



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## ASPECTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA EXPLORAÇÃO SALINEIRA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Joel Medeiros Bezerra<sup>1</sup>, Rafael Oliveira Batista<sup>2</sup>, Paulo César Moura da Silva<sup>2</sup>, Carlos Thiago da Silveira Lopes Morais<sup>1</sup>, Alex Pinheiro Feitosa<sup>1</sup>

---

### RESUMO

O crescimento econômico tem se baseado na premissa de utilização indiscriminada dos recursos naturais não renováveis. Entretanto, muitos recursos naturais, por serem considerados “bens livres”, não são negociados no mercado e, portanto, não têm seu valor expresso em moeda, sendo comercializados de forma indiscriminada e desordenada. O presente trabalho examina as limitações da abordagem econômica da temática ambiental, dando ênfase à indústria salineira instalada na região norte litoral do Rio Grande do Norte, onde essa faixa concentra praticamente toda produção nacional de sal. Sendo o processo de expansão acelerado do setor pela chegada da moderna tecnologia que mecanizou abruptamente as salinas, provocando o crescimento econômico acentuado e conseqüentemente a geração de impactos ambientais significativos. A metodologia utilizada neste trabalho foi focalizada em pesquisa bibliográfica, confrontando as ideologias da economia com os aspectos dos impactos ambientais resultantes das atividades exploratórias desordenadas e inadequadas. Concluindo pela necessidade de se desenvolverem enfoques multidisciplinares e flexíveis que consolidem as diferentes abordagens mediante a utilização de instrumentos econômicos e regulação direta, baseados na legislação ambiental vigente.

**Palavras-chave:** meio ambiente; desenvolvimento sustentável; recursos naturais.

### ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE SALTING OPERATION IN RIO GRANDE DO NORTE

### ABSTRACT

Economic growth has been based on the premise of indiscriminate use of exhaustible natural resources. However, many natural resources as being "free goods", are not traded in the market and therefore does not have its value expressed in money, being sold indiscriminately and disorderly. This paper examines the limitations of the economic approach of environmental issues, emphasizing the salt industry installed in the northern coast of Rio Grande do Norte, where the band focuses almost all domestic production of salt. As the process of accelerated expansion of the sector by the arrival of modern technology that mechanized salt abruptly, causing strong economic growth and consequently the generation of significant environmental impacts. The methodology used in this study was focused on literature, comparing the ideologies of economics with aspects of the environmental impacts of exploration activities disorganized and inadequate. Completing the need to develop flexible and multidisciplinary approaches to consolidate the different approaches through the use of economic instruments and direct regulation based on environmental regulations.

**Key words:** environment, sustainable development, natural resources.

---

Trabalho recebido em \_\_\_/\_\_\_/2011 e aceito para publicação em 30/04/2012

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola e Ambiental. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Caixa Postal 137. Mossoró-RN. CEP 59625-900. e-mail: joel\_medeiros@oi.com.br, ctmorais7@hotmail.com, alexrn9@hotmail.com

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola. Doutor. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Caixa Postal 137. Mossoró-RN. CEP 59625-900. e-mail: rafaelbatista@ufersa.edu.br, Paulo.moura@ufersa.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, que iniciou-se na Inglaterra por volta de 1750, o crescimento econômico tem se baseado na premissa de utilização indiscriminada dos recursos naturais não renováveis. Nessa concepção, a criação de riqueza resulta do processo de dominação e transformação da natureza, criando valores mensurados monetariamente que impulsionam o crescimento econômico (HOBBSAWN, 1978).

Entretanto, muitos recursos naturais, por serem considerados “bens livres”, não são comercializados no mercado e, portanto, não têm seu valor expresso em moeda, ou seja, não têm preço. Como consequência, não são incluídos na contabilização dos agentes econômicos públicos ou privados e no cálculo da Renda Nacional.

Como resultado, as medidas de crescimento econômico falham em dois aspectos cruciais. De um lado, subestimam o valor da produção porque não incluem o valor monetário dos recursos naturais que não têm preço de mercado, mas foram incorporados aos bens e serviços, e de outro lado, não incluem a depreciação do capital natural representado pela apropriação de recursos não renováveis.

Com o agravamento dos danos ambientais, polarizado pela escassez de

alguns recursos naturais não renováveis, como o petróleo e minerais, e pelo agravamento da poluição, provocada pelas atividades produtivas urbanas e pela agricultura, a questão ambiental ganhou importância mundial.

O alarme foi dado pelo Clube de Roma na década de 1960, cujas preocupações deram origem a um cenário pessimista acerca do esgotamento dos recursos naturais e, portanto, dos sérios limites físicos ao crescimento econômico (MEADOWS *et al.*, 1972).

Cada vez mais, teóricos de diversas áreas do conhecimento têm tomado consciência das falhas dos modelos de crescimento econômico. As falhas que têm sido identificadas caracterizam um conflito entre economia e ecologia que, em última instância, poderá limitar ou mesmo inviabilizar a continuidade do próprio crescimento econômico. Mesmo que essa perspectiva mais catastrófica não se concretize, tornou-se evidente que a degradação ambiental não é equitativamente distribuída entre os grupos sociais nem entre as regiões e países.

Esse panorama deu origem ao conceito de desenvolvimento sustentável, segundo o qual o desenvolvimento não deve ser entendido apenas pela eficiência econômica e proteção ambiental, mas deve formar um tripé com um terceiro elemento, a equidade social. Assim, passou-se ao

entendimento de que a proteção do meio ambiente é importante para o crescimento da economia e melhoria do bem-estar social. Portanto, um desenvolvimento visando a esses três objetivos inclui, necessariamente, o futuro da sociedade em suas preocupações ambiental, social e econômica (MACEDO, 2002).

Atribuir importância econômica aos recursos naturais, não somente pela sua escassez relativa, mas pela necessidade de preservá-los, de incorporar à sua avaliação critérios não monetários que, entretanto, expressem a importância econômica do meio ambiente, é um dos desafios a ser enfrentado para atingir o desenvolvimento sustentável.

Portanto, o propósito deste artigo é apresentar, de maneira sistematizada, as principais características das abordagens no âmbito socioeconômico e ambiental, identificando os respectivos instrumentos, voltado à exploração dos recursos naturais exauríveis, abordando a extração de recursos minerais, tal como o sal, diante do estado do Rio Grande do Norte. O desafio é mostrar que os antagonismos são mais aparentes do que reais e são, em grande parte, decorrentes da especificidade, da perspectiva de abordagem de cada uma dessas correntes e da natureza multidisciplinar do meio ambiente. A intenção é contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento dos

processos de gestão ambiental de acordo com a legislação ambiental vigente.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa classifica-se quanto à finalidade, como de natureza exploratória. Em relação aos meios, classifica-se como pesquisa bibliográfica, confrontando as ideologias da economia com os aspectos dos impactos ambientais resultantes das atividades antropogênicas exploratórias desordenadas.

A população em estudo é composta pelas empresas do ramo salineiro do estado do Rio Grande do Norte que exercem como a principal atividade a extração e beneficiamento do sal marinho.

O sal é um composto cristalino de sódio (NaCl), encontrado em estado natural em alguns terrenos ou diluído na água do mar. É usado principalmente como condimento e na conserva de carnes, embutidos e enlatados. No nordeste brasileiro, a produção de sal está concentrada na exploração de salinas a partir da água do mar, cujo processo é denominado de “Processo de produção de sal por evaporação solar”.

O sal marinho foi um dos primeiros produtos minerais a ser comercializado e exportado pelo Rio Grande do Norte, cuja exploração extensiva das salinas de

Mossoró, Areia Branca, Macau e Açú, data de 1802, perdurando até os dias atuais.

Outra área produtora de sal marinho, de menor importância que a primeira, era compreendida pelos municípios de Canguaretama, Arês e São Gonçalo do Amarante. Atualmente, as principais regiões produtoras de sal marinho compreendem os municípios de Mossoró, Macau, Areia Branca, Grossos, e Galinhos.

A produção tem início com a captação da água do mar, com densidade de 3,5° Be (26 g/l NaCl), pela estação de bombeamento inicial, ou pela abertura de comportas nas mares altas, nas pequenas salinas, e posterior adução para a área de evaporação da salina, a qual é subdividida em áreas menores, chamadas de evaporadores.

A circulação da salmoura na área de evaporação é realizada por gravidade e por estações de bombeamento interligadas. À medida que a salmoura percorre a área de evaporação, aumenta a sua concentração devido à evaporação da água, e ao atingir a densidade de 25 a 26° Be (255 – 268 g/l NaCl), a salmoura é transferida por bombeamento para a área de cristalização do cloreto de sódio (NaCl), e salmoura, ao atingir a densidade de 29° Be, fase em que a salmoura é chamada de “água mãe”, é descartada para o mar ou corpo d’água mais próximo, atividade esta propensa a

geração de impactos ambientais adversos ao corpo receptor.

Após a precipitação do sal e durante o período de colheita, os cristalizadores são drenados e o sal é colhido por máquinas colhedoras e transportado para o sistema de lavagem. O sal colhido do cristalizador é descarregado num funil de alimentação do sistema de lavagem, para ser lavado e depois empilhado por esteiras rolantes e tratores, escavadeiras e outros maquinários na área de estocagem, para posterior beneficiamento.

O meio ambiente influencia diretamente a qualidade do sal por meio da qualidade de sua matéria-prima, a água do mar, além das condições climáticas.

Com o processo de modernização das salinas, iniciado a partir da década de 1950, empresas de porte médio a grande, passaram a desenvolver uma política de integração econômica, para agregação de maior valor do produto, indo desde a produção, transporte, comercialização, até a industrialização do sal, algumas inclusive com capital estrangeiro. Daí em diante, elas passaram a dominar o mercado do sal marinho, detendo um maior volume da produção, em detrimento das pequenas e micro (artesaniais), concentrando cerca de 85% a 90% desta. Dentre as empresas consideradas como médias a grandes, assinalamos a Companhia Industrial do Rio Grande do Norte - Cirne, Salmac, S/A

Salineira do Nordeste, Salinas Guanabara, Transbrásilia Indústria Mercantil e Sosal, com salinas em Macau e Mossoró; Henrique Lage Salineira do Nordeste e Severo Irmãos SA Comércio, Indústria e Navegação, com salinas em Macau; F.Souto Indústria, Comércio e Navegação, com salinas em Areia Branca, Grossos, Macau e Mossoró; Norte Salineira – Norsal, com salina em Areia Branca; Salina Amarra Negra, com salina em Galinhos; Cooperativa Mista dos Pequenos Produtores Salineiros de Grossos, com salinas em Grossos; Marisal, Salina Cristal, Cimsal – Comércio, Indústria, Moagem e Refinação de Sal Santa Cecília e Sociedade Oeste – Socel, com salinas em Mossoró, e outras (CARVALHO, 2005a).

A produção de sal marinho é muito concentrada geograficamente, contribuindo o Rio Grande do Norte com mais de 90% da produção brasileira, ficando o restante com o Rio de Janeiro, Ceará e Piauí. No Rio Grande do Norte, a produção de sal também é concentrada geograficamente, ocorrendo em apenas cinco municípios, sendo que dois deles, Macau e Mossoró, contribuem com cerca de 75% da produção total. Também é muito concentrada a produção por empresa. No Estado, a maior empresa tem uma participação de 40% na produção total; as duas maiores contribuem com 57,5% da produção; e a participação das seis maiores é de 89,5% do total. As

exportações também são muito concentradas, destinadas à Nigéria e aos Estados Unidos que, juntos, absorvem 90% das exportações de sal marinho a granel. A capacidade de refino está mais distribuída, ficando 56% dela no Rio Grande do Norte e 44% no Sul/Sudeste, principalmente em Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro SIMORSAL (CARVALHO, 2005b).

Embora seja um oligopólio homogêneo com firma dominante na produção de sal bruto, na fase de moagem e refino aumenta a concorrência e a diferenciação. Os produtores de sal bruto normalmente produzem também sal moído e sal refinado, mas recebem a concorrência de grande número de moageiras independentes, localizadas tanto no Rio Grande do Norte como noutros Estados, que adquirem o sal de terceiros. O sal moído e, principalmente, o sal refinado já são produtos com certa diferenciação, havendo grande número de marcas, em alguns casos, várias para o mesmo produtor.

A forma de escoamento da produção depende do tipo de produto. O sal bruto a granel é escoado pelo terminal salineiro de Areia Branca (TERMISA), sendo destinadas às refinarias, indústrias, ou para exportação. O sal moído e o refinado são transportados diretamente para os consumidores em carretas ou, acondicionados em containeres, e

transportados para o porto de Fortaleza/CE, de onde seguem por via marítima.

A demanda por sal está distribuída em três segmentos principais: consumo humano, consumo animal e uso industrial (principalmente na indústria química). Cada um desses segmentos tem comportamento diferente e requer produtos com especificações próprias.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante muito tempo o segmento salineiro foi submetido à regulamentação governamental. Com o fim da regulamentação, aumentou a concorrência e houve queda nos preços. Caíram os níveis de rentabilidade das empresas, situação agravada por deficiências de gestão das mesmas. Essas deficiências estão sendo superadas, devido ao esforço no sentido de modernização das empresas e de gestão da oferta de sal de modo a ajustá-la às condições do mercado. O resultado tem sido a recuperação dos preços e dos níveis de rentabilidade.

Não existem obstáculos de grande monta que impeçam a ampliação da produção de sal para atender expansões da demanda interna ou aumentos das exportações. As salinas têm capacidade para ampliação e o escoamento da produção de sal moído e sal refinado por via rodoviária e por via rodoviário-

marítima, vêm ocorrendo de forma satisfatória, apesar de haver necessidade de conservação e recuperação das estradas. A disponibilização de transporte ferroviário é uma alternativa que merece ser considerada em face das grandes quantidades de sal que são movimentadas. Para escoamento do sal a granel, o TERMISA, em operação há trinta anos, requer melhoramentos: necessidade de ampliação do pátio de estocagem, aumento da velocidade de carregamento dos navios e aumento da capacidade de atracação. Além disso, os canais de acesso das barcaças às salinas precisam ser dragados. Quanto ao porto de Natal, a principal dificuldade para sua utilização para transporte do sal produzido no Estado é a falta de uma linha regular de cabotagem. Além disso, outros pontos negativos apontados são:

- Custo elevado dos financiamentos;
- Falta de disponibilidade de gás natural para uso como combustível no refino;
- Concorrência desvantajosa com pequenos produtores informais; e
- Escassez de mão-de-obra especializada.

Pequena parte da produção de sal provém de pequenas salinas. Esse grupo, que atua de forma pouco formal, necessita de maior atenção para que possa melhorar

suas condições de funcionamento de suas atividades.

Um ponto que merece atenção diz respeito à transposição de águas do Rio São Francisco para o Rio Apodi-Mossoró. Devendo ser ponderados os danos que a perenização do Rio Apodi-Mossoró poderá causar às salinas localizadas em sua bacia.

### **Aspecto no âmbito socioeconômico da exploração do recurso mineral do sal.**

O Rio Grande do Norte produz uma considerável e diversificada quantidade de bens minerais. Entre estes, destacam-se: o granito e o mármore; a diatomita, utilizada no isolamento térmico e na fabricação de tintas e esmaltes; o calcário sedimentar, usado na indústria de barrilha, cimento, vidro, produtos farmacêuticos e petroquímicos; o caulim para fabricação de

cerâmica, papel, borracha; a mica, na indústria elétrica e eletrônica; a tantalita-columbita, na fabricação de ferramentas; e as gemas, utilizadas no setor de joalheria. Dispõe ainda de reservas consideráveis de scheelita, mineral estratégico, cuja produção está praticamente paralisada em decorrência de fatores conjunturais adversos, superáveis em médio prazo (CARVALHO, 2005b).

Além dessa extensa variedade, o Estado destaca-se como o maior produtor nacional de sal marinho com mais de 90% do total extraído no Brasil (Tabela 1), sendo um produto largamente utilizado como complemento alimentar, na indústria química para produção de cloro e derivados, e na agricultura como ração animal.

**Tabela 1.** Quantidade de Sal marinho produzido no Rio Grande do Norte em relação ao Brasil (1997-2001).

<i>Ano</i>	<i>Quantidade Produzida (t)</i>		<i>Participação (%) (A/B)</i>
	<b>Rio G. do Norte (A)</b>	<b>Brasil (B)</b>	
1997	4808000	5064000	94,94
1998	5108000	5353000	96,77
1999	4378000	4528000	96,69
2000	4435515	4625515	95,89
2001	4166143	4371143 <sup>(1)</sup>	95,31

**Fonte:** SIESAL (2008). (1) A produção do Rio de Janeiro foi estimada em 100.000 t.

Por ser dotado de um potencial privilegiado em recursos minerais e estoques de reservas, além da flexibilidade de sua legislação, o Brasil, e em particular

o nordeste, apresenta atrativos inigualáveis para novos empreendimentos minero-metalúrgicos (PINTO *et al.*, 1995).

O setor mineral do Nordeste, dentre os vários ramos da atividade produtiva, apresenta a peculiaridade de não se ressentir de adversidades climáticas, como as secas. Pelo contrário, apresenta historicamente maior desenvolvimento nos períodos prolongados de estiagem, onde as populações afetadas, na falta de outros meios de obtenção de seus sustentos, recorrem à atividade de garimpagem (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Nos períodos chuvosos, Janeiro a Abril na região, a produção de sal diminui consideravelmente. Se chover muito e por um período de tempo prolongado, a intensa insolação diminui consideravelmente, acarretando com isso a diminuição da produção deste produto que na sua produção gera emprego e renda muito

maior em época de estiagem. Por seguinte a ocorrência do fenômeno natural das secas periódicas não é problema para o desenvolvimento desta importante atividade econômica que gera expressivo volume de divisa para o RN.

Um fator que deverá dar um novo impulso ao setor salineiro do Estado será a conclusão da fábrica de barrilha localizada no município de Macau.

Em decorrência do fenômeno de transição econômica, a partir dos anos 80, verificaram-se mudanças na composição da pauta de exportação do Estado com a perda de posição relativa de produtos tradicionais como o sal e a lagosta (Tabela 2), e o surgimento de novos produtos como frutas tropicais, produtos de confeitaria, produtos têxteis e camarão.

**Tabela 2.** Exportação segundo os produtos (1997-2001).

<i>PRODUTOS</i>	<b>Exportação (Y\$S 1.000)</b>				
	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
T-shirt algodão	-	4509	981	21382	29308
Camarão	-	137	1558	13461	28833
Melão	19358	25673	24617	20546	25987
Castanha de caju	15519	13558	19634	20460	19054
Açúcar	1319	11391	8765	9360	16509
Sal	2281	5330	7301	8840	10286
Confeitaria	6336	4500	5056	6745	10264
Peixe	-	-	3524	3929	9861
Banana	2001	2230	2607	5536	6655
Tecido de algodão	4139	4403	4882	2247	4932
Lagosta	2281	2398	1553	1936	4303
Cera de carnaúba	-	-	1608	1853	4254
Outros	28399	27756	33387	33097	17338
<b>Total</b>	<b>93504</b>	<b>101885</b>	<b>115473</b>	<b>149392</b>	<b>187584</b>

**Fonte:** Rio Grande do Norte (2002)



Com relação à distribuição da produção de Sal marinho dos municípios no estado do Rio Grande do Norte, ver Tabela 3, onde são apresentados os valores da produção anual de cada município,

sendo Macau e Mossoró os maiores representantes no setor de produção de sal no estado do Rio Grande do Norte, no período de 2004 a 2007.

**Tabela 3.** Indústria extrativa mineral, produção de sal marinho por município (2004-2007).

MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO (t)			
	2004	2005	2006	2007
Total	4.813.418	5.344.483	4.918.197	5.066.241
Areia Branca	617.000	565.900	628.000	670.417
Galinhos	344.627	435.000	450.306	470.409
Grossos	250.314	297.036	337.942	322.823
Macau	1.977.877	2.158.000	1.824.391	1.794.000
Mossoró	1.623.600	1.888.547	1.677.558	1.808.592

**Fonte:** SIESAL (2008).

### Aspecto da Economia Ambiental e Análise da Vulnerabilidade Ambiental

Há muito se fala em preservação do meio ambiente, no entanto, o termo “sustentável” é utilizado há menos tempo, mas recentemente tem ganhado espaço na sociedade. O significado, ou o conceito de preservação do meio ambiente passou a ficar mais claro, a partir do momento em que mudamos o nosso comportamento e consciência da importância que este tema tem para a comunidade. Um exemplo disto tem sido o ato de segregar os materiais a descartar de forma classificada, resultando

em melhor alocação dos resíduos e a mais apropriada destinação para reciclagem e reaproveitamento de materiais.

