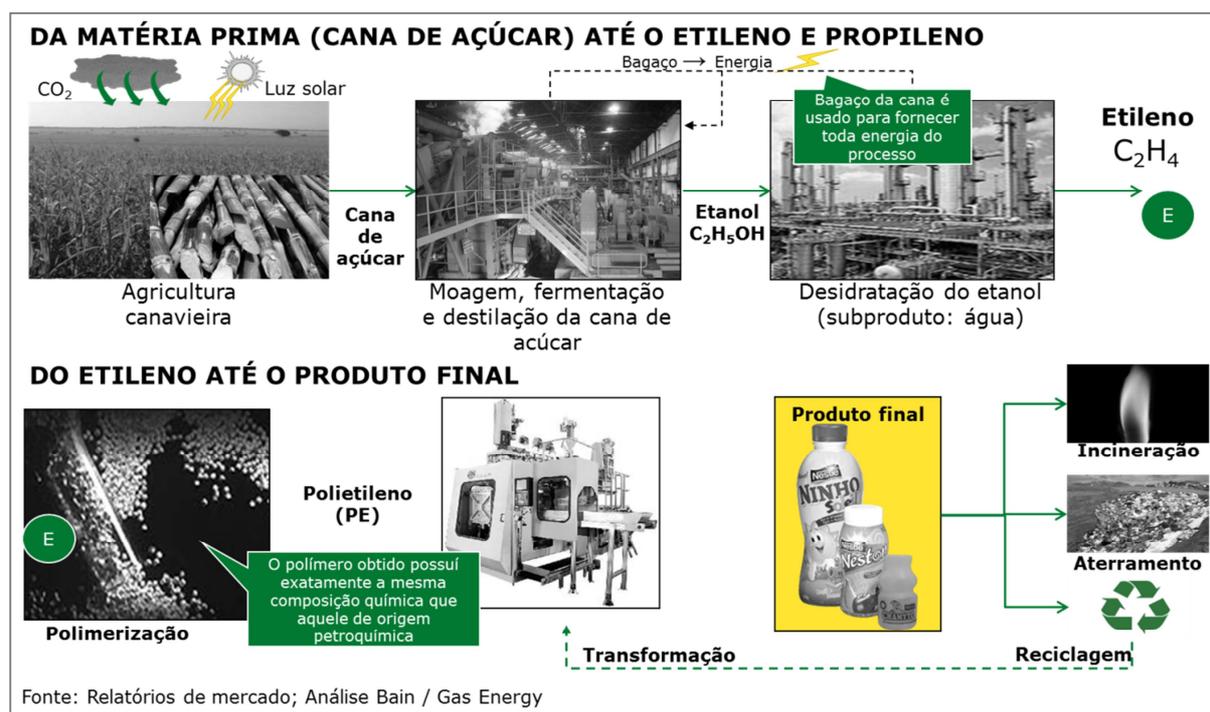


Figura 29: Processo produtivo de polietileno e polipropileno a partir da cana-de-açúcar

Em 2012 as multinacionais JBF Industries e a Coca-Cola também anunciaram investimentos em um grande projeto para produção de bio monoetileno glicol, com base no etanol de cana-de-açúcar, visando à produção de garrafas de PET mais sustentáveis para a multinacional de bebidas. O projeto, com localização inicialmente definida em Araraquara, foi orçado em cerca de 450 milhões de dólares, para uma capacidade instalada de 500 mil toneladas de MEG por ano, com expectativa de produção para o mercado interno e para exportação. Em 2013 o projeto foi descontinuado pela JBF<sup>98</sup>, porém a Coca-Cola manteve sua estratégia de substituir todas garrafas PET, derivadas do petróleo, por sua garrafa PET: *PlantBottle*, composta em até 30% de plásticos de origem biorenovável<sup>99</sup>.

