



# Conselho Regional de Química 21a. Região

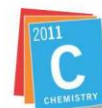
## SALGEMA DO ESPÍRITO SANTO RIQUEZA DO POVO CAPIXABA

Frente Parlamentar de Apoio à Exploração da  
Salgema

Robson Valle  
valle.aproquimes@gmail.com

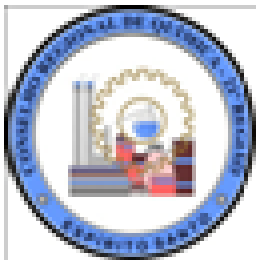


# CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 21ª REGIÃO



International Year of  
**CHEMISTRY**  
2011

QUÍMICA PARA UM MUNDO MELHOR



# Frente Parlamentar de Apoio à Exploração da Salgema

## Apresentação

Graduado em Engenharia Química – UFRJ (1988)

Conselheiro Titular do CRQ 21 no período 2011 a 2016

Conselheiro Suplente do CRQ 21 no período 2017 a 2023

Vice-presidente do CRQ 21 no período 2012 a 2014

Membro do Conselho Fiscal da Aproquimes

Coordenador da Câmara Técnica de Indústria, Serviços e Inovação do CRQ 21



# Nosso Conselho...

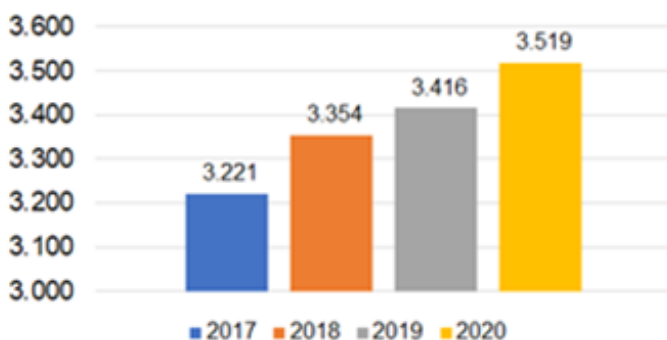
O CRQ-XXI é a instituição responsável, no Estado do Espírito Santo, pela fiscalização do exercício profissional e de empresas com atividade na área da Química.

[www.crq21.org.br](http://www.crq21.org.br)



Pessoa Física

### Total de Registrados



Ano	Registrados Início do Ano	Novos Registros	Baixas	Total de Registrados
2017	3.117	133	29	3.221
2018	3.221	152	19	3.354
2019	3.354	107	45	3.416
2020	3.416	103	18	3.501

### Adimplência / Inadimplência

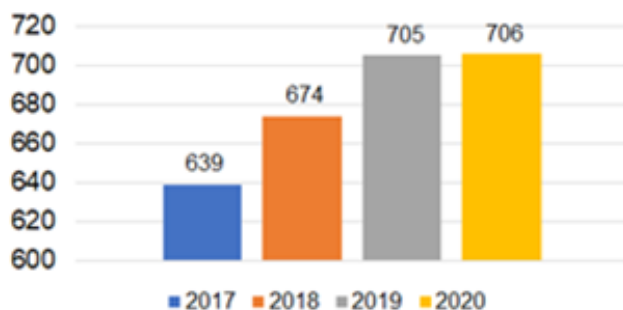
Ano	Registrados			
	Número	(-) Isentos	%	Base Anuidade
2017	3.221	248	7,70%	2.973
2018	3.354	182	5,43%	3.172
2019	3.416	72	2,11%	3.344
2020	3.501	45	1,29%	3.456

Ano	Registrados			
	Adimplentes		Inadimplentes	
2017	1.308	44,00%	1.665	56,00%
2018	1.170	36,89%	2.002	63,11%
2019	1.250	37,38%	2.094	62,61%
2020	1.232	35,65%	2.224	64,35%



Pessoa Jurídica

### Total de Registrados



Ano	Registrados Início do Ano	Novos Registros	Baixas	Total de Registrados
2017	610	40	11	639
2018	639	39	4	674
2019	674	38	7	705
2020	705	3	2	706

### Adimplência / Inadimplência

Ano	Registrados			
	Adimplentes		Inadimplentes	
2017	507	79,34%	132	20,66%
2018	478	70,92%	196	29,08%
2019	488	72,40%	186	27,60%
2020	410	58,07%	296	41,93%



# HALITA

Denomina-se por salgema o cloreto de sódio, acompanhado de cloreto de potássio e de cloreto de magnésio, que ocorre em jazidas na superfície terrestre .

Pertence ao grupo das rochas sedimentares, mais especificamente às rochas sedimentares quimiogênicas, evaporitos, devido ao fato de ser formado por reações químicas.

Fonte: wikipedia





Empresa de Pesquisa Energética

**META**

PROJETO DE ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA DOS SETORES DE  
ENERGIA E MINERAL



**BANCO MUNDIAL**

BIRD · AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

América Latina e Caribe  
Oportunidades para todos

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



## 2.a.1. Subsegmento de Soda-Cloro

A cadeia de soda-cloro (Figura 2), embora tenha uma variedade pequena de matérias-primas (água, sal e eletricidade), é encontrada em todos os setores da economia, sendo os produtos derivados dessa indústria de grande importância para as sociedades. Entre as aplicações dos produtos da indústria de cloro-álcalis, temos a presença no setor de saneamento básico, garantindo a desinfecção e potabilidade; produção de defensivos agrícolas; produção de latas de alumínio para refrigerantes e cervejas; entre outros (ABICLOR, 2014).



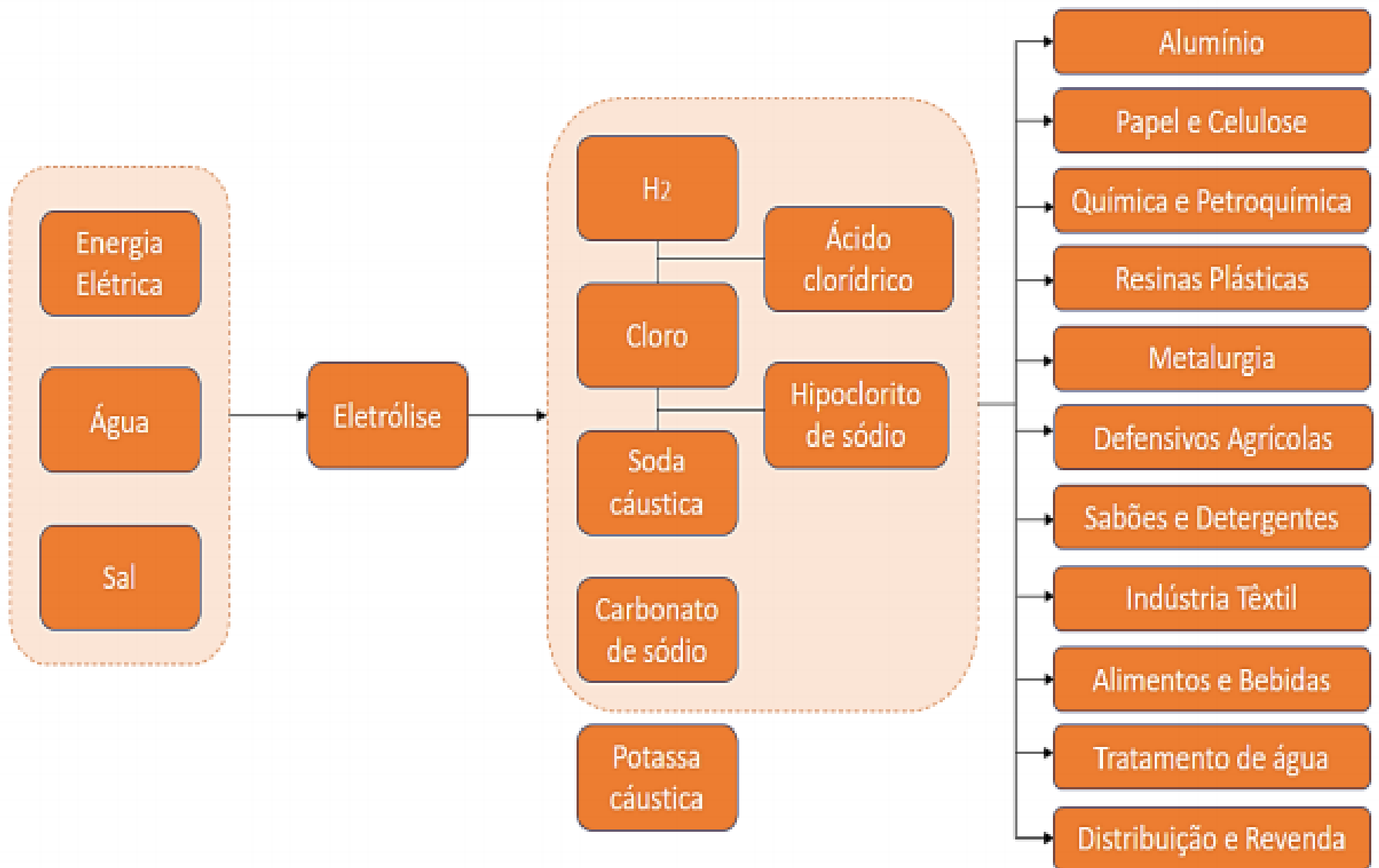


Figura 2 - Cadeia produtiva da indústria de cloro-álcalis

Fonte: (ABICLOR, 2014)



## INTRODUÇÃO

### A NECESSIDADE DE APRENDER COM ERROS PASSADOS...

Livro lançado em  
06/10/2020.