Vale ressaltar e para tanto, temos por fonte o conceito de ‘economia ambiental’ definido que bem resume: De acordo com Junior (2009), “a economia ambiental é um sub-ramo da economia que se debruça, sobretudo no estudo do uso de propriedade comum. Atualmente temas relacionados com a economia ambiental têm sido bastante popularizados. A economia ambiental procura arranjar maneiras de mitigar os problemas de modo a maximizar o valor dos recursos. Entre esses temas

incluem-se: a desflorestação, a sobre-exploração dos recursos marinhos, o aquecimento global derivado do efeito estufa resultante das emissões de gases para a atmosfera, etc. Um grande impulso na área foi dado pelo protocolo de Quioto (procura de meios para reduzir o efeito do aquecimento global)”.

A questão da sustentabilidade tem a ver com a melhor e mais otimizada alocação de recursos, sejam materiais, ambientais e recursos em geral, tais como a organização de processos, de pessoas, de capital. Enfim, através do conceito mais acadêmico, tudo que tenha relação direta com os fatores de produção quais, sejam: Capital, Terra e Trabalho. Enfim, tudo a seu tempo, no devido lugar e na quantidade certa e necessária, de forma a minimizar os desperdícios.

Tudo tem aplicação neste campo, reduzindo o desperdício de água estaremos contribuindo para a preservação de um bem, através da melhor utilização, e assim, com relação a qualquer bem que possa se tornar escasso e que tenha potencial valor econômico, de forma a viabilizar o uso múltiplo. Neste sentido pode ter o seu valor econômico alterado para patamares inviáveis de consumo.

De outra forma, temos definido que a Economia – é a ciência que estuda a escassez de recursos frente às necessidades ilimitadas. Segundo a trilogia clássica

formação, distribuição e consumo de riquezas, “a economia é a ciência que se preocupa com o estudo das leis econômicas que devem ser seguidas para que seja mantida em nível elevado a produtividade; melhorado o padrão de vida das populações e empregados corretamente os recursos escassos” (JUNIOR, 2009).

Quanto aos impactos ambientais, a exploração dos recursos naturais em sua essência, tende a agredir o meio ambiente, requerendo a adoção de práticas conservacionistas que evitem a inviabilização econômica de áreas produtivas.

Devido à “pressão” desenvolvimentista, a exploração destes recursos é feita, invariavelmente, de forma inadequada e imediatista, prevalecendo os resultados econômicos em curto prazo. A falta de políticas conservacionistas que regulamentem a exploração e preservação do meio ambiente tem gerado o descumprimento das legislações pertinentes e o próprio desconhecimento das formas mais corretas do uso, traduzindo-se em ações que tendem a prejudicar de modo muitas vezes irreversível as áreas trabalhadas, usufruindo de maneira desordenada, exaurindo os aspectos de qualidade e quantidade, de modo individual e/ou em conjunto. Dessa forma, a política de sustentabilidade para a área mineral, não

pode ser estabelecida sem que a mesma esteja situada no contexto econômico, social, cultural e ecológico da região, e dos recursos naturais como um todo.

Para administrar a preservação ambiental e a exploração sustentável dos recursos naturais, a política terá de ser concebida através dos Planos de Desenvolvimento Regional e do reordenamento da base física, através do Zoneamento Ecológico-Econômico do Nordeste.

Considera-se o zoneamento não só um documento de caráter legal, como também um instrumento técnico para a planificação comprometida com a racionalização do desenvolvimento. Em regiões como o Semi-Árido é permitida uma análise global e integrada dos elementos que compõem o sistema físico-biótico e o social-econômico. Este último enfoque é fundamental, não só pelo fator do homem ser atualmente o principal agente modificador do meio físico, mas porque, para a elaboração e reimplantação de qualquer programa de desenvolvimento é indispensável para o conhecimento das atuais relações econômicas e socioambientais.

A vertente mineral do Nordeste, não apresenta grandes impactos ao ambiente se comparada a outras regiões, onde existe poluição provocada pelo mercúrio, assoreamento de rios, grandes

desmatamentos, problema de invasão de terras, poluição atmosférica ou mesmo lançamento de efluentes que venham a comprometer a qualidade ambiental dos corpos hídricos, etc. Alguns aspectos podem ser ressaltados como importantes para o controle da exploração mineral:

- O controle absoluto dos resíduos da extração tratamento e beneficiamento do minério, principalmente daqueles que contaminam o meio ambiente; uso de tecnologias adequadas para um melhor aproveitamento de substâncias minerais e minimizar o impacto (anti-poluente em fábrica de cimento, por ex); exigir das empresas mineradoras programa específico de preservação ambiental e recuperação de áreas que venham ser degradadas.

- O uso dos dispositivos Constitucionais, Jurídicos e Legais, por sua vez, permitirão aos Governos Federal, Estadual e Municipal a regulamentação e adequação do uso dos recursos naturais, propiciando forma eficaz de controle e de intervenções quando o caso requerer.

Dentre os impactos ambientais diretamente negativos, que podem ser gerados na produção do sal, destacam-se:

- Degradação de áreas de mangue: provocada pela remoção da cobertura vegetal e alteração das camadas de solo, em face da abertura de canais, implantação dos evaporadores e demais instalações da planta e também à deposição de material

em áreas adjacentes. A instalação de salinas nos manguezais causa a morte de toda a flora e fauna da área utilizada. Mesmo depois de desativadas as áreas das salinas não voltam a ser manguezal (não se regeneram), tornando-se secas, arenosas e sem vegetação, com aparência típica de apicum;

- Impactos sobre a fauna silvestre regional: decorrentes da retirada da revegetação e destruição do seu habitat, a exemplo de crustáceos. É importante verificar se o empreendimento não causará prejuízo à migração de aves que se utilizam de regiões de salineiras para fazerem suas escalas;

- Degradação do solo e águas: decorrentes da disposição inadequada dos rejeitos da produção do sal, com destaque para a “água mãe”, que é uma salmoura de alta concentração, que não se presta para a produção de sal, e devido a sua alta concentração não pode ser jogada em qualquer lugar, pois pode, por exemplo, matar a microfauna existente no ecossistema do mangue, se ali for despejado; o sulfato de cálcio e o “carágua”, que é uma camada de sal “doce” que se forma nos cristalizadores, que apesar de não causar maiores impactos, torna-se preocupante pela quantidade produzida.

Considerando que os impactos ambientais negativos causados pela produção de sal são controláveis e mitigáveis, destacam-se as seguintes medidas atenuantes:

- Redução da área a ser desmatada, procurando não atingir manguezais para a implantação da salina, mediante a otimização das etapas de adução e evaporação, diminuindo conseqüentemente a área destinada aos evaporadores, podendo reduzir potencialmente a produção de sal;

- Despejo de “água mãe” no mar;

- Utilização de sulfato de cálcio e aproveitamento do “carágua” no capeamento de estradas internas das salinas, que até então não se presta para outro tipo de aproveitamento, além de investimento tecnológico para outros reusos.

Na elaboração e análise de projetos de salinas, deve-se observar a ocorrência de:

- Alterações no meio ambiente, tais como aumento da concentração de sal da água, que é captada com 27 g/l NaCl, com a possibilidade de morte da microfauna;

- Alterações provocadas pela remoção da vegetação nativa para implantação da infraestrutura;

- Alterações no Meio Ambiente em função da destinação dos resíduos da

produção. A “água mãe” deve sempre retornar ao mar;

- Danos sobre a saúde dos trabalhadores, especialmente com as partes do corpo que ficam em contato direto com o sal, tais como pés e mãos. São muito comuns acidentes como cortes nos pés causados pelo sal, que podem ser reduzidos com o uso de “equipamentos de proteção individual”;

- Ocorrência de poluição sonora provocada especialmente pelas máquinas de moagem do sal, que pode gerar incômodos à comunidade do entorno e imediações, no caso de o empreendimento localizar-se em áreas de adensamentos populacionais.

Existem algumas legislações ambientais vigentes que regularizam as atividades econômicas voltadas à exploração do sal, tais como:

- Decreto-Lei nº 1413 de 14/08/1975 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais (BRASIL, 1975);

- Lei Federal nº 6803 de 02/07/1980 – Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição e dá outras providências (BRASIL, 1980);

- Resolução CONAMA 357 nº de 17/03/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais

para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (BRASIL, 2005);

- Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/2006 – Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP (BRASIL, 2006).

### **O controle da poluição: instrumentos econômicos e regulação direta**

Segundo Macedo (2002), a teoria econômica que fundamenta a proposição de políticas ambientais toma por base os conceitos de externalidades, custos privados e custos sociais para o estabelecimento de mecanismos que induzam os agentes a considerar os custos sociais ambientais em suas decisões. A intenção é a de penalizar os atos poluidores ou degradadores e premiar ações que reduzam ou eliminem, tanto a poluição, quanto a degradação, promovendo o incentivo as políticas reguladoras socioambientais.

Quando o agente regulador especifica em detalhes os procedimentos a serem seguidos pelos poluidores, essa iniciativa é tipicamente do tipo comando e controle. Entretanto, a política reguladora

pode apenas definir os limites de emissão, deixando ao poluidor a escolha da metodologia e tecnologia mais adequadas. Essa flexibilização, com certeza, permite que entrem em ação as variáveis econômicas no processo decisório, induzindo o poluidor a escolher a solução mais eficiente, comparando custos e benefícios.

Em vista das dificuldades conceituais de classificar um instrumento e as dificuldades empíricas de aplicação do sistema de taxas vêm convencendo os neoclássicos a considerar como válida a adoção de sistemas mistos de taxa e padrão de emissões como instrumentos de política ambiental. Neste entendimento, a cobrança da taxa, de um lado, impulsiona o poluidor no sentido de eliminar ou reduzir a emissão de poluentes sempre que o custo envolvido for inferior à taxa; de outro lado, propicia ao agente (público) arrecadar recursos para implementar ações e incentivos visando a melhorias ambientais, inclusive o aprimoramento dos sistemas de gestão, além de investir em tecnologias limpas com potências de mitigar os efeitos adversos.

A Tabela 4, transcrito de Almeida (1998), é uma excelente síntese dos principais tipos de taxas (ou subsídios) que vêm sendo adotadas por diversos países como instrumento de política ambiental.

**Tabela 4.** Instrumentos econômicos para controle da poluição.

Embora a Tabela 4 seja autoexplicativa, cabe apresentar uma consideração sobre os subsídios, que podem ser entendidos como uma taxa com sinal invertido. Os subsídios são as diferentes formas de assistência financeira delineadas para incentivar os agentes a reduzir os níveis de poluição. Alternativamente, os subsídios podem assumir a forma de subvenção a ser paga pelo governo como compensação às vítimas de poluição. Neste caso, não tem nenhum efeito no sentido de reduzir a poluição, mas atua como medida pecuniária de compensação ambiental.

O instrumental normalmente aplicado à gestão ambiental visando atuar diretamente sobre os problemas é freqüentemente referido como políticas de comando e controle. Consiste no estabelecimento e imposição de padrões de poluição, controle de processos produtivos, zoneamentos, cotas e períodos de exploração de recursos naturais.

Ao contrário dos instrumentos econômicos, a regulação direta não dá ao agente poluidor graus de liberdade para adaptar-se aos limites propostos. Em contrapartida, tem como vantagem sua eficácia ambiental que, associada à maior visibilidade das ações propostas, assegura às políticas de comando e controle apoio da opinião pública, dos formadores de opinião e da classe política.

TIPO DE INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
<b>TAXAS</b>	
Sobre Efluentes	Pagar sobre descargas no meio ambiente (no ar, na água, no solo ou geração de barulho) e baseadas na quantidade e/ou qualidade do efluente.
Sobre Usuários	Pagamentos pelos custos de tratamento público ou coletivo de efluentes ( tarifas para tratamento de água e esgoto); cobradas uniformemente ou diferenciadas de acordo com a quantidade de efluente tratado.
Sobre Produto/ Diferenciação de Taxas	Adições ao preço do produto que geram poluição; as primeiras taxas sobre o produto) propiciam um incremento de receitas para o governo.
<b>SUBSÍDIOS</b>	
Subvenções	Formas de assistência financeira condicionadas à adoção de medidas antipoluição.
Empréstimos Subsidiados	Financiamentos de investimentos antipoluição a taxas de juros abaixo das de mercado.
Subsidiados	Financiamentos de investimentos antipoluição a taxas de juros abaixo das de mercado.
Incentivos Fiscais	Depreciação acelerada ou outras formas de isenção, ou abatimentos de impostos em casos de adoção de medidas de antipoluição.
Sistemas de Devolução	Sobre taxas que incidem no preço final do produto potencialmente poluidor devolvidas quando do retorno devido do produto.
<b>CRIAÇÃO DE MERCADO</b>	
Licenças de Poluição Negociáveis	Compra e venda de direitos (cotas) de poluição; podem ser distribuídas dentro de uma planta, de uma mesma empresa ou ainda, entre várias empresas de uma mesma indústria. (*)
Seguro Ambiental Obrigatório	Trasferência da responsabilidade (pelos danos ambientais) do poluidor para empresas de seguros.
Sustentação de Mercados	Intervenção do governo via preço. A fim de fomentar mercados para materiais secundários (reciclados).

(\*) Nota do autor: Almeida utilizou a palavra indústria significando ramo de atividade.

Fonte: Almeida (1998).

As principais críticas, relativamente aos instrumentos econômicos, destacam como aspectos negativos das políticas de comando e controle as alegações de ineficiência econômica, redução da livre concorrência privilegiando empresas já implantadas e falta de estímulo à adoção de tecnologias mais limpas, após haver atingido os limites estabelecidos na regulamentação.

Deve-se considerar, entretanto, que em situações concretas há muitos pontos favorecendo as medidas de comando e controle, principalmente nos casos de reduzir a concentração espacial de atividades poluidoras, os zoneamentos ambientais preventivos e a indução ao assentamento de atividades econômicas em localidades previamente definidas.

Os principais instrumentos de Regulação Direta são apresentados na Tabela 5, transcrito de Almeida (1998).

**Tabela 5.** Instrumentos de política ambiental com base em regulações diretas.

TIPO DE INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
PADRÕES	Padrões de emissão de poluentes de qualidade ambiental, padrões tecnológicos (controle de equipamentos), especificações de processos e produtos (composição, durabilidade, etc.).
ZONEAMENTO E LICENÇAS	O zoneamento fixa áreas em que não são permitidas certas atividades: a concessão de licenças (não comercializáveis) para instalação e funcionamento visa restringir as atividades a determinadas áreas e/ou a certos períodos do dia.
COTAS	Cotas (não comercializáveis) de extração de recursos naturais (exemplos: de madeira, para a pesca etc.).

Fonte: Almeida (1998).

#### 4. CONCLUSÕES

Há extrema importância econômica da indústria salineira para o Rio Grande do Norte, evidenciada pela produção de mais de 90 % do sal brasileiro (100 % do sal de qualidade).

Cada vez mais se torna importante o conceito de “Desenvolvimento Sustentável”, clarificado no caos social gerado no setor com o “desenvolvimento”, aliado ao crescimento econômico, trazido para as salinas pela mecanização e operação do Porto Ilha de Areia Branca.

O meio antrópico, razão e base de sobrevivência da região, ainda não se recuperou dos impactos gerados no setor salineiro, clamando até hoje por medidas mitigadoras.

Os manguezais, flora privilegiada da região salineira, permanecem ameaçados, sejam pelas possibilidades de novas expansões nas salinas, pelos pólos turísticos programados ou pelas fazendas de camarão que começam a aparecer em substituição às pequenas salinas.

A evidente conclusão de que a gravidade dos impactos ambientais gerados (negativos em sua grande maioria) concentra-se no expansionismo descontrolado das salinas, mostrando o quanto é danoso à ausência de políticas públicas que valorizem essa questão. É verificável que a política ambiental dessas empresas está incipiente. Sendo que parte das empresas, sobretudo as micro, ainda não possui sequer política ambiental, e quanto aos procedimentos, registros e monitoramento das atividades, no sentido



de evitar, reduzir e/ou eliminar os efeitos dos impactos ambientais da atividade salineira, ainda não atingiram patamares desejáveis que garantissem a sustentabilidade ambiental.

A Constituição Federal Brasileira favorece, sem dúvida, a orientação, comando e controle e estabelece, inclusive, penalidades para aqueles que causam danos ambientais. Assim, a postura do governo federal tem se reproduzido nos governos estaduais e municipais na adoção de padrões ambientais, licenciamento ambiental de atividades e zoneamentos.

## 5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. T. **Política ambiental: uma análise econômica**. Campinas-SP: Papirus, Fundação Editora da Unesp, p. 59-60. 1998.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/2006** – Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 29 mai. 2012.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005** – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res>>. Acesso em: 29 mai. 2012.
- BRASIL. **Lei Federal nº 6803 de 02/07/1980** – Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição e dá outras providências; Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/emergencias/wp-content/files/LEI%20No%206803-80.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2012.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 1413 de 14/08/1975** – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Disponível em: <[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/geral/decreto\\_federal\\_1413-1975.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/geral/decreto_federal_1413-1975.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2012.
- BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre os aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza, p. 297. 1999.
- CARVALHO, O. O. **Avaliação e Diagnóstico do Setor Mineral do Estado do RN**: 1 O setor mineral do estado do Rio Grande do Norte. 2005a. Disponível em: <[http://www.fapern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/fapern/aplicativos/enviados/ver\\_convenio.asp?idconvenio=3](http://www.fapern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/fapern/aplicativos/enviados/ver_convenio.asp?idconvenio=3)>. Acesso em: 20 set. 2012.
- CARVALHO, O. O. **Avaliação e Diagnóstico do Setor Mineral do Estado do RN**: 3 Panorama do setor mineral do Rio Grande do Norte. 2005b. Disponível em: <[http://www.fapern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/fapern/aplicativos/enviados/ver\\_convenio.asp?idconvenio=3](http://www.fapern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/fapern/aplicativos/enviados/ver_convenio.asp?idconvenio=3)>. Acessado em: 20 mai. 2012.
- HOBSBAWN, E. J. **Industry and empire**. Londres: Penguin Books Ltd, p.23-33. 1978.

- JUNIOR, J. C. A. **Economia, o meio ambiente e o bem comum**. 2009. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/financas-artigos/a-economia-o-meio-ambiente-e-o-bem-comum-763121.html#>>. Acesso em: 05 mai. 2012.
- MACEDO, Z. L. **Os limites da economia na gestão ambiental**. São Paulo-SP: Margem, v.15, p.203-222. 2002.
- MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J. **Limites do crescimento**: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade. São Paulo-SP: Perspectiva. 203 p. 1972.
- PINTO, C. A. M.; MAGALHÃES, A. R. , LIMA, R. R.; VIERA, V. P. P. B.; SILVA, A. M.; MELER, C. C.; HOLANDA, A. N. C.; BUARQUE, S. C.; NETO, E. B.; MIRANDA, C. L. **Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste**. In: BRASIL (1995). Ministério da Integração Nacional. Projeto áridas, p. 10-33. 1995. (NOBRE P - ARIDA v. 1, n.1).
- RIO GRANDE DO NORTE. IDEMA. **Perfil do estado do Rio Grande do Norte: Aspectos Econômicos 3**. 2002. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/governo/secretarias/idema/perfilrn/Aspectoseconomicos.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2012.
- SIESAL. **Economia, Indústria Extrativista Mineral**. 2008. Disponível em: < [http://www.portal.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/anuario/anteriores/anuario2008/dados\\_tecnicos\\_economicos.html](http://www.portal.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/anuario/anteriores/anuario2008/dados_tecnicos_economicos.html)>. Acesso em: 25 mai. 2012.