

## **CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO TERRITORIAL DOS RISCOS ASSOCIADOS À ATIVIDADE PETROLÍFERA**

Contributions for territorial management of risks associated with oil activity

Contribuciones para la gestión territorial de los riesgos asociados a la actividad petrolera

**Felipe Pinto Gonçalves**

Mestre em Geografia pela UFES

Geógrafo da Prefeitura Municipal de Linhares

e-mail: goncalvesfpg@yahoo.com.br

### **Resumo**

Considerando que a crescente complexidade da organização técnica e espacial da atividade petrolífera presente no estado do Espírito Santo atribui novas demandas de gestão territorial para os governos municipais capixabas, este artigo aborda a problemática dos riscos econômicos e tecnológicos associados a tais atividades. Com base na avaliação de instrumentos como a classificação de usos do solo e o zoneamento do uso e ocupação do solo, são discutidas as possibilidades de inserção dos riscos nas políticas municipais de ordenamento do território.

Palavras-chave: Atividade petrolífera; Riscos; Gestão do território.



## Abstract

Whereas that the growing complexity of technical and spatial organization of the oil activity in Espírito Santo state gives new demands for land use management to the local governments, this article addresses the issue of economic and technological risks associated with such activities. Based on the evaluation of legal instruments such as the classification of land uses and the zoning, are discussed the possibilities of insertion the risks in municipal policies for land use planning.

Keywords: Oil activity; Risks; Land use Management.

## Resumen

Teniendo en cuenta que el creciente complejidad de la organización técnica y espacial de la actividad petrolera en el estado del Espírito Santo asigna nuevas demandas de gestión del territorio a los gobiernos municipales, este artículo aborda la cuestión de los riesgos económicos y tecnológicos relacionados con dichas actividades. Basado en la evaluación de instrumentos tales como la clasificación de usos del suelo y la zonificación, se discute las posibilidades de inserción de los riesgos en las políticas municipales de ordenación del territorio.

Palabras clave: Actividad petrolera; Riesgos; Gestión del territorio.



## Introdução

O expressivo crescimento da atividade petrolífera no Espírito Santo, ocorrido no último decênio, devido ao incremento das atividades de exploração e produção e à implantação de novas unidades de processamento de gás natural, repercutiu na ampliação das atividades instaladas e na indução de outras atividades associadas, como a geração termoelétrica, o transporte e a estocagem de óleo, gás e derivados, bem como a atividade industrial gasoquímica. Esse processo de expansão tornou a presença desses setores produtivos cada vez mais marcante em determinados setores da zona costeira capixaba.

A grande diversidade de instalações e dispositivos, o fator indutor de atividades associadas, a complexidade da organização espacial e as grandes demandas de ocupação do solo, os grandes volumes produzidos, movimentados, estocados e descartados de substâncias de alta periculosidade e toxicidade, caracterizam os fatores que atribuem às atividades petrolíferas o caráter de "atividades perigosas". Isso considerando tanto os riscos associados ao potencial de geração de poluição crônica e/ou poluição acidental, que expõem a integridade do ambiente e da vida das populações atingidas, quanto os traumas econômicos e sociais que são provocados quando a hipertrofia de uma tipologia de atividade ocorre em detrimento de outros setores econômicos, gerando conflitos pelo uso e ocupação do solo.

A ausência de diretrizes específicas nas políticas locais de uso e ocupação do solo, referentes ao discipli-

namento da localização e dos padrões de adensamento de atividades geradoras de riscos, pode contribuir para que a concentração das mesmas nos territórios municipais resulte num processo crescente de exposição das populações e atividades locais a perigos associados a:

- emissões crônicas de efluentes gasosos descartados nos processos produtivos;
- potenciais emissões acidentais de substâncias altamente poluentes e inflamáveis;
- potenciais competições pelo uso e ocupação do solo e das águas.

Os poderes públicos municipais, no que lhes compete quanto à ordenação do uso e ocupação do solo, bem como na sua responsabilidade de garantir as condições básicas de saúde, segurança e bem-estar das populações locais, possuem um papel decisivo na gestão dos riscos associados aos investimentos em infraestrutura produtiva projetados em seus territórios. Dessa maneira, é de caráter indispensável que as políticas locais de disciplinamento do uso e ocupação do solo incorporem instrumentos e mecanismos voltados para a gestão de riscos, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade das populações e atividades locais eventualmente expostas a fontes de perigo.



### **Padrões de uso e ocupação do solo e das águas na atividade petrolífera e a noção de *risco econômico***


A localização de atividades econômicas em um determinado espaço, sobretudo quando produz um agrupamento de diversos estabelecimentos ou quando se trata de setores que se desenvolvem em várias fases produtivas, pode desencadear uma série de perturbações para as demais atividades econômicas instaladas no seu entorno. Em termos de uso e ocupação do solo, as necessidades de utilização de extensas superfícies por parte de atividades de grande porte podem se traduzir em conflitos pelo uso do território.

A atividade petrolífera representa uma tipologia de atividade energética cujas estruturas e formas de organização são notadamente complexas. Diversos conjuntos de atividades e de técnicas são empregados desde a fase de exploração das jazidas à fase de distribuição, passando pela produção dos hidrocarbonetos, escoamento e estocagem, bem como pelo tratamento e elaboração dos produtos finais. A esse complexo agrupamento de operações associam-se diversos padrões de uso e ocupação do solo e das águas, os quais refletem o comportamento geográfico da atividade petrolífera.