<https://www.amazon.com.br/Salgema-do-Erro-%C3%A0-Trag%C3%A9dia-ebook/dp/B08KRWD8ND>



## Alvo de ações judiciais, Braskem encerra extração de sal-gema em Alagoas

*Operação suspensa desde março de 2019*

*Cerca de 2.000 imóveis afundaram em 1 ano*

*Empresa tem seguro-garantia de R\$ 6,4 bi*



<https://www.poder360.com.br/economia/alvo-de-acoes-judiciais-braskem-encerra-extracao-de-sal-gema-em-alagoas/>

Estudo do Serviço Geológico do Brasil aponta que operação da Braskem causou o afundamento de terrenos e rachaduras em ruas de Pinheiro, em Maceió



G1

ALAGOAS 

# Braskem importa sal para voltar a produzir em Maceió

Extração de sal-gema, matéria-prima necessária na produção de PVC e soda cáustica, está paralisada desde março de 2019 na capital alagoana. Mineração causou rachaduras em pelo menos 4 bairros de Maceió e desocupação de milhares de moradias.

Por G1 AL

04/02/2021 17h45 · atualizado há 4 meses



... e outras tecnologias semelhantes para melhorar a sua experiência em nossos serviços, personalizar publicidade e recomendar conteúdo de seu interesse. Ao utilizar nossos serviços, você concorda

<https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2021/02/04/braskem-importa-sal-para-voltar-a-produzir-em-maceio.ghtml>



<https://www.jornaldealagoas.com.br/economia/2021/02/04/2214-braskem-retoma-produco-de-cloro-soda-em-maceio>



**DE ALAGOAS PARA O  
ESPÍRITO SANTO...**



# UM BREVE REGISTRO HISTÓRICO...

**PONTOS A SEREM EXPLORADOS** NAVIOS VÃO INICIAR A PRODUÇÃO NO BLOCO 130, LOCALIZADO NO SUL DO ESTADO, E NO BLOCO 164, NO NORTE, PRÓXIMO AO CAMPO DE GOLFINHO

## Petrobras alugará plataformas para agilizar produção de gás

**Estatual quer chegar a 2008 com uma produção de 16,7 milhões de metros cúbicos por dia**

**DENISE ZANDONADI**  
dzandonadi@redgazeta.com.br

Para agilizar a produção de óleo e, principalmente, de gás natural no Espírito Santo, a Petrobras pretende alugar mais dois navios-plataforma do tipo FPSO para iniciar a produção nos blocos 130 (Sul do Estado) e 164, no Norte, próximo ao campo de Golfinho. Com os investimentos, a estatal quer chegar a 2008 com uma produção de 16,7 milhões de metros cúbicos de gás por dia.

Hoje, com o início da produção no campo de Peroá, a companhia fornece 1,3 milhão de metros cúbicos por dia de gás. Peroá deverá produzir, até 2008, cerca de 10

milhões de metros cúbicos por dia, e Golfinho e o bloco 164 deverão garantir outros 8 milhões de metros cúbicos por dia nos próximos anos.

Os projetos da Petrobras para os próximos anos, anunciados na semana passada pela estatal, mostram que o Espírito Santo é a área de maior interesse da empresa em função das reservas já descobertas de óleo leve e gás. A opinião é do

consultor e coordenador estadual da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (Onip), José Brito de Oliveira durante palestra para associados do Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças (Ibef-FS).

O plano estratégico da Petrobras, segundo ele, prevê que o Estado chegue a 2015 com uma produção de 600 mil barris por dia. Hoje, o volume gira em torno de 100

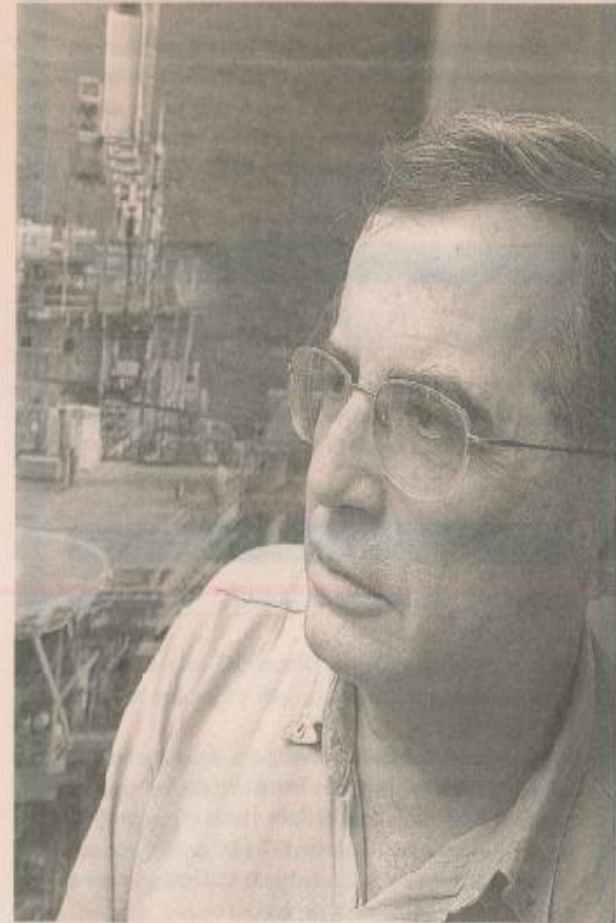
mil barris por dia. No início de 2007 entrará em produção o segundo FPSO de Golfinho, com capacidade para produzir 100 mil barris por dia, e a P-34, no campo de Jubarte, com capacidade para 60 mil barris por dia.

**VALOR AGREGADO.** Brito acredita que o Estado deve desenvolver projetos que permitam agregar valor tanto ao óleo quanto ao gás. "Um projeto que realmente poderia dar certo seria um pólo petroquímico, uma fábrica de fertilizantes e projetos industriais que viabilizem o uso do gás no processo produtivo", acredita ele.

A rede de gasodutos que está sendo construída, e que ligará as regiões Sudeste e Nordeste, é importante, segundo Brito, para os planos da Petrobras de levar o gás produzido aqui para outros Estados. "Somente com projetos instalados aqui será possível agregar valor ao combustível", acredita ele.

### Exploração de sal-gema merece mais atenção

Para o coordenador estadual da Onip, José Brito de Oliveira, o Espírito Santo ganharia muito se a Petrobras decidisse explorar as reservas de sal-gema descobertas pela empresa por acaso quando pesquisava novos campos de petróleo. Localizada no Norte, a reserva tem 19 bilhões de toneladas de sal-gema e estava em processo de licitação para início de produção, mas não foi adiante por pressão dos trabalhadores e do governo do Rio Grande do Norte. O Estado tem grandes reservas do mineral, e os trabalhadores temem que o início da exploração no Espírito Santo elimine os empregos no Nordeste. "A exploração do sal-gema poderia viabilizar a implantação de projetos na área química e petroquímica, o que agregaria mais valor à produção local", afirmou Brito.



**NO COMANDO ESTADUAL.** José Brito coordena a Organização Nacional da Indústria do Petróleo. FOTO: EISON CHAGAS



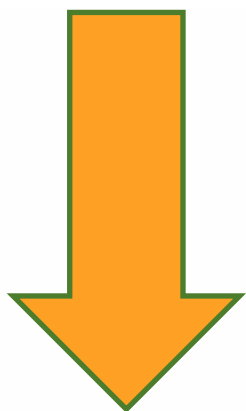
## **Exploração de sal-gema merece mais atenção**

Para o coordenador estadual da Onip, José Brito de Oliveira, o Espírito Santo ganharia muito se a Petrobras decidisse explorar as reservas de sal-gema descobertas pela empresa por acaso quando pesquisava novos campos de petróleo. Localizada no Norte, a reserva tem 19 bilhões de toneladas de sal-gema e estava em processo de licitação para início de produção, mas não foi adiante por pressão dos trabalhadores e do governo do Rio Grande do Norte. O Estado tem grandes reservas do mineral, e os trabalhadores temem que o início da exploração no Espírito Santo eliminem os empregos no Nordeste. "A exploração do sal-gema poderia viabilizar a implantação de projetos na área química e petroquímica, o que agregaria mais valor à produção local", afirmou Brito.

Julho de 2006



Além do potencial mineral em mármore e granito, existe uma grande reserva de sal gema, descoberta recentemente.



ESPIRITOSANTO  
2 | 0 | 2 | 5

GOV. DO ESTADO  
ESPIRITO SANTO  
A HORA É ESSA

BR

Espírito Santo  
em Ação

Macroplan  
Planejamento & Gestão

Agosto de 2006

Plano de Desenvolvimento  
Espírito Santo 2025



“Esta Casa não pode se abster desse debate. Temos que aprofundar mais o tema, chamar para a discussão o ministro das Minas e Energia, convocar a nossa bancada federal, os nossos pares, a Petrobras e autoridades que estejam interessadas nesse importante tema.”

Deputado Estadual Marcelo Santos

Pronunciamento na ALES, 2009.



Economia

# Riqueza proibida para capixabas

O Espírito Santo tem a maior reserva de sal-gema da América Latina, mas o governo federal não autoriza sua exploração

Texto: André Nunes  
Arte: André Felix

Em uma área de quase 300 mil metros quadrados, localizada em Conceição da Barra, no Norte do Estado, há um tesouro que o capixaba não pode explorar: a maior reserva de sal-gema da América Latina, onde pode ser extraído o cloreto de sódio, com uso na indústria e na culinária.

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento (Sedes) pretende transformar a região em um polo sal-químico, no qual o produto seria beneficiado por novas indústrias na região, com a estimativa de criação de 15 mil novos empregos.

Para isso, o Estado depende de autorização do governo federal. Desde a década passada, a situação se arrasta, devido a um pedido da então governadora do Rio Grande do Norte, Wilma de Faria, ao presidente Lula, para evitar que a indústria salmestra de lá fosse à falência. "A Petrobras descobriu uma mina de sal-gema com grande potencial de exploração no Espírito Santo. De um lado, vejo a governadora Wilma de Faria me cobrando a não exploração desta mina, do outro, vejo o Espírito Santo ansioso pela exploração deste potencial", disse Lula em discurso, em 2005.

## Reserva gigante

A maior jazida de sal-gema da América Latina está no município de Conceição da Barra, no Norte do Estado, próximo à BR-101, em uma área de 300 mil metros quadrados.

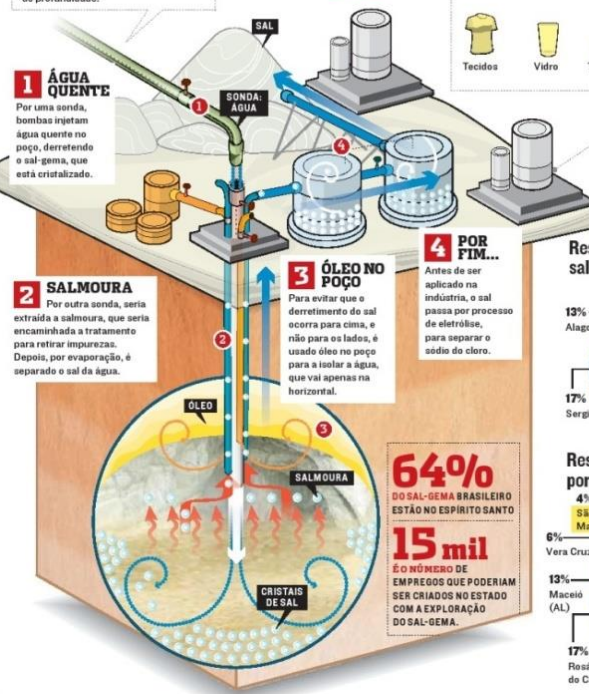


UMA ESTIMATIVA inicial aponta que existem 12,2 bilhões de toneladas de sal-gema e que a jazida poderia ser explorada por mais de 50 anos.

## Um tesouro do subsolo à indústria

### COMO EXTRAIR

Uma possível técnica para a extração do sal-gema é pela perfuração de solo com sondas, formando poços de 1.300 metros de profundidade.



### 1 ÁGUA QUENTE

Por uma sonda, bombas injetam água quente no poço, derretendo o sal-gema, que está cristalizado.

### 2 SALMOURA

Por outra sonda, seria extraída a salmoura, que seria encaminhada a tratamento para retirar impurezas. Depois, por evaporação, é separado o sal da água.

**O que é?**  
Diferente do sal marinho, obtido pela evaporação do mar, o sal-gema é o cloreto de sódio cristalizado que se forma embaixo da terra.

**APLICAÇÕES**

O uso do sal-gema na indústria é mais vantajoso do que o do sal marinho, por ser mais puro e não conter materiais como minério de ferro e magnésio. O cloreto de sódio pode ser usado na indústria de:

- PVC
- Baterias
- Defensivos agrícolas
- Pigmentos
- Tecidos
- Vidro
- Tratamento de água
- Metalurgia

### 3 ÓLEO NO POÇO

Para evitar que o derretimento do sal ocorra para cima, e não para os lados, é usado óleo no poço para isolar a água, que vai apenas na horizontal.

### 4 POR FIM...

Antes de ser aplicado na indústria, o sal passa por processo de eletrólise, para separar o sódio do cloro.

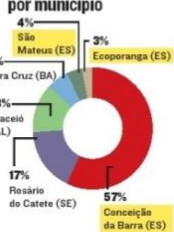
**64%** DO SAL-GEMA BRASILEIRO ESTÃO NO ESPIRITO SANTO

**15 mil** É O NÚMERO DE EMPRESAS QUE PODERIAM SER CRIADAS NO ESTADO COM A EXPLORAÇÃO DO SAL-GEMA.

### Reservas nacionais de sal-gema por estado



### Reservas nacionais por município



**POLO SAL-QUÍMICO**  
Para não prejudicar o Rio Grande do Norte, a proposta do Espírito Santo é formar um polo sal-químico, destinando o cloreto de sódio ao uso industrial na própria região de extração, no Norte do Estado.

**EXPORTAÇÃO**  
O sal de cozinha que seria produzido no Estado poderia ser exportado apenas para a região Sul do Brasil, que hoje importa sal do Chile. Dessa forma, os empregos no Nordeste não seriam prejudicados.



**SALINAS**  
O Rio Grande do Norte produz sal marinho e é responsável por 97% da produção do País, criando 15 mil empregos diretos. A maior parte é de sal de cozinha destinado ao consumo humano.



15/07/2019



<https://conceicaoabarra.es.gov.br/Not%C3%ADcia/perspectiva-de-extracao-do-sal-gema-em-conceicao-da-barra-e-tema-de-reuniao-com-o-governo-estadual>



15/07/2019

O prefeito Francisco Vervloet participou, hoje (15/07), de uma importante reunião na Secretaria de Estado de Desenvolvimento (SEDES), ocasião em que foi discutida a perspectiva de extração de sal-gema em Conceição da Barra. Estiveram presentes no encontro, o Secretário Estadual de Desenvolvimento, Heber Viana de Resende, o Subsecretário Estadual de Integração e Desenvolvimento Regional, Paulo Meneguelli, o Deputado Estadual Eustáquio Freitas e o Secretário Parlamentar do Senador Marcos do Val, Humberto Kër de Andrade.



15/07/2019

Também participaram da reunião, o Secretário Executivo do Consórcio Público PROD NORTE, Mervaldo Faria, o Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente, André Tebaldi e o Gestor de Geração de Emprego e Renda de Conceição da Barra, Jorge Alexandre da Silva.



15/07/2019

A reunião desta segunda-feira é mais um passo rumo ao desenvolvimento do município de Conceição da Barra e de toda a Região Nordeste do Espírito Santo, ao propor a implantação de novos projetos que proporcionarão o aquecimento da economia regional.





15/07/2019

“A redução das atividades sucroalcooleira e petrolífera, além do recente recuo na atividade de silvicultura, voltada para a produção de celulose, provocaram perdas consideráveis nas receitas dos municípios do nordeste capixaba e precisamos de ações que promovam avanços a longo prazo”, explicou o prefeito.



15/07/2019

Em conjunto com o Deputado Freitas e representando todo o Nordeste Capixaba, o prefeito solicitou ao Secretário Heber Resende que auxilie no avanço da prospecção de dados técnicos e de viabilidade econômica junto à Petrobrás, tendo como foco o levantamento da situação em que se encontra atualmente o projeto de exploração da maior jazida de sal-gema da América do Sul, localizada no subsolo de Conceição da Barra. Também foi solicitada a ajuda do Estado na estruturação de um plano de negócios que atraia outros investidores para a definitiva exploração daquele mineral.



15/07/2019

“Certamente mais um passo foi dado com a adesão de mais um importante parceiro para que a exploração de sal-gema se torne uma realidade. O Governo do Estado, através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico passa, a partir de hoje, a aderir a esta importante causa para o definitivo Desenvolvimento da região Nordeste do Estado do Espírito Santo”, celebrou o prefeito.



2019



2021

O que evoluiu **POSITIVAMENTE** de lá para cá ?



<https://tconline.com.br/forum-da-assenor-exploracao-de-sal-gema-e-um-golaco-para-o-norte-capixaba-afirma-rigoni/>

As jazidas de sal-gema do norte do Espírito Santo, que concentram a maior reserva do País e uma das maiores da América Latina, estão mais perto de ser exploradas, conforme detalha a assessoria do deputado federal Felipe Rigoni.

De acordo com ele, a Agência Nacional de Mineração revelou, por solicitação do parlamentar, que as 11 áreas capixabas, localizadas em Conceição da Barra, Ecoporanga e Vila Pavão, podem ser leiloadas ainda neste mês.

“Descobertas há 40 anos, as áreas ficaram sob o poder da Petrobras por décadas, mas nunca foram aproveitadas. Com 12 bilhões de toneladas, as jazidas podem atrair novos investidores e desenvolver um polo sal-químico no Espírito Santo, gerando insumos para diferentes cadeias produtivas, como a produção de PVC, defensivos agrícolas, vidros e celulose” – afirma Rigoni.

O deputado detalha ainda que acompanha a pauta desde 2019 e tem cobrado uma decisão da ANM, calculando que 15 mil empregos podem ser gerados ao longo de 50 anos.

"Descobri o potencial do sal-gema ouvindo os eleitores da região. Fui estudar o assunto, conversei com a Petrobras desde o início do mandato e só agora, em março de 2021, que as áreas ficaram livres para leilão. De imediato, articulamos esse pedido junto à ANM e recebemos um ofício com a resposta positiva na última semana" - detalha.

"Há um interesse grande pela exploração da área, mas esse processo esbarrou no lobby de outros Estados por anos, que temiam a entrada de novas empresas. Hoje, no entanto, o Brasil importa sal de outros países, ou seja, há demanda que torna o investimento viável. Além disso, o sal-gema pode ser usado como insumo em diferentes cadeias-produtivas que já estão no nosso estado. Um ganho de competitividade para a economia capixaba" - explica o deputado federal.





24/06/2021

# Frente parlamentar busca articular governo e entidades para exploração de sal-gema

Por TC - 24 de junho de 2021

<https://tconline.com.br/frente-parlamentar-busca-articular-governo-e-entidades-para-exploracao-de-sal-gema/>



24/06/2021

Debater com o Governo do Estado e entidades ações para regulamentar a exploração de sal-gema no norte do Espírito Santo. Esta é a primeira definição da nova frente parlamentar criada na Assembleia Legislativa. O Espírito Santo possui a maior jazida de sal-gema da América Latina. São 11 áreas já localizadas no norte do Estado, em Conceição da Barra, Ecoporanga e Vila Pavão. A expectativa é que essas áreas possam ser leiloadas ainda neste ano pelo Governo Federal.



24/06/2021

Presidente da frente parlamentar, o deputado Freitas (PSB) requereu agendas com as secretarias estaduais de Governo, de Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico e com a Procuradoria-Geral do Estado. O parlamentar sugeriu ainda incluir na pauta agendas com a Federação das Indústrias do Espírito Santo (Findes) e com a Agência Nacional de Mineração (ANM).



24/06/2021

"Queremos promover um debate de alto nível, um debate com muitas ideias, com muitas propostas, de uma riqueza que o Estado do Espírito Santo detém há muito tempo, aproximadamente 40 anos. E é inegável que essas riquezas são importantes do ponto de vista do desenvolvimento econômico e da geração de emprego, renda e inclusão social" - afirmou o presidente do colegiado instalado na semana anterior.



**Como as indústrias de extração *onshore*, instaladas no norte do ES, poderiam participar desse processo extrativo ?**



**U. PORTO**  
**FEUP** FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO



# Projeto FEUP

# Produção de Sal



## 4.2 Produção de sal de modo industrial

### c) Exploração mineira seguida de evaporação mecânica

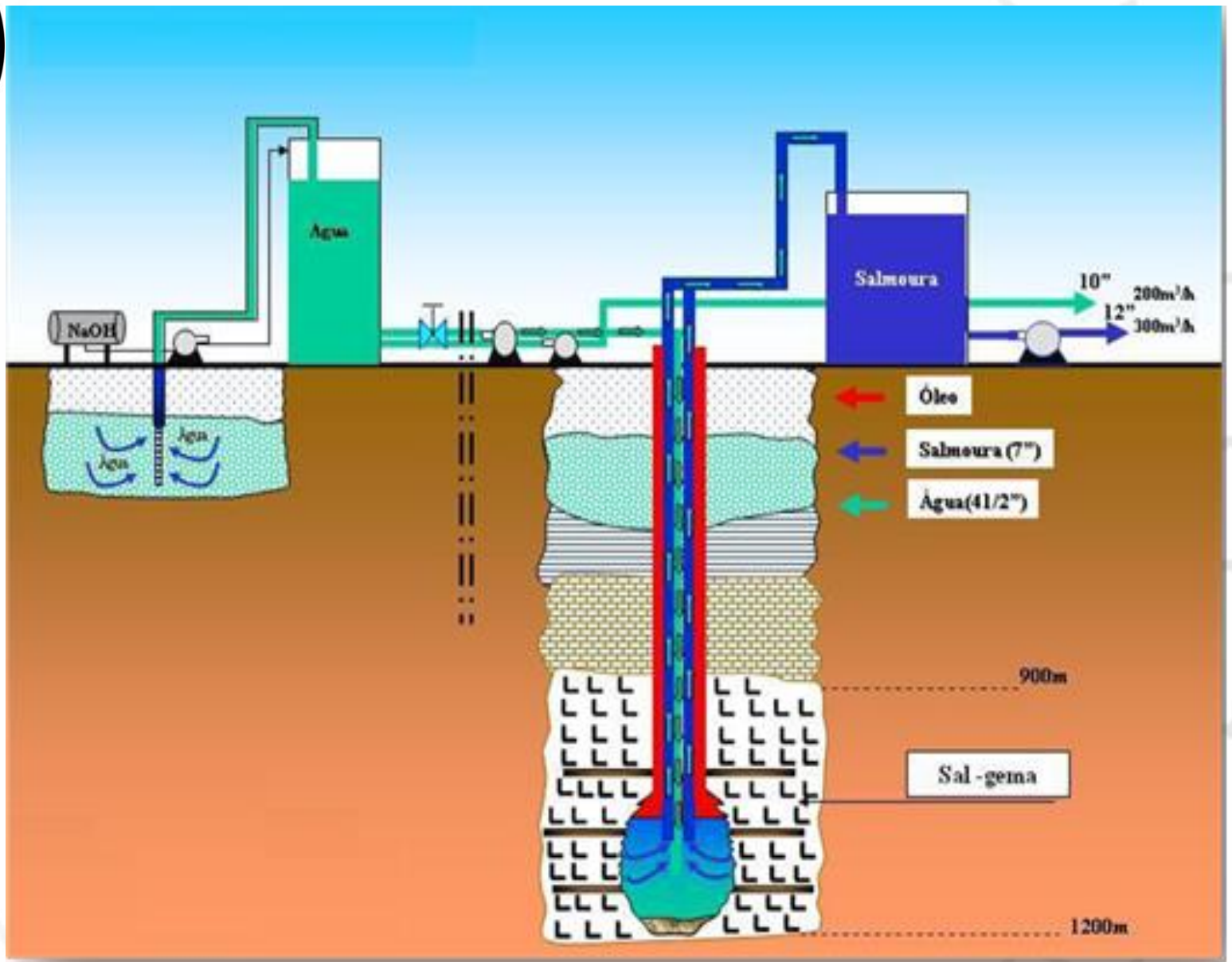
A extração de sal de um depósito subterrâneo é feita através de solução-perfuração de poços de halite. Injeta-se água fresca ou reciclada através dos poços revestidos para dissolver o sal, e deixa-se o tempo suficiente para que a solução de salmoura atinja o ponto de saturação em cloreto de sódio.



#### 4.2 Produção de sal de modo industrial

A profundidade destes poços pode variar entre 150-1500 m e pode funcionar com um único poço ou com uma ligação de vários poços de um campo de salmoura. (Kaupp 2000) A salmoura é produzida a partir de um único poço de injeção de água no depósito de sal através de uma rede de tubagem e pode igualmente ser extraída através de outros poços no campo de salmoura. As impurezas insolúveis, tais como anidrite (sulfato de cálcio) assentam na galeria subterrânea, enquanto a salmoura de cloreto de sódio saturado, é bombeada para tanques de retenção sobre a superfície.





Bastos, 2011



## Observação:

No processo de purificação da salmoura, isto é, eliminação de ferro, metais pesados e elementos de dureza (cálcio e magnésio), ocorre a formação de uma *lama* no equipamento onde este processo ocorre (decantador).



Decantador usado na Braskem  
Fonte: Braskem



Esta lama, rica em hidróxido de magnésio,  $Mg(OH)_2$  e carbonato de cálcio,  $CaCO_3$ , pode ser destinada para aterros específicos ou ser utilizada para preenchimento de poços desativados.



#### 4.2 Produção de sal de modo industrial

d) Exploração mineira convencional **Não é o caso da Braskem em Alagoas !**

O Sal-gema é extraído de depósitos subterrâneos (Fig.7) através de fenômenos de perfuração e detonação. As diferenças nos métodos de extração dependerão da espessura e da estrutura do depósito de sal. No local da extração são deixados pilares de sal para proporcionar um suporte estrutural entre a cobertura sobreposta e as outras camadas. Após longos períodos de tempo de exploração, pode ocorrer um colapso da superfície explorada. (Kaupp 2000)



## 4.2 Produção de sal de modo industrial



Fig.7 – Gruta de sal-gema (<http://georesumos.blogspot.pt/2012/08/formas-de-exploracao-dos-minerios.html>)



**APÓS A EXTRAÇÃO DA  
SALGEMA...**



# ELETRÓLISE

A) SOLUÇÃO AQUOSA

B) ÍGNEA (**não é o caso, pois precisaria fundir a salgema em altas temperaturas**)





# ELETRÓLISE EM SOLUÇÃO AQUOSA

Produtos gasosos gerados  
nos eletrodos :  $H_2 (G)$  e  $Cl_2(G)$

+

Solução aquosa de NaOH



**TECNOLOGIAS DE ELETRÓLISE**

**Diafragma**

**Mercúrio**

**Membrana**



# TECNOLOGIAS DE ELETRÓLISE

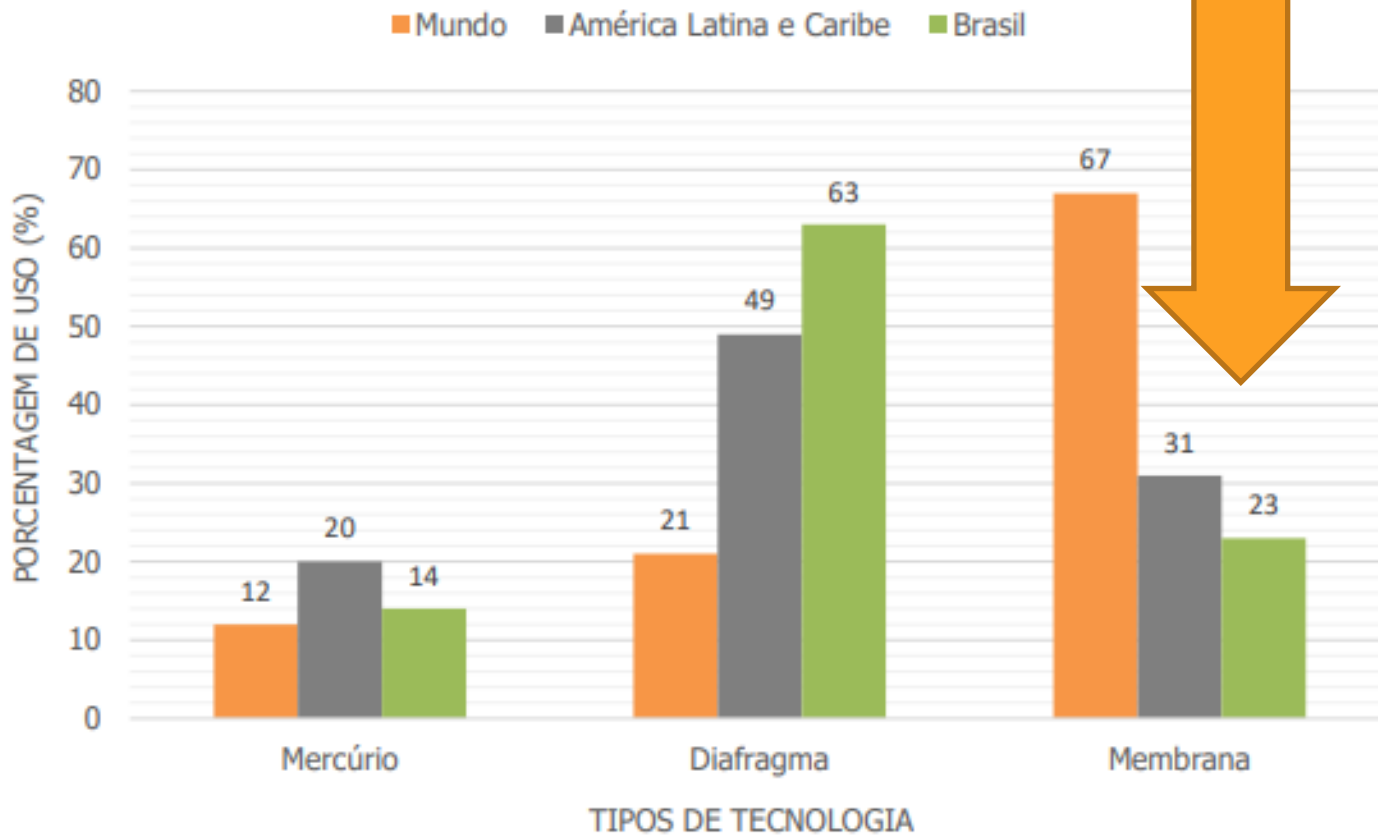


Gráfico 1 - Distribuição do uso de tecnologia produção de cloro

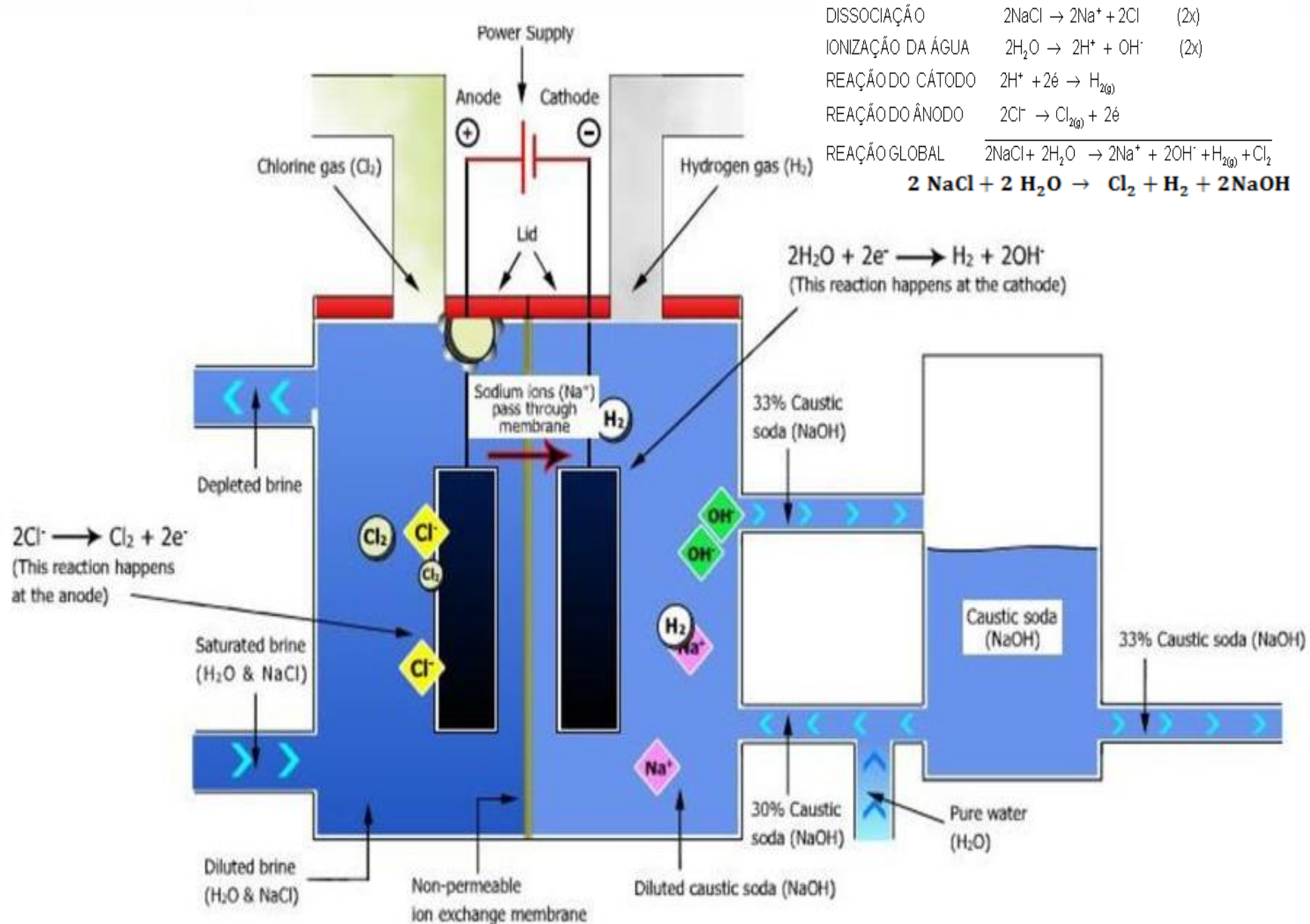
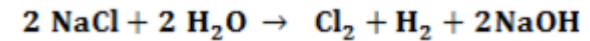
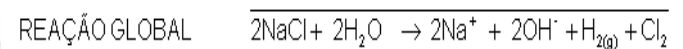
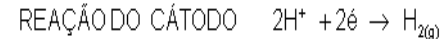
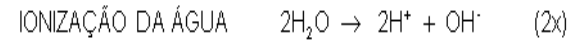
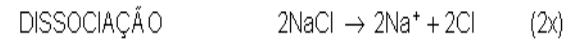
Fonte: (ABICLOR, 2014)



## TECNOLOGIAS DE ELETRÓLISE

**A tecnologia por célula de membrana é a mais recente, criada na década de 70 com elevado grau de sofisticação, não apresentando impactos ambientais e nem danos a saúde.**

**A primeira fábrica no Brasil a utilizar esta tecnologia foi uma unidade da Aracruz Celulose (atual Fibria), em 1981 (ABICLOR, 2013).**





# **RISCOS AMBIENTAIS (Mercúrio e Diafragma)**



**RISCOS AMBIENTAIS**

# **TECNOLOGIA DE ELETRÓLISE POR MERCÚRIO**



## RISCOS AMBIENTAIS

Utiliza ânodos de grafita, sendo o cátodo móvel, constituído por mercúrio elementar.

Podem haver pequenas perdas de mercúrio, porém constantes, gerando efluentes e emissões com sérios problemas ambientais. MONTENEGRO; PAN, 1998

O GLOBO 7-12-73 - 8.ª-feira - Páginas 2  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

### A poluição e o homem

# MINAMATA PEDE SOCORRO

Foto de Hans Olters, via Ueip

*Documento de uma época em advertência? É a que se discute, "Minamata" é um langostineiro da Noriaki Tashiro, sobre uma cidade japonesa que sofre no pelo as consequências da poluição. Uma hora e quarenta minutos para explicar como e por que os habitantes da pequena cidade de Minamata estão sendo envenenados por peixes que absorvem o mercúrio jogado no mar por uma grande empresa local. Tão grande e silenciosa de causa, desde 1912 até hoje, que a moléstia aí é chamada no Oriente de "Doença da Minamata".*

**N**O PRINCÍPIO, não estava no país inteiro, que, de repente, as crianças japonesas e os japoneses no geral, após alguns meses, depois, alguns anos, começaram a sofrer de uma doença misteriosa e, em alguns casos, de uma doença paralisante e, em alguns casos, de uma doença que os matava.

"Minamata" é uma pequena cidade, onde há um grande complexo químico, a fábrica de ácido sulfúrico da Tohoku Chemicals Industry Co. Ltd. A fábrica foi fundada em 1912. O complexo químico produz ácido sulfúrico e outros produtos químicos. É a

grande fábrica responsável a "Doença da Minamata". Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade. Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade. Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade.

Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade. Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade.

Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade. Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade.

A "Doença da Minamata" afetou tanto o homem quanto o animal. Como o mar é hereditário, o peixe absorve o mercúrio.

Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade. Em 1970, foi fundada a União de Defesa da Saúde da Cidade de Minamata para a saúde, conservação e recuperação da cidade.





**RISCOS AMBIENTAIS**

# **TECNOLOGIA DE ELETRÓLISE POR DIAFRAGMA**



## RISCOS AMBIENTAIS

Esta tecnologia utiliza um diafragma que separa o ânodo do cátodo e é constituído por amianto. LOPES, 2003

Art. 1º Fica proibido o emprego de amianto, em qualquer das suas formas, como matéria-prima para fabricação de todo e qualquer produto industrial, bem como a comercialização de produtos contendo amianto em sua composição, em todo o território nacional. Art.2º As indústrias que na data da publicação desta Lei utilizem o amianto como matéria-prima terão o prazo de 1 (um) ano para adaptar sua produção à materiais substitutos. Art. 3º. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

PL 2167/2007

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=370594>



## RISCOS AMBIENTAIS

### OBSERVAÇÃO:

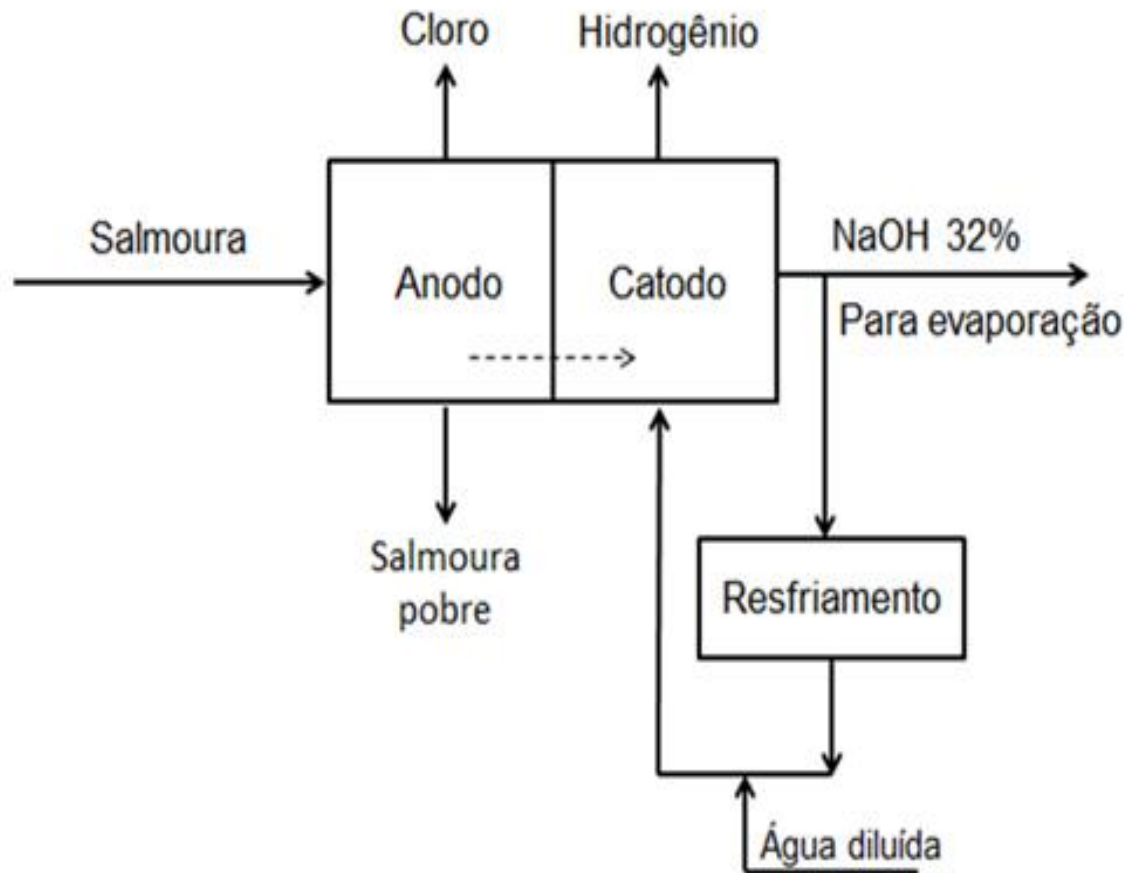
Fornecedores de tecnologia cloro-soda começaram a desenvolver substitutos para o amianto nos anos 1970.

Uma alternativa para substituir o amianto foi o chamado Polyramix (PMX), um material composto de fibras de  $ZnO_2$  ou  $TiO_2$  e PTFE (Politetrafluoretileno), que possui características semelhante ao de amianto.

Brien; Bommaraju; Hine, (2006)



# BALANÇO MATERIAL



Brien; Bommaraju; Hine (2006)

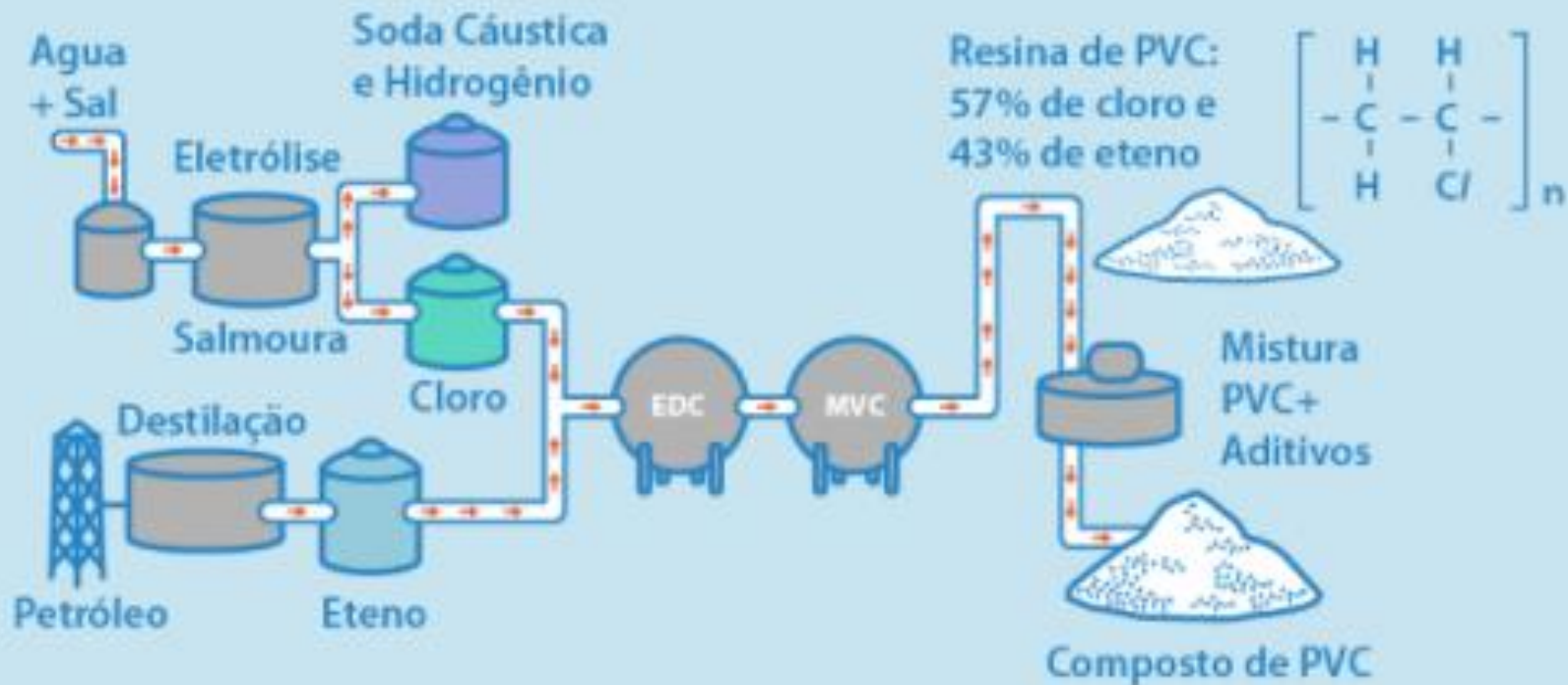
Tabela 8: Resultado do balanço de material para a jazida na célula de membrana

	Entrada A	Saída B	Saída C	Saída D	Saída E	Entrada F	Saída G
W <sub>Total (Mano)</sub>	4.000.000,00	551.282,05	2.960.000,00	488.000,00	488.000,00	1.531.250,00	1.531.250,00
W <sub>Água</sub>	3.000.000,00	121.282,05	2.338.400,00	375.760,00		1.071.875,00	1.041.250,00
W <sub>NaCl</sub>	1.000.000,00		562.400,00				
W <sub>Impurezas</sub>	40.000,00		59.200,00				
W <sub>Cloro</sub>		430.000,00 **					
W <sub>Hidrogênio</sub>					488.000,00 **		
W <sub>Na+</sub>				112.240,00			
W <sub>NaOH</sub>						459.375,00	490.000,00 **
X <sub>Água (%)</sub>	74,0 *	22,0 *	79,0 *	77,0 *		70,0 *	68,0 *
X <sub>NaCl (%)</sub>	25,0 *		19,0 *				
X <sub>Impurezas (%)</sub>	1,0 *		2,0 *				
X <sub>Cloro (%)</sub>		78,0 *					
X <sub>Hidrogênio (%)</sub>					100,0 *		
X <sub>Na+ (%)</sub>				23,0 *			
X <sub>NaOH (%)</sub>						30,0 *	32,0 *

BASE : toneladas/ano



# OPORTUNIDADES E SINERGIAS



<https://pvc.org.br/o-que-e-pvc>



Biblioteca Digital

Gás natural como matéria-prima para a produção de eteno no Estado do Rio de Janeiro

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2924/1/BS%2012%20G%C3%A1s%20Natural%20como%20Mat%C3%A9ria-Prima\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2924/1/BS%2012%20G%C3%A1s%20Natural%20como%20Mat%C3%A9ria-Prima_P.pdf)

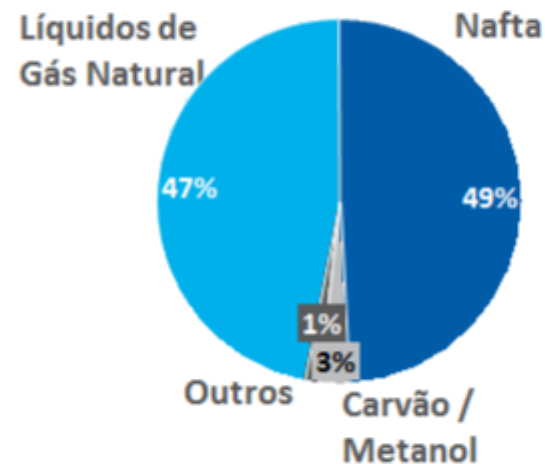


[http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160831\\_aj09587\\_municipio\\_linhares\\_02.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160831_aj09587_municipio_linhares_02.pdf)



# Existem projetos para produção de eteno em uma UPGN, usando circuito de propano, que poderiam ser viabilizados neste novo cenário ?

A maior parte das companhias petroquímicas utiliza nafta ou LGNs para produção de eteno



Consumo de matéria-prima global

## Nery de Rossi - SEDES



Em termos de agregação de valor, existe muita expectativa dos empresários locais quanto à implantação efetiva do polo gás-químico de Linhares. O senhor acredita que na nova função poderá agilizar isso?

O projeto está seguindo o cronograma: o início das operações está previsto para 2017. São quatro ou cinco anos, é o tempo normal de maturação, de engenharia, o projeto de integração está sendo desenvolvido por uma empresa inglesa, os vários fornecedores de tecnologia estão aportando a tecnologia para a montagem do pacote final, e depois virá a fase de construção e montagem. O grande mérito desse projeto é justamente atrair empresas de segunda e terceira geração para o seu entorno. Uma das correntes de produtos que sairão do polo gás-químico vai ser usado, por exemplo, na indústria de móveis. Então, alguns produtos que saíam de dentro dessa planta, se você agregar a outros, abre toda uma nova cadeia - por exemplo, o Espírito Santo tem uma das maiores reservas de salgema do Brasil; se for agregado a alguns produtos da planta, o Espírito Santo pode passar a produzir PVC, que é matéria-prima para inúmeros outros produtos. Então, são oportunidades que se abrem e pesam outras, e obviamente que os empresários perceberem eles monitoram o futuro e buscam se adequar, cada um no seu ramo, com a sua expertise. Ninguém quer perder a sua fatia, e todos se esforçam para ampliá-la. E é para isso que nós estamos aqui: para tentar ajudar. ■

Jan/Fev 2013 - nº 304



**Será o que o polo sal-químico de Conceição da Barra poderá ajudar com o resgate do projeto de um complexo gás-químico em Linhares, capitaneado pelo setor privado ?**

OUTRO USO PARA A SALGEMA

**BARRILHA**

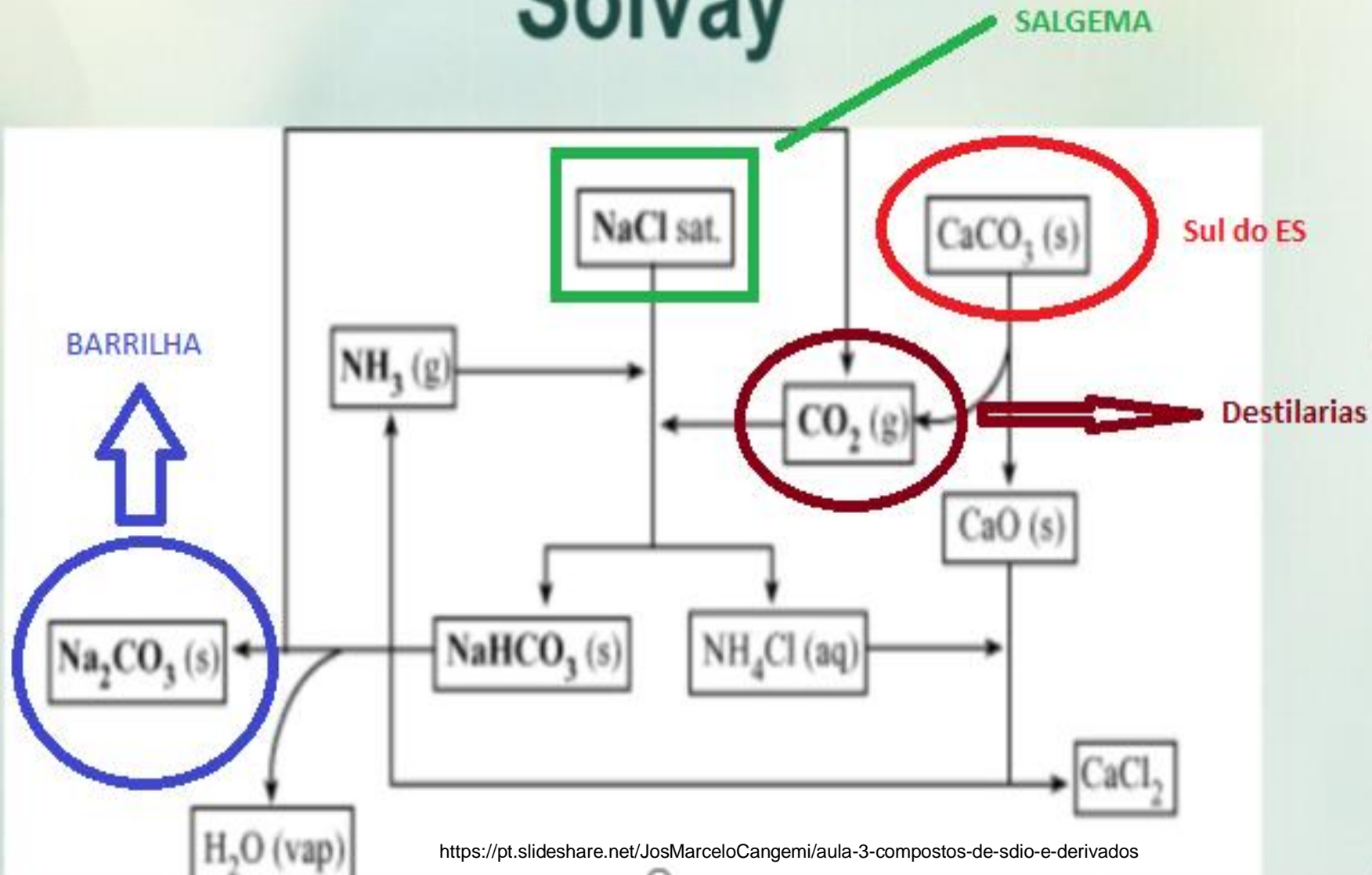
**Neste caso não se usa o processo de eletrólise !**

# BARRILHA

**A MAIOR PARTE DA PRODUÇÃO DE BARRILHA É DESTINADA PARA A PRODUÇÃO DE VIDRO, ENTRETANTO É IMPORTANTE INSUMO PARA A INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE, TRATAMENTO DE ÁGUA E PRODUTOS DE LIMPEZA.**

# Esquema simplificado do processo

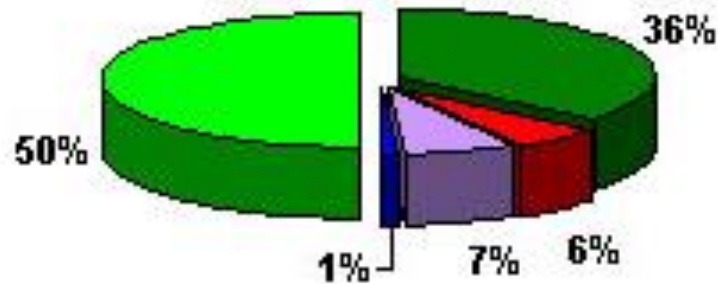
## Solvay





## Algumas possibilidades da barrilha...

### COMPOSIÇÃO DO VIDRO COM CACO



■ Areia ■ Calcário ■ Barrilha ■ Alumina ■ Caco de Vidro

<http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/vidro/>



Economia

# DIA A DIA

COM COLABORAÇÃO DE RAFAEL GUZZO | diadia@redetribuna.com.br

## Decisão sobre fábrica em 2018

A decisão sobre em qual estado será instalada a fábrica de latas de alumínio e garrafas de vidro da cervejaria Ambev somente deve sair no ano que vem, de acordo com o secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico (Sedes), José Eduardo Azevedo.

Representantes do governo do Estado já se reuniram com a companhia com a finalidade de trazer a fábrica para o Espírito Santo. A Sedes já havia informado que o projeto é muito interessante.

Segundo Azevedo, a Ambev deve esperar o cenário político e econômico melhorar para, então, decidir sobre onde é mais viável construir o empreendimento, avaliado em R\$ 650 milhões.

A Ambev informou que a nova fábrica deve criar "1.000 empregos diretos e indiretos, inclusive durante a fase de construção, e uma arrecadação adicional de R\$ 100 milhões". Anteriormente, o empreendimento seria construído na cidade de Santa Cruz, no Rio de Janeiro, mas ficou inviável por questões fiscais.

\* \* \*

### Contra cobrança de taxa

A exigência do escaneamento de contêineres e a cobrança integral de tarifa junto aos exportadores foram atribuídas entidades representativas de 45 setores produtivos do País, que entregaram uma carta à Agência Nacio-

### Para prevenir riscos

Está crescendo de forma constante o número de empresas capixabas que buscam consultorias para assumir diretorias e vice-presidências de compliance, ou seja, com foco em prevenção e gestão de riscos, segundo o

## Indicador

### CDB (18/07)

PRAZO DIAS ÚTEIS	MODALIDADE	T
30/22 dias	COBPRE 30	0
181/23 dias	COBPRE 180	0

FONTE: Unibanco.

### CDI

#### PERÍODO

CDI acumulado mensal
CDI acumulado anual

### TAXAS

PERÍODO	TR (%)
de 06/07 a 07/08	0,0485
de 08/07 a 09/08	0,0650
de 10/07 a 10/08	0,0881
de 11/07 a 11/08	0,0517
de 12/07 a 12/08	0,0813
de 13/07 a 13/08	0,0556

### POUPANÇA

DATA**	DEPOSITO ATÉ 31/12/2012* (%)	A PARTIR DE 4/6/2012* (%)	DATA
12/07	0,5424	0,5424	17/0
13/07	0,5658	0,5658	18/0
14/07	0,5702	0,5702	19/0
15/07	0,5485	0,5485	20/0
16/07	0,5389	0,5389	21/0

(\*) RENDIMENTO DA APLICAÇÃO FEITA HÁ 30 DIAS.  
(\*\*) OS RENDIMENTOS OCORREM DO DIA 1º AO DIA 28. EM 29, 30 E 31 DE DEPÓSITOS A PARTIR DE 04/05/2016 RENDEM 70% DA TAXA DE JUROS POR IGUAL OU INFERIOR A 8,5% AO ANO. EM SELIC POR ACIMA DE 8,5%, O RENDIMENTO É DE 6% AO ANO.

### IMPOSTO DE RENDA (JULHO)

RENDIMENTO	ALÍQUOTA
Até R\$ 1.903,99	isento
De R\$ 1.903,99 até R\$ 2.826,65	7,5%
De R\$ 2.826,66 até R\$ 3.750,05	15%
De R\$ 3.750,06 até R\$ 4.664,68	22,5%
Acima de R\$ 4.664,68	27,5%





## Uma fábrica de vidro no ES permitiria a criação de uma cadeia de negócios para a reciclagem !





## Economia

FALE COM A EDITORA: MARILIA LAMINI E-MAIL: economiac@atribuna.com.br

# Exploração para compensar perda

Para o governo do Estado, exploração da jazida de sal-gema é uma compensação das perdas na divisão dos royalties do petróleo

Andréa Nunes

**P**ara autoridades do Estado, o governo federal liberar a exploração da jazida de sal-gema em Conceição da Barra é uma forma de compensar as perdas pela nova divisão dos royalties do petróleo com a estatal Zeev-Siamon, que reduz a participação dos estados e municípios produtores.

De acordo com o secretário de Desenvolvimento do Estado, Márcio Polix, o tema foi incluído no debate em reunião do governador Renato Casagrande com a presidente Dilma.

"Estamos buscando um um gigante adormecido e eu espero que ele acorde. Seria bom não só para o Espírito Santo, mas também para a região", afirma Polix.

No Assembleia Legislativa, o deputado Marcelo Santos, que preside as comissões de petróleo, gás e energia e de infraestrutura, defende que a exploração no Estado poderá gerar pelo menos 15 mil empregos diretos e diz que pondera a questão dos royalties em um documento que será enviado nesta semana ao governo federal.

"Naturalmente teremos um prejuízo. Então, que isso fosse colocado no momento de análise, como forma de compensar o Estado".

Com relação ao impasse com o governo federal, Márcio Polix explica que quem tem autorização para explorar o sal-gema é a Petrobras, porém não é atividade produ-



PLATAFORMA DE PETRÓLEO: exploração no Estado poderá gerar pelo menos 15 mil empregos diretos

zada pela empresa.

O que se tenta, portanto, é uma autorização do governo federal para abrir uma licitação convocando outras empresas para assumir o negócio.

"Conceição da Barra é um município que está prejudicado com a nova divisão dos royalties. Ao enfrentar uma adversidade, podemos criar uma oportunidade e acho pode acontecer nesse mo-

mento de ação para o nosso Estado e município", afirma o prefeito de Conceição da Barra, Jorge Donati.

### INDÚSTRIA

Segundo o secretário de desenvolvimento do Estado, Márcio Polix, a proposta é formar um polo sal-química no Estado e direcionar a extração do sal para o uso industrial, com maior valor agrega-

do. "A ideia é instalar indústrias ao redor", afirmou.

Segundo o prefeito de Conceição da Barra, o município vai promover incentivos fiscais para a formação de um polo industrial e acredita que poderá voltar a produzir para o mercado externo.

"A cidade tem uma característica marítima que viabiliza um terminal portuário, assim podemos destinar a economia para a exportação".

## Injustiças econômicas contra o Estado são históricas

Não é a primeira vez que decisões de Estado, como a nova divisão da participação dos estados e municípios nos royalties do petróleo, prejudicam a economia capixaba.

O problema já começou no período colonial, quando Portugal proibiu qualquer forma de comércio a Minas Gerais pelo Brasil capixaba, a fim de evitar injeções de moeda de ouro e diamante.

"Havia uma legislação imperial que impediu de se construir estradas que ligasse o Espírito Santo a Minas Gerais e proibiu a navegação do Rio Doce, que liga um estado a outro. Se não é tem algo que impede a circulação de pessoas, isso dificulta o povoamento da região e o desenvolvimento econômico", explica o professor de história Higor Lopes Praxedes.

No final da década de 1960, durante o regime militar, uma decisão que partiu do governo federal afetou novamente a economia capixaba: a extinção dos cafezais.

De acordo com o historiador e pesquisador da história do Espírito Santo, André Malvestro, a decisão foi tomada porque o café havia perdido valor no mercado mundial.

"Como na época a produção cafeeira era a principal atividade econômica do Estado, foram necessárias medidas compensatórias", explica.

Entre as medidas está a criação de grandes indústrias para o Estado, como CIT e Aracruz Celulosa.

**APESAR DE 2021 SER UM OUTRO CONTEXTO, A EXPLORAÇÃO SE TORNOU IMPERATIVA !**

# Referencias Bibliográficas

- ABICLOR. A indústria no Brasil. Disponível em: <[http://abiclor.com.br/v2/?page\\_id=169](http://abiclor.com.br/v2/?page_id=169)>. Acesso em: 10 out. 2013.
- \_\_\_\_\_. Cloro. Disponível em: < [http://abiclor.com.br/v2/?page\\_id=37](http://abiclor.com.br/v2/?page_id=37) >. Acesso em: 10 out. 2013.
- \_\_\_\_\_. Soda. Disponível em: < [http://abiclor.com.br/v2/?page\\_id=132](http://abiclor.com.br/v2/?page_id=132)>. Acesso em: 10 out. 2013.
- \_\_\_\_\_. **Relatório Anual. Indústria Brasileira de Álcalis, Cloro e Derivados.** 2012.

# Referencias Bibliográficas

- BASTOS, João Bruno Valentim. Avaliação de Mecanismos de Incentivo à Cogeração de Energia a partir do Bagaço da Cana de Açúcar em uma Planta Química Brasileira de Soda-Cloro. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://tpqb.eq.ufrj.br/download/incentivo-a-cogeracao-de-energia-de-bagaco-de-cana.pdf>. Acesso em 10 out. 2013.

# ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS PARA PRODUÇÃO CLORO-SODA A PARTIR DE SAL-GEMA

AMANDA PIOL BONINSENHA  
LAILA CESCO NETO PANDOLFI  
NATHÁLIA LOUREIRO COUTINHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado às Faculdades Integradas de Aracruz, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador (a): Prof. Marcos Roberto Teixeira Halasz

ARACRUZ  
2013



# Conselho Regional de Química 21ª Região

## OBRIGADO!

**“Na vida, não existe nada a temer, mas a entender.” *Marie Curie***

Segundo Einstein: “Marie Curie é, de todas as pessoas célebres, a única que a fama não corrompeu.” 2011 - O Ano Internacional da Química.

**[www.crqes.org.br](http://www.crqes.org.br)**

**Twitter @crq21es      email: [atendimento@crqes.org.br](mailto:atendimento@crqes.org.br)**