<sup>98</sup> Portal G1. Disponível em: <www.g1.com.br>. Acessado em 17 fev 2014

<sup>99</sup> Coca-Cola. Disponível em: <www.coca-cola.com>. Acesso em: 17 fev 2014

Um caso interessante de produção de óxido de eteno com base na rota álcoolquímica é o da empresa indiana *India Glycols*, em seu país, que possui capacidade instalada de 55 mil toneladas para fabricação de óxido de eteno e 120 mil toneladas para produção de etilenoglicol. A empresa já vem produzindo comercialmente etilenoglicol com base na cana há mais de 20 anos e possui projetos em parceria com grandes empresas consumidoras, como a Coca-Cola, posicionando-se como o *player* líder global nessa tecnologia.

A Oxiteno também vem realizando pesquisas sobre a produção de derivados do eteno de álcool, mas ainda não existem planos de produção divulgados. Especialistas do setor indicam que o custo médio de produção de eteno com base no álcool ainda é cerca de 25% superior ao custo da rota petroquímica tradicional com base na nafta. Importante ressaltar que, por se tratar de uma tecnologia relativamente pouco utilizada, espera-se que a posição de custo do eteno de álcool melhore na medida em que se aumente a produção acumulada total, conceito conhecido como curva de experiência.

Considerando o potencial dos químicos baseados em matérias-primas renováveis<sup>100</sup> e o *know how* brasileiro na produção de álcool, trata-se de uma oportunidade a ser pesquisada que pode ter impacto relevante na cadeia de tensoativos brasileira, no longo prazo.

### 7.1.3. Integração da produção de tensoativos ao polo oleoquímico no Sudeste<sup>101</sup>

Conforme detalhado no relatório de Oleoquímicos, a criação de um polo oleoquímico integrado no Sudeste, com base no uso de cana-de-açúcar, soja e sebo, possui potencial para aumentar a competitividade da cadeia oleoquímicos no País e viabilizar a instalação de uma nova planta de álcoois e ácidos graxos de escala global, fortalecendo a oferta desses compostos para o segmento de tensoativos.

Uma melhor oferta de álcoois e ácidos graxos assim como o aumento da renda no País, podem incentivar os *players* de bens de consumo da cadeia de tensoativos (ex.: cuidados pessoais) a utilizar formulações mais sofisticadas, ofertando melhores produtos, sem ter que incorrer em grandes mudanças em sua posição de custo.

Visto que cerca de metade dos insumos para produção de tensoativos tem origem em óleos e gorduras naturais e muitas importações estão relacionadas a compostos baseados nestes insumos, o sucesso da implantação do polo oleoquímico no Sudeste apresenta potencial para reduzir o déficit da balança comercial de tensoativos, permitindo desde a substituição da importação de matérias-primas mais básicas, como ácidos graxos, até a substituição da importação de tensoativos de maior valor agregado, como os catiônicos e anfóteros.

---

<sup>100</sup> Mais detalhes sobre o potencial dos químicos com base em matérias-primas renováveis podem ser encontrados no Relatório 4 – Químicos com base em fonte renováveis.

<sup>101</sup> Oportunidade detalhada no Relatório 3 – Oleoquímicos. Maiores detalhes podem ser encontrados em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

### 7.2. Linha de ação

#### 7.2.1. Melhorar a competitividade dos fatores de produção

Como forma de aumentar a competitividade dos tensoativos, propõem-se ações que aumentem a oferta e/ou reduzam os custos de matérias-primas chaves para o segmento:

- Incentivar P&D de tensoativos com base em matérias-primas naturais em que o Brasil já é competitivo (ex.: soja e cana-de-açúcar);
- Incentivar P&D da produção de FAME rico em óleos C16/18 a base de soja, palma/palmiste ou óleos graxos de segunda geração (obtidos a partir de açúcares) para garantir competitividade de tensoativos derivados desses óleos, como o MES;
- Oferecer linhas de crédito para instalação de plantas piloto e plantas de escala comercial de ácidos e álcoois graxos no polo oleoquímico do Sudeste;
- Oferecer linha de crédito atrativas para instalação de planta de escala mundial para a produção de MES, como forma de incentivar o investimento inicial;
- Oferecer subsídios e isenções fiscais para produtos e insumos desenvolvidos no polo oleoquímico do Sudeste ou com base em rotas alternativas;
- Oferecer isenção fiscal, por período limitado, do imposto de importação do FAME, auxiliando a viabilizar a planta de MES no curto e médio prazo;
- Garantir a oferta local, no longo prazo, dos principais ácidos graxos (C12, C16) em que o País não é competitivo, incentivando o cultivo da Palma na Bahia<sup>102</sup>.

#### 7.2.2. Incentivar maior sofisticação da demanda

Para fomentar uma elevação na sofisticação da demanda, sugere-se incentivos para o desenvolvimento e a produção local de tensoativos específicos para algumas indústrias consumidoras, como E&P, e a maior formalização do mercado de produtos de limpeza doméstica, setor que mais consome tensoativos no Brasil.

#### Investir em P&D para o segmento de E&P

Conforme já relatado na seção “Condições da demanda”, com o desenvolvimento de novos reservatórios, espera-se que, até 2021, a produção nacional de petróleo cresça 9% ao ano, chegando a uma produção de cerca de 5,2 milhões de barris diários petróleo equivalentes<sup>103</sup>.

Essa alta taxa de crescimento projetada para o mercado de E&P no Brasil constitui uma oportunidade para que o País desenvolva a produção de tensoativos de maior valor agregado, uma vez que, segundo os especialistas entrevistados, os tensoativos para E&P apresentam margens maiores do que a produção de aniônicos que, em geral, possuem menor valor agregado.

---

<sup>102</sup> Mais detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Oleoquímicos, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br).

<sup>103</sup> Maiores detalhes podem ser encontrados no Relatório 3 - Químicos para E&P, disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

Outro fato que deve contribuir para uma demanda maior de tensoativos é o amadurecimento de campos de petróleo em exploração. Com o tempo, estes campos tendem a diminuir sua produtividade, e uma das técnicas que visa contornar essa situação, chamada de *enhanced oil recovery* (EOR), tem o uso de tensoativos especiais como uma das alternativas mais eficientes. Na Europa e Estados Unidos, cerca de 45% dos fluidos utilizados em EOR utilizam tensoativos<sup>104</sup>.

No Brasil, a Oxiteno já investiu cerca de 10 milhões de reais na pesquisa e desenvolvimento de emulsificantes de petróleo, evidenciando a aposta de grandes *players* nesse mercado de nicho para tensoativos.

Contudo, devido às incertezas no mercado brasileiro de óleo e gás sobre qual tecnologia será utilizada na E&P do Pré-Sal, alguns *players* ainda não definiram qual será sua estratégia de investimentos para esse setor.

Sendo assim, o Consórcio lista incentivos possíveis para empresas que queiram desenvolver tensoativos para E&P:

- Oferecer incentivos fiscais para a P&D de novos tensoativos e formulações para E&P;
- Oferecer linha de crédito subsidiada para instalação de plantas piloto e plantas de escala comercial para produção de tensoativos para E&P de maior valor agregado;
- Oferecer benefícios fiscais e linha de crédito para incentivar *players* estratégicos de tensoativos para E&P instalarem suas plantas industriais no País;
- Oferecer benefícios fiscais para a produção de tensoativos para E&P que atendem os padrões internacionais de toxicidade e biodegradabilidade, principalmente aqueles provenientes da rota oleoquímica;
- Fomentar uma maior integração dos centros de pesquisas nacionais existentes para E&P junto a *players* estratégicos de tensoativos e à Petrobras.

As linhas de ação recomendadas para aproveitar o potencial do mercado de químicos para E&P podem ser direcionadas também para incentivar o desenvolvimento da tecnologia de produção de outros tensoativos de maior valor agregado. Dentre esses tensoativos estão os organossiliconados e os poliméricos.

### **Reduzir a informalidade em produtos de limpeza**

Segundo estimativas da ABIPLA, devido à produção de produtos de limpeza doméstica informais, o setor deixa de arrecadar cerca de 1 bilhão de reais por ano, enquanto o País deixa de recolher 500 milhões de reais em impostos.

Os produtos informais, segundo as definições da associação, são aqueles produzidos por empresas que não possuem licença e autorização sanitária para fabricar, embalar, reembalar, distribuir, armazenar, importar e exportar saneantes e seus produtos e não apresentam situação regularizada junto à ANVISA.

---

<sup>104</sup> Frost & Sullivan. Topics overview: Enhanced Oil Recovery Chemicals Market Trends. CHEManager International. Disponível em: <[www.chemanager-online.com](http://www.chemanager-online.com)>. Acesso em: 17/02/2014

O combate à informalidade representa uma oportunidade para o segmento de tensoativos, uma vez que os produtos informais utilizam menor quantidade de tensoativos<sup>105</sup>, além de utilizarem formulações de menor valor agregado.

Dado o tamanho estimado do mercado informal, de 1 bilhão de reais, e o menor uso de tensoativos em suas formulações, uma maior formalização no mercado tende a aumentar a demanda do segmento.

A seguir o Consórcio lista medidas que podem ser tomadas para incentivar uma maior formalização do mercado de produtos de limpeza doméstica:

- Estabelecer um programa da ANVISA de combate à informalidade no setor;
- Fortalecer a fiscalização das vigilâncias sanitárias regionais sobre produtos informais;
- Incentivar e facilitar a formalização de micro e pequenas empresas de produtos de limpeza doméstica;
- Fomentar e difundir programas de combate à informalidade da sociedade civil, como o Movimento Limpeza Consciente, da Abipla.

---

<sup>105</sup> A título de exemplo, segundo a ABIPLA, amaciantes informais com o princípio ativo cloreto de dimetil di-álquil amônio, tensoativo catiônico, apresentam concentração de 1,5% em produtos informais contra 5% em produtos formais. Fonte: Movimento Limpeza Consciente (2013). Disponível em: <[www.limpezaconsciente.org.br](http://www.limpezaconsciente.org.br)>. Acesso em: 14/02/2014

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPLA. **Anuário**. 8. ed. São Paulo, 2013. 120 p.

ABIQUIM. **Guia da Indústria Química Brasileira**. São Paulo, 2012.

ABRALIMP. **Lançamento do Estudo do Mercado de Limpeza Profissional no Brasil**. São Paulo, 2013. Disponível em: <[www.abralimp.org.br](http://www.abralimp.org.br)>. Acesso em: 13 jan. 2014.

ACMITE MARKET INTELLIGENCE. **Global Surfactant Market: Markets, Products, Applications, Innovations, Chances & risks, Competition, Prospects to 2020**. Volume 1. Ratingen, 2013. 254 p. Disponível em: <[www.acmite.com/market-reports/chemicals/global-surfactant-market](http://www.acmite.com/market-reports/chemicals/global-surfactant-market)>.

BRASKEM. Valuation book 4T13. Disponível em: <[www.braskem-ri.com.br](http://www.braskem-ri.com.br)>. Acesso em: 28 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Relatório 20-F 2011. Disponível em: <[www.braskem-ri.com.br](http://www.braskem-ri.com.br)>. Acesso em: 13 fev. 2014.

BRICE, A. Keen to be green. **ICIS**, Londres, 21 jan. 2008. Disponível em: <[www.icis.com](http://www.icis.com)>. Acesso em: 21 fev. 2014.

CHEMILTHON. Methyl Ester Sulfonates: a guide to biorenewable resources. **AOCS**, Urbana, 2006. 16 p.

COCA-COLA. **Plantbottle**. Disponível em: <[www.coca-cola.com](http://www.coca-cola.com)>. Acesso em: 17 fev 2014.

CONE, M. Groups seek ban on cleaning chemicals. **Los Angeles Times**, Los Angeles, 06 jun. 2007. Disponível em: <[articles.latimes.com](http://articles.latimes.com)>. Acesso em: 03 fev. 2014.

DALTIN, D. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2011. 49 p.

DESMET BALLESTRA. Surfactants from biorenewable sources. **AOCS**, Urbana, 2008. 16 p.

DETEN. **Balanco Patrimonial**. Camaçari, 2009-2012. Disponível em: <[www.deten.com.br](http://www.deten.com.br)>. Acesso em: 23 jan. 2014.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Bases de dados do mercado mundial de Beauty and Personal Care**. Londres, 2013.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Bases de dados do mercado mundial de Home Care**. Londres, 2013.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Home Care in Brazil**. Londres, 2013.

FAIRBANKS, M. Sustentabilidade: Tensoativo “verde” quer entrar nos detergentes. **Editora QD**, São Paulo, 25 nov. 2013. Disponível em: <[www.quimica.com.br](http://www.quimica.com.br)>. Acesso em: 21 fev. 2014.

FIESP. **Outlook Fiesp 2023**: projeções para o agronegócio brasileiro. São Paulo, 2013. 115 p.

FREEDONIA. **World Oilfield Chemicals**. Cleveland, 2012.

FROST & SULLIVAN. **Analysis of the Brazilian and Argentinian surfactants market**: strategic opportunities for a fast pace growing market. Mountain View, 2013. 145 p.

HOPONICK, J. **Nonylphenol Ethoxylates**: a safer alternative exists to this toxic cleaning agentnonylphenol ethoxylates. Sierra Club. São Francisco, 2005.

IHS. **Surfactants**. Douglas County, 2013. Abstract. Disponível em: <[www.ihs.com](http://www.ihs.com)>. Acesso em: 17 dez. 2013.

INTELLIGENCE UNIT. Economic forecast spreadsheets. **The Economist Group**. London, 2013.

LION CORPORATION. **Press release**: notice Concerning the Capital Increase of a Consolidated Subsidiary. Tóquio, 2012. Disponível em: [www.lion.co.jp](http://www.lion.co.jp). Acesso em: 14 fev. 2014

MISIRLI, G. Formulando Detergente. **Revista H&C**. São Paulo, 2002. Disponível em: <[www.freedom.inf.br](http://www.freedom.inf.br)>. Acesso em: 16 dez. 2013.

MY PALM OIL. **Malaysians pioneer China’s oleochemicals industry**. Kuala Lumpur, 2011. Disponível em: [mypalm.wordpress.com](http://mypalm.wordpress.com). Acesso em: 14 fev. 2014

NEXANT. **Bio-Based Chemicals**: Going Commercial. Nova Iorque, 2012. 240 p.

NIELSEN, P.; SKAGERLIND, P. Cost-neutral replacement of surfactants with enzymes: a short-cut to environmental improvement for laundry washing. **H&PCToday**. Milano, n. 4, 2007.

NOVAES, F. PIB do petróleo no país deve dobrar até 2020. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 fev. 2012. Disponível em: <[oglobo.globo.com](http://oglobo.globo.com)>. Acesso em: 03 fev. 2014.

OXITENO. **Oxitenos fortalece presença global com três aquisições**. São Paulo, 6 jun. 2012. Disponível em: <[www.oxiteno.com.br](http://www.oxiteno.com.br)>. Acesso em: 03 fev. 2014.

PHILLIPS MCDUGALL. **AgriService Report**. Pathhead, 2013.

S&P CAPITAL IQ. **Base de dados com informações contábeis e financeiras de diversas empresas**. New York, 2013.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Análise das Informações de Comércio Exterior via Web** (ALICEWebAliceWeb). Brasília, 2014. Disponível em: <[aliceweb.mdic.gov.br](http://aliceweb.mdic.gov.br)>. Acesso em: 22 abr. 2013.

STEPAN COMPANY. **Annual Report**. Northfield, 2012. Disponível em: <[www.stepan.com](http://www.stepan.com)>. Acesso em: 23/jan. 2014.

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Base de dados mundial das reservas provadas de petróleo**. Disponível em: <[www.eia.gov](http://www.eia.gov)>. Acesso em: 05 fev. 2014.

ULTRAPAR. **Balanco Patrimonial**. São Paulo, 1998-2012. Disponível em: <[www.ultra.com.br](http://www.ultra.com.br)>. Acesso em: 23 jan. 2014.

ULTRAPAR. **Institucional: Oxiteno**. Disponível em: <[www.ultra.com.br](http://www.ultra.com.br)>. Acesso em: 13 jan. 2014.