As atividades de exploração de jazidas petrolíferas são um exemplo claro de padrão extensivo de ocupação de superfícies tanto em terra quanto no mar. Pelo fato da atividade de prospecção comportar uma considerável margem de incerteza quanto à determinação do local preciso das jazidas, em função da mobilidade

dos hidrocarbonetos e da profundidade e heterogeneidade da estrutura do subsolo (GEORGE, 1991, p. 87), as áreas nas quais são realizadas as sondagens ocupam geralmente superfícies extensas. As sondagens de prospecção realizadas em terra chegam a ocupar áreas da ordem de dezenas a centenas de quilômetros quadrados, enquanto as sondagens efetuadas no mar podem demandar superfícies da ordem milhares de quilômetros quadrados.

Os campos de produção correspondem às áreas onde se realiza a produção propriamente dita de óleo e/ou gás natural, podendo também ser de localização tanto terrestre quanto marítima. Assim como ocorre com os blocos de exploração, os campos de produção demandam a utilização de espaços extensos, que podem alcançar centenas de quilômetros quadrados (JABLONSKI, 2008, p. 177). Além dos poços produtores de hidrocarbonetos, os campos de produção podem também reunir estações coletoras, estações de bombeamento, plataformas ou navios plataformas, rede de dutovias terrestres e/ou marítimas, etc.

As unidades de refino e processamento de hidrocarbonetos, em termos de ocupação do solo, são caracteristicamente consumidoras de consideráveis porções de superfície (LABASSE, 1973, p. 245; BOUDOU, 2004, p. 18), podendo utilizar espaços da ordem de dezenas a centenas de hectares. Regra geral, os estabelecimentos de refino e processamento de petróleo e gás natural constituem complexos formados pelo agrupamento de diversas unidades produtivas solidárias tecnicamente. Representam polos de evolução de atividades produ-  


vas em razão da atração de petroquímicas, usinas termelétricas, dentre outros, devido à disponibilização de insumos produtivos e à possibilidade de associações técnicas (LABASSE *op. cit.*, p. 241; GEORGE, 1991, p. 58).

A noção de *risco econômico* é associada à atividade industrial quando um processo hipertrofia, na forma de uma industrialização acelerada e concentrada, pode gerar competições pelo uso do espaço, dando início a uma série de conflitos. Segundo Veyret e Richemond (2007, p. 71), tais conflitos surgem quando há um choque entre as demandas das diferentes atividades no que diz respeito à partilha do espaço e ao acesso a seus componentes. Labasse (*op. cit.*, p. 264) observa que os “traumatismos” provocados por uma “industrialização brutal” são tão mais impactantes quanto mais frágeis são as bases econômicas e sociais do espaço local afetado. Os perigos incorridos associados aos riscos econômicos vão desde inibições e restrições a certas atividades até a inviabilização de determinados setores produtivos. O Quadro 01 demonstra como podem ser exigentes as demandas de uso e ocupação do solo e das águas das atividades e petrolíferas e atividades associadas.

As exigências de consideráveis porções de superfície, em todas as fases da atividade petrolífera, desencadeiam conflitos pela utilização do espaço e de seus componentes em relação às demandas de outras atividades econômicas. Boudou (2004, p. 21) salienta que a produção de petróleo e gás natural, tanto em terra quanto na plataforma continental, é incompatível com uma série de outros padrões de uso e ocupação do solo na zona costeira, como, por exemplo, a pesca, a maricultura e o

turismo, dentre outros.

O Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil (JABLONSKI, 2008, p. 173) realizou uma recente análise da dinâmica da atividade de produção de hidrocarbonetos na ocupação da zona costeira brasileira, constatando a existência de conflitos pelo uso do espaço costeiro, na medida em que “a indústria de óleo e gás não encontrou um espaço livre de atividades econômicas”. O diagnóstico destaca os conflitos existentes entre a atividade petrolífera e a atividade pesqueira ao longo da Zona Econômica Exclusiva –ZEE brasileira, devido às áreas de exclusão de navegação que são criadas em toda a extensão dos blocos de exploração e também no entorno das plataformas de produção, num raio de 500 metros.

Na costa brasileira destacam-se importantes complexos produtivos ligados à produção de petróleo e gás natural. A maior concentração espacial de unidades de refino e processamento de hidrocarbonetos encontra-se no setor costeiro compreendido pela baixada santista, juntamente com a metrópole paulista. Ali, a presença de refinarias de petróleo proporciona o desenvolvimento de indústrias produtoras de solventes e unidades de processamento de xisto, bem como a instalação de uma série de terminais de estocagem interligados por redes de dutos, que se estendem desde o litoral até o interior do estado paulista. A costa fluminense também se constitui numa região de relevante concentração de unidades de produção de petróleo e derivados. As baías da Guanabara e de Sepetiba concentram instalações de refino de petróleo, petroquímicas, unidades de processamento de



Grupo de atividades	Instalação / dispositivo	Demandas de uso do solo				Demandas de ocupação do solo				
		isolamento de áreas	aterro	sítios não alagáveis	áreas não edificadas	hectares (ha)	dezenas de ha	centenas de ha	milhares a dezenas de milhares de ha	centenas de milhares de ha
Exploração e produção	Blocos de exploração	■							■	■
	Campos de produção	■							■	
	Base de poço		■	■		■				
	Tanques de armazenamento		■	■		■				
Unidades produtivas	Unidade de processamento de gás		■	■		■	■			
	Termoelétricas		■	■		■	■			
	Estações de coleta e tratamento		■	■		■				
Escoamento e estocagem	Faixas de servidão de dutovias	■			■			■		
	Terminal de estocagem		■	■			■			

Quadro 01 – Demandas de uso e ocupação do solo relativas à atividade petrolífera e atividades associadas. Elaborado pelo autor.



gás natural, terminais de estocagem, bem como de redes de gasodutos e oleodutos. No litoral norte fluminense, na região de baixo Paraíba do Sul, destaca-se a concentração de unidades de processamento de gás natural e usinas termoeleétricas associadas.

O estado capixaba, em comparação com os demais conjuntos regionais do país, detém um relativamente pequeno parque de instalações relacionadas às atividades petrolíferas e atividades associadas. Todavia, impulsionado pelo grande aumento das reservas provadas e dos volumes produzidos de hidrocarbonetos nas Bacias Sedimentares do Espírito Santo e de Campos, ocorrido no último decênio, o parque produtivo associado às atividades energéticas no estado capixaba se encontra em expansão. Um importante número de novos projetos encontra-se em fase de instalação ou em fase de planejamento, relacionados principalmente a usinas termoeleétricas, terminais aquaviários e portuários, unidades industriais gasoquímicas e novas redes dutoviárias.

Atualmente, as atividades petrolíferas e atividades associadas encontram-se agrupadas em quatro setores da costa capixaba, tanto no mar territorial quanto em terra (figura 1).

No litoral norte, ao longo da planície costeira do rio Doce, está concentrada toda a atividade terrestre de exploração e produção, juntamente com unidades de processamento de gás natural, sistemas de estocagem e escoamento da produção, além de uma usina termoeleétrica. O entorno da baía de Vitória concentra terminais aquaviários de estocagem de óleo e derivados e uma unidade de produção de solventes associada, bem como

duas usinas termoeleétricas. No litoral sul capixaba, na ponta de Ubu, encontra-se instalada uma recente unidade de tratamento de gás natural. No mar territorial defronte ao estado do Espírito Santo, encontram-se dezenas de blocos de exploração e campos de produção, localizados tanto na Bacia do Espírito Santo quanto na Bacia de Campos, em lâminas d'água variando de 20 e 50 metros a quase 3.000 metros de profundidade.

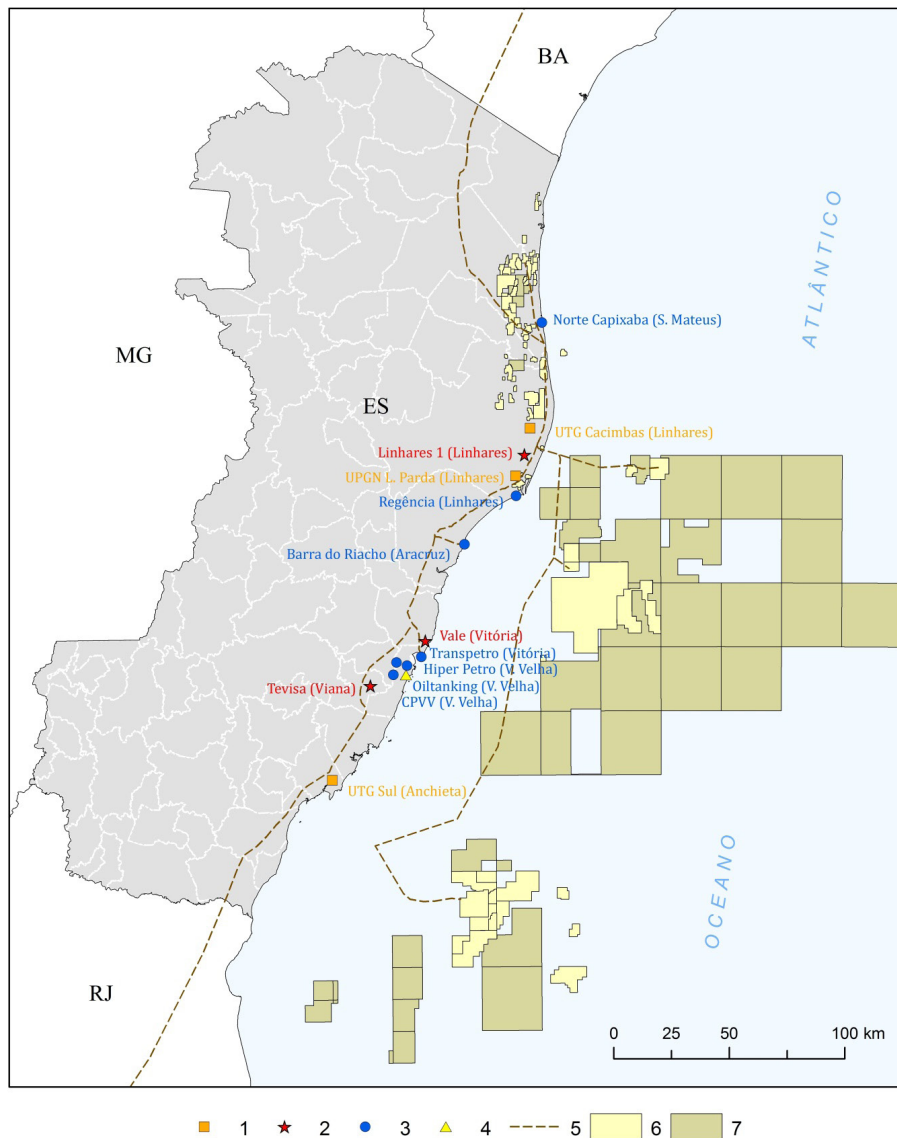
### **Atividade energética, potencial poluidor e o risco tecnológico**

De acordo com Egler (1996, p. 4), o conceito de *risco tecnológico* é definido como "o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida a curto, médio e longo prazo, em consequência de decisões de investimentos na estrutura produtiva". Ainda segundo o autor, tais eventos envolvem lançamentos e disposições de resíduos provenientes do processo produtivo industrial, cujo risco é a contaminação, a longo prazo, dos sistemas naturais, e também "eventos críticos" de curta duração, causadores de amplas consequências, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos.

Veyret e Richemond distinguem os riscos industriais entre aqueles cujos fenômenos perigosos estão associados à *poluição crônica* e aqueles ligados à *poluição acidental*. O primeiro caso associa-se aos eventos de longo prazo citados por Egler, nos quais, segundo Veyret e Richemond (2007, p. 70), "o fenômeno perigoso age de forma lenta e difusa" e cujos riscos relacionam-se aos efeitos de degradação do meio, de morbidade ou mesmo







Legenda:

- 1- Unidade de processamento de gás natural (UPGN);
- 2- Usina termoe elétrica (UTE);
- 3- Terminal aquaviário;
- 4- Unidade produtora de solvente;
- 5- Faixa de dutovias;
- 6- Campo de produção;
- 7- Bloco de exploração

Figura 01 – Instalações e dispositivos associados à atividade energética localizados no estado do Espírito Santo (Fonte: elaborado pelo autor com base em dados da ANP, IJSN, IBGE e IEMA)





mortalidade dos indivíduos expostos. No caso da poluição acidental, os fenômenos perigosos decorrem daquilo que Egler designou “eventos críticos”, ligados a processos acidentais. Segundo Veyret e Richemond, tais eventos críticos estão na origem do que se denominam riscos tecnológicos maiores.

Veyret e Richemond (*op. cit.*, p. 73), assinalam que os riscos industriais maiores estão associados às atividades que lidam com produtos tóxicos, bem como às atividades de produção e transporte de materiais perigosos. Ainda com base nas autoras, as fontes de perigo associadas a riscos industriais maiores se decompõem em três tipos: explosões, cujos efeitos podem afetar pessoas, formações vegetais e áreas construídas; vazamentos de um produto tóxico, capaz de provocar diversas formas de poluição; e incêndios, que podem originar queimaduras e demais prejuízos consideráveis. De acordo com Donze (2007, p. 171), as indústrias químicas e nucleares estão na linha de frente quando se trata de *risco tecnológico maior*.

Classificada como uma atividade cujo potencial poluidor é muito alto (EGLER, 2008, p. 150), a produção e o processamento de petróleo e derivados estão associados a uma série de riscos. Apresentam grande potencial de geração de *poluição crônica*, em razão de seu processo produtivo resultar em lentos, contínuos e prolongados lançamentos e disposições de resíduos de várias naturezas, contaminantes das águas e de atmosfera principalmente. Não obstante, o potencial de geração de *poluição acidental* associada a eventos críticos de curta duração, mas de amplas consequências, como

explosões, incêndios, derramamentos ou vazamentos de produtos tóxicos, colocam de maneira mais notória os riscos associados às atividades petrolíferas.

Em termos de poluição atmosférica, as refinarias de petróleo e indústrias químicas, dentre outras, estão na linha de frente em quantidades de emissões, envolvendo desde resíduos gasosos, como óxidos sulfúricos e nitrogenados, hidrocarbonetos e enxofre, até diversos resíduos sólidos e metais pesados, como chumbo, zinco e níquel. A emissão desses poluentes está associada a danos à saúde pública, podendo causar ou agravar distúrbios respiratórios, alergias, lesões degenerativas e câncer (QUADRO 02) (IEMA, 2007, p. 15). Vekilov (2006, p. 262), estudando os impactos da atividade petrolífera na Rússia, elaborou um inventário das principais substâncias, produtos e resíduos potencialmente poluidores associados a todas as fases produtivas, identificando também as fontes de perigo relacionadas ao risco de geração de poluição crônica e acidental do ar atmosférico, das águas, do solo e da biomassa (QUADRO 03).



POLUIÇÃO	EFEITOS GERAIS SOBRE A SAÚDE	EFEITOS GERAIS AO MEIO AMBIENTE
<b>Monóxido de Carbono (CO)</b>	Combina-se rapidamente com a hemoglobina, ocupando o lugar do oxigênio, podendo levar à morte por asfixia. A exposição crônica pode causar prejuízos ao sistema nervoso central, cardiovascular, pulmonar e outros. Também pode afetar feto causando peso reduzido no nascimento e desenvolvimento pós-natal retardado.	*
<b>Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)</b>	A inalação, mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares. Em concentrações maiores, causa o aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório. Pode, ainda, aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.	Em certas condições, o SO <sub>2</sub> pode transformar-se em trióxido de enxofre (SO <sub>3</sub> ) e, com a umidade atmosférica, transformar-se em ácido sulfúrico, sendo assim um dos componentes da chuva ácida.
<b>Hidrocarbonetos (HC)</b>	Causam irritações nos olhos, nariz, pele e trato respiratório superior. Além disso, vários hidrocarbonetos são considerados carcinogênicos e mutagênicos.	Participam da formação de oxidantes fotoquímicos na atmosfera, juntamente com os óxidos de nitrogênio (NO <sub>x</sub> ).
<b>Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>)</b>	O NO <sub>2</sub> é altamente tóxico ao homem, pois aumenta sua suscetibilidade aos problemas respiratórios em geral. Além disso, é irritante às mucosas e pode, nos pulmões, ser transformado em nitrosaminas (algumas das quais são carcinogênicas).	Pode levar à formação da chuva ácida e consequentemente danos à vegetação e à agricultura. Além disso, contribui para formação do ozônio na troposfera; para o aquecimento global; e formação de compostos quimiotóxicos e alteração da visibilidade.
<b>Material Particulado (PTS e PM<sub>10</sub>)</b>	As PM <sub>10</sub> são as que causam maiores prejuízos à saúde, uma vez que não são retidas pelas defesas do organismo. Podem causar irritação nos olhos e na garganta, reduzindo a resistência às infecções e ainda provocando doenças crônicas. Além disso, atingem as partes mais profundas dos pulmões, transportando para o interior do sistema respiratório substâncias tóxicas e cancerígenas.	Alteração da visibilidade; alteração no balanço de nutrientes de lagos, rios e do solo; danificação da vegetação e alteração na diversidade do ecossistema. Além disso, pode causar danos estéticos (manchas e danificações de rochas e outros materiais).

Quadro 02 – Poluentes atmosféricos e efeitos potenciais sobre o ambiente e a saúde humana  
 Fonte: Modificado de Iema, 2008. (\*) Não relatado na fonte.



Atividades e dispositivos	Principais poluentes	Fontes de perigo	Riscos
Poços de extração	Hidrocarbonetos, água mineralizada, gases agressivos e agentes químicos	Vazamentos por falhas nas estruturas e emissões acidentais durante a extração ou manutenção	Poluição do ar, dos solos e das águas; poluição secundária da biomassa. Danos à saúde e à vida dos indivíduos expostos.
Poços de injeção	Hidrocarbonetos, água mineralizada e agentes químicos	Vazamentos por falhas nas estruturas e emissões acidentais	Poluição dos solos e das águas; poluição secundária da biomassa.
Sistemas de armazenamento e de transporte, reservatórios e tubulações nos locais de extração	Hidrocarbonetos, água mineralizada e gases agressivos	Vazamentos por falhas nas estruturas e emissões acidentais	Poluição do ar, dos solos e das águas; poluição secundária da biomassa. Danos à saúde e à vidas dos indivíduos expostos.
Tanques e reservatórios	Hidrocarbonetos e ácido sulfídrico	Vazamentos acidentais e emissões não-organizadas e acidentais	Poluição do ar, dos solos, das águas e da biomassa. Danos à saúde e à vidas dos indivíduos expostos.
Instalações de queima de gás	Óxido nítrico, dióxido de enxofre e óxido carbônico	Emissões crônicas de resíduos da queima	Poluição do ar; poluição secundária dos solos, das águas e da biomassa. Danos à saúde dos indivíduos expostos.
Instalações coletoras de petróleo	Hidrocarbonetos, ácido sulfídrico e agentes químicos	Emissões não-organizadas e acidentais	Poluição do ar, dos solos, das águas e da biomassa. Danos à saúde dos indivíduos expostos.
Instalações de processamento de petróleo e gás	Hidrocarbonetos, ácido sulfídrico e agentes químicos	Emissões não-organizadas e acidentais	Poluição do ar; poluição secundária dos solos, das águas e da biomassa. Danos à saúde dos indivíduos expostos.
Estações de bombeamento	Hidrocarbonetos, ácido sulfídrico e agentes químicos	Vazamentos por falhas nas estruturas e emissões acidentais	Poluição do ar, dos solos, das águas e da biomassa. Danos à saúde e à vida dos indivíduos expostos.

Quadro 03 – Atividades petrolíferas e *riscos tecnológicos*.  
 Fonte: Modificado de VEKILOV, 2006.



No contexto brasileiro, Ab'Saber (1990, p. 17), ainda no início dos anos 1990, assinalava os processos poluidores associados às atividades de produção de óleo e gás natural nas regiões costeiras. O autor relata a ocorrência de vazamentos de óleo e gás e de incêndios de grandes proporções, destacando que os riscos maiores estão associados às refinarias, depósitos e dutos instalados nas proximidades das aglomerações populacionais. Abordando o cenário atual, o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (EGLER, 2008, p. 151) aponta que o *risco tecnológico* na zona costeira brasileira está associado à concentração espacial do equipamento produtivo e energético em zonas e centros industriais. Segundo o diagnóstico, a "associação de centrais energéticas com terminais especializados e complexos industriais aumenta sobremaneira o risco de acidentes, bem como favorece a exposição em longo prazo da população a substâncias tóxicas na água e no ar".

Ainda com relação ao Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (EGLER, 2008, p. 153), o trecho da costa brasileira entre Santos (SP) e Macaé (RJ) é citado como um caso evidente de concentração de estruturas produtivas, encontrando-se agrupados o setor de produção de hidrocarbonetos, usinas termoeletricas e nucleares, bem como complexos de indústrias químicas e metal-mecânicas. Estudos realizados nesse trecho da costa brasileira demonstram a efetividade dos riscos associados às atividades industriais ali concentradas. Casos de contaminação do solo e das águas por concentrações de substâncias poluidoras, acima dos níveis máximos permitidos, são verificados em sítios utilizados

para a instalação de terminais de estocagem de petróleo e derivados no município de Cubatão, litoral de São Paulo (MICHELS *et. al.*, 2004, p. 8). Concentrações de poluentes atmosféricos acima dos limites legais tolerados, associadas a fontes industriais, podem ser constatadas no litoral fluminense, tanto na baía de Sepetiba (WALDHEIM e SALES, 2004, p. 5) quanto na região de Macaé. Nesse último caso, as fontes de emissão são provenientes, principalmente, da queima de gás natural na geração termoeletrica de energia (CARVALHO e CAVALCANTI, 2004, p. 11).

Segundo estimativa da Agência Ambiental Europeia (EEA, 2007 *apud*. JABLONSKI, 2008, p. 184), cerca de 30% dos 1 a 3 milhões de toneladas de óleo que ingressam nos oceanos anualmente provêm das atividades de produção petrolífera, seja em decorrência de derrames acidentais no transporte marítimo, nas operações de carga e descarga em terminais de estocagem, seja de vazamentos provenientes das operações de extração de óleo na plataforma continental. Como chama a atenção o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (EGLER, 2008, p. 153), grandes acidentes associados a derrames de óleo, vazamentos de gás e efluentes tóxicos não estão descartados nas áreas de concentração da atividade petrolífera ao longo do litoral brasileiro.

A costa capixaba presenciou, recentemente, acontecimentos que confirmam essa tese. Nos últimos anos, foi registrada no banco de dados de Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA uma série de acidentes envolvendo as atividades petrolíferas no Espírito Santo. Em 7 de fevereiro de 2009, um aci-



dente ocorrido durante operações de perfuração de um poço localizado no Campo de Produção Cancã, no município de Linhares, provocou o vazamento e a formação de um bolsão de gás natural. Por medida de segurança, um grupo de população residente em uma sede de fazenda distante cerca de um quilômetro do local do acidente teve que ser evacuado da área. O Terminal Norte Capixaba – TNC, localizado no litoral do município de São Mateus, registra desde o início recente de sua operação, em 2006, um histórico de vazamentos de óleo nas águas costeiras do norte capixaba. Em um evento ocorrido em 23 de novembro de 2009, a perfuração da linha de carregamento provocou o vazamento de dois mil litros de óleo no mar, atingindo, posteriormente, a linha de costa no litoral de Linhares, a cerca de 40 km do local do acidente, contaminando uma faixa de 6 km de praia na localidade de Degredo.

### **Gestão do território no âmbito do governo municipal**

A gestão dos riscos econômicos e tecnológicos associados a atividades nocivas, perigosas, de alto potencial poluidor ou competitivas em termos da partilha do espaço, está atrelada ao controle da localização das mesmas, por meio do disciplinamento dos padrões de uso e ocupação do solo. De acordo com Donze (2007, p. 175), o risco relacionado à atividade industrial possui uma dimensão coletiva e, desse modo, o Estado deve tomar partido na sua gestão. Para Veyret e Richemond (2007, p. 43), a gestão política dos riscos deve ser orientada

para a busca da “minimização dos efeitos possíveis da crise por meio do conhecimento dos processos e da instalação dos dispositivos adequados”, de modo a reduzir a vulnerabilidade das populações potencialmente sujeitas às crises. Dessa maneira, de acordo com as mesmas autoras, os riscos devem ser integrados às políticas de organização do território.

É no âmbito da administração pública municipal que se realiza a ação governamental de disciplinamento do uso do território. Em outras palavras, a constituição nacional atribui ao governo municipal a competência de realizar o controle do uso e ocupação do território. Por meio da aplicação de seu plano ou lei de uso e ocupação do solo, vinculada ao Plano Diretor Municipal (PDM), a administração local disciplina a localização e a distribuição espacial de atividades econômicas e demais padrões de uso em seu território. Desse modo, previamente ao início do processo implantação, operação ou ampliação de quaisquer atividades econômicas, passíveis ou não de licenciamento ambiental, cabe ao poder público municipal autorizar ou não a localização requerida para a implantação da atividade.

Desse modo, para fins de controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e atividades com grandes demandas de espaço e de componentes ambientais, para o controle do uso dos recursos naturais e das condições de segurança e salubridade das áreas destinadas à instalação das habitações, assim como para a compatibilização dos diferentes usos entre si, a administração municipal tem o poder de decisão quanto às possibilidades de implantação das diferentes tipolo-





gias de atividades em seu território. Baseando-se nos princípios, fundamentos e objetivos do desenvolvimento social e econômico do município ao longo do tempo, estabelecidos no PDM, o município pode instituir vedações ou limitações a determinadas atividades em termos de uso e ocupação do solo.

A decisão do Poder Público local deve estar atrelada às diretrizes da Política Municipal de Ordenamento do Território (PMOT), definida pelo PDM. A PMOT serve como mecanismo destinado a orientar e disciplinar a projeção espacial do conjunto das políticas setoriais econômicas, sociais e ambientais estabelecidas pelo PDM. As diretrizes do desenvolvimento econômico, social e ambiental reunidas no PDM envolvem a implantação de atividades produtivas, o estabelecimento de áreas de *habitat*, a oferta de infraestruturas, a preservação dos recursos naturais, dentre outras. Todas essas medidas possuem rebatimento territorial e cabe à política de ordenamento do território projetar no espaço em questão todos esses conjuntos de demandas, de maneira compatível entre si e contemplando os atributos ambientais e culturais do território.

De acordo com Trigo e Del Pozo (1999, p. 264), no âmbito do governo municipal, as políticas de ordenamento do território estão especialmente orientadas para a planificação do espaço urbano e para a qualificação e classificação dos padrões de uso e ocupação do solo. Nesse sentido, o controle do uso e ocupação do solo realizado pela administração local passa pela definição da listagem dos padrões de usos do solo que são passíveis de se instalarem no território do município. O plano

de uso e ocupação do solo municipal, documento que materializa o controle da administração sobre a utilização do território, estabelece, então, quais as atividades e padrões de uso do solo que são possíveis (aspecto qualitativo) e quais as condições da ocupação do solo (aspecto quantitativo). Para Santos (2002, p. 6), a classificação do uso do solo deve significar um mecanismo de controle (ou regimental) que possibilite a consecução dos objetivos da própria política de ordenamento do território, no sentido de orientar uma organização adequada das atividades segundo as características do território. Logo, em termos de uma PMOT, a qualificação e a classificação dos padrões de uso e ocupação do solo, ao mesmo tempo em que se fundamentam nas possibilidades e interesses políticos e econômicos do município, devem também ser balizadas pelas condições ambientais do território.

O zoneamento de uso e ocupação do solo é o instrumento pelo qual se realiza a projeção espacial da política de ordenamento do território em escala municipal. De acordo com Del Pettre (2006, p. 187), "o zoneamento de atividades e usos do território é um instrumento de gestão ambiental e territorial com função de orientar a distribuição das atividades econômicas, sociais e o uso dos recursos naturais". Definidas a compartimentação do território e as possibilidades e restrições de uso do solo, são estabelecidos os padrões de ocupação do solo. De acordo com Santos (1990, p. 37), juntamente com a definição dos padrões qualitativos do uso do solo, o controle também deve ser orientado pelos padrões quantitativos de ocupação do solo. O aspecto quantitativo diz



respeito aos padrões de ocupação do solo, em termos de dimensões de área, densidades, concentrações, volumes, quantidades e fluxos envolvidos.

### **Controle do uso e ocupação do solo e gestão territorial de riscos**

A inserção do risco nos planos de uso e ocupação do solo permite ao Poder Público a adoção de medidas adequadas quanto à localização e ao estabelecimento de padrões de concentração das atividades produtivas, assegurando a minimização da exposição das populações e dos recursos ambientais aos eventos danosos possíveis associados a tais atividades. A escolha dos sítios e zonas de localização das mesmas no território deve, então, garantir as condições necessárias para a preservação da segurança e da saúde dos grupos de população possivelmente envolvidos, assim como prezar pela não degradação da qualidade do ambiente.

Mas, como compatibilizar tais atividades de alto potencial poluidor e com grandes demandas de ocupação do solo com as áreas de povoamento, com as demais atividades e com as condições do ambiente? Como inserir os riscos econômicos e tecnológicos associados a tais atividades no zoneamento de uso e ocupação do solo? Como disciplinar a localização e a concentração de tais atividades a fim de reduzir a vulnerabilidade das populações, das demais atividades produtivas e dos recursos naturais expostos?

A realização de uma classificação de usos do solo, fundamentada no entendimento das condições favorá-

veis e limitantes dos atributos culturais e ambientais do território no qual se projeta, deve ser a base de um plano de uso e ocupação do solo orientado na perspectiva da gestão dos riscos. Atividades não compatíveis com as características do território em questão devem, de início, ser descartadas do rol de atividades admissíveis no plano de uso do solo. Todavia, seja por interesses econômicos, seja por razões estratégicas, algumas tipologias de atividades sobrepõem-se ao poder de decisão das administrações locais. As atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos são um exemplo.

A detecção da presença de jazidas no subsolo do território condicionará a implantação da atividade petrolífera, respaldada pelos interesses da União em questões energéticas estratégicas. Por razões técnicas, atividades e infraestruturas associadas ao transporte, estocagem, escoamento e ao tratamento primário da produção vinculam-se no mesmo espaço, configurando um complexo de atividades tecnicamente solidárias. Por razões econômicas, atividades consumidoras dos produtos gerados localizam-se na mesma área, formando complexos de atividades produtivas. Nesses casos, as vantagens econômicas da localização de tais atividades, inclusive para as receitas locais, são colocadas na linha de frente da tomada de decisão quanto à definição da classificação de usos do solo. Sendo essa a escolha, cabe ao Poder Público assumir a responsabilidade de compatibilizar tais empreendimentos com o conjunto de diretrizes do desenvolvimento econômico, social e ambiental estabelecidas, por meio de uma política de ordenamento do território que contemple de maneira





equilibrada o conjunto dos potenciais de uso do espaço local.

De todo modo, as diretrizes de disciplinamento da localização e dos padrões de concentração de atividades geradoras de risco são elementos fundamentais na elaboração do plano de uso do solo. Em termos de gestão de riscos, de acordo com Veyret e Richemond (2007, p. 75), o zoneamento de uso do solo é o mecanismo pelo qual os riscos são integrados às políticas de ordenamento do território. As autoras defendem que esse se constitui no instrumento base de uma política de gestão, por permitir a projeção espacial dos riscos, ou seja, a identificação, caracterização e delimitação de zonas de influência de fontes de perigo. Dessa forma, a distribuição das tipologias de uso do solo definida no zoneamento deve, então, estar fundamentada no entendimento do conjunto de condicionantes favoráveis e limitantes dos atributos constituintes do território: as condições ambientais presentes, as formas de organização e distribuição dos espaços habitados, as infraestruturas e as atividades produtivas já instaladas.

Considerando o objetivo de aplicar o zoneamento de uso do solo como um instrumento de gestão de riscos, capaz de reduzir a vulnerabilidade das populações e dos recursos naturais potencialmente expostos às fontes de perigo, verificam-se, a princípio, duas diferentes possibilidades: numa primeira abordagem, de acordo com Veyret e Richemond (2007, p. 78), a partir da identificação e delimitação de zonas em que há risco elevado, caracterizadas pela presença de fontes de perigo associadas a atividades já instaladas, diretrizes es-

pecíficas de ocupação da área de influência do risco são definidas e inseridas no zoneamento, regulamentando ou mesmo restringindo o estabelecimento de novos espaços habitados ou de outras atividades incompatíveis com aquelas já instaladas; numa segunda perspectiva, se são identificados espaços cujas bases ecológicas, econômicas e sociais são sensíveis a impactos ambientais e/ou econômicos, o zoneamento deve disciplinar os padrões de ocupação daquelas atividades que podem ser toleradas na área e restringir a localização de padrões de uso do solo incompatíveis com as características desses mesmos espaços.

No primeiro caso, o zoneamento é elaborado com base na identificação e delimitação das áreas sujeitas aos efeitos das fontes de perigo, a partir dos resultados de estudos de risco. Áreas cujos raios de abrangência podem variar de centenas a milhares de metros são delimitadas ao redor de instalações e complexos industriais, dispositivos de estocagem e de escoamento, etc., balizando a ocupação do solo. Mas, se por um lado, a inserção dessas áreas de risco no zoneamento permite reduzir a vulnerabilidade das populações, atividades e recursos aos perigos identificados, pelo controle de sua ocupação, efeitos negativos também podem ser gerados pela potencial desvalorização e estagnação daqueles espaços, os quais foram classificados como perigosos ou de risco. Os limites das áreas de risco também podem ser alvo de controvérsias pelos diferentes interessados, sobretudo quanto à confiabilidade dos dados e dos métodos utilizados nos estudos para a delimitação das zonas de risco.



No segundo caso, o zoneamento define a localização de atividades associadas a fontes de perigo em função da compatibilidade dessas com as características do povoamento e dos padrões de uso e ocupação do solo já instalados e também das condições do ambiente, nos diferentes subespaços do território. Áreas que apresentam vulnerabilidades socioeconômicas e/ou ambientais, as quais apresentam baixa tolerância ou são incompatíveis com atividades de grande porte ou de considerável potencial poluidor, são descartadas, no zoneamento, quando da definição de áreas destinadas à implantação de padrões de uso e ocupação do solo associados a fontes de perigo.

Em termos ideais de compatibilização de padrões de uso do solo, a combinação ou o agrupamento de atividades em uma mesma zona é definida pela complementariedade das mesmas, pelo grau de solidariedade entre as funções atribuídas a essas atividades (SANTOS, 1990, p. 37). De acordo com Nascimento (1982, p. 25), o zoneamento deve estabelecer “agrupamentos de usos análogos em locais adequados ao funcionamento de cada um e de todos em conjunto”, de modo a compatibilizar os diferentes padrões de uso e ocupação do solo entre si e entre esses e as condições ambientais e as características de povoamento da área. No entanto, devido às demandas técnicas e econômicas que influenciam a escolha dos sítios para a implantação de tais atividades, muitos são os casos em que as alternativas locais são restritas e a proximidade com espaços habitados e com outros padrões de uso do solo, com características bastante distintas, acaba sendo inevitável.

Nesses casos, o controle das concentrações e densidades é parte fundamental para a compatibilização das atividades, uma vez que as próprias atribuições de *risco tecnológico* e *risco econômico* a determinadas atividades estão associadas às quantidades de substâncias perigosas envolvidas ou às demandas quantitativas em termos de superfície ocupada e de recursos ambientais exigidos.

O controle dos aspectos quantitativos age por meio do estabelecimento de limites quanto à ocupação extensiva do solo, ao porte das atividades produtivas (com o fim de reduzir os quantitativos de recursos demandados e de volumes de efluentes descartados), e à estocagem e/ou à movimentação de substâncias tóxicas ou perigosas. A definição dos valores máximos deve estar baseada no conhecimento das condições de uso dos recursos e das condições socioeconômicas locais, de modo a garantir o atendimento do conjunto dos requisitos exigidos para o desenvolvimento da totalidade das atividades passíveis de instalação num determinado espaço. Para isso, é de caráter indispensável a disponibilidade de informações de boa qualidade sobre tais aspectos do território, assegurando que a capacidade de uso dos recursos não seja ultrapassada. O zoneamento ambiental é o instrumento pelo qual o plano de uso e ocupação do solo municipal se fundamenta no conhecimento da realidade ambiental e cultural do território, orientando o próprio zoneamento de uso do solo quanto à definição da localização das atividades e dos padrões de ocupação do solo.



Nos casos em que a compatibilização de atividades associadas a relevantes fontes de risco apresenta-se como um grande desafio, tanto pela vulnerabilidade de certos espaços em relação às mesmas quanto pela grande periculosidade atribuída às atividades consideradas, a instituição de espaços protegidos, de um lado, e de zonas de uso estritamente industrial, de outro, figuram como alternativas de última instância no que se refere à gestão territorial dos riscos. Para os espaços de grande relevância cultural ou ambiental, o estabelecimento de normas de caráter especial para o uso e ocupação do solo, através da instituição de espaços protegidos, serve como instrumento de regulação da localização de atividades associadas a fontes de perigo em determinados espaços de grande vulnerabilidade social ou ambiental. Em função das tipologias dos espaços protegidos, definidas de acordo com as características socioambientais da área abrangida, a localização de atividades consideradas perigosas é disciplinada nesses espaços pela não permissão de certos usos e, ainda, pela definição de padrões de ocupação daquelas atividades definidas como toleradas.

Já para os casos em que a questão é definir a localização de atividades vinculadas a riscos relevantes, o estabelecimento de zonas de uso predominante ou estricto delimitadas em espaços específicos possibilita a inserção de tais atividades no plano de uso e ocupação do solo. De acordo com Santos (1990, p. 43), o zoneamento de uso e ocupação do solo deve ter a função de "isolar" as atividades de alto grau de periculosidade em espaços específicos. Para Nascimento (1982, p. 28),

a localização de tais zonas de uso estritamente industrial deve ser estabelecida em áreas que apresentem capacidade de assimilação das demandas em termos de recursos exigíveis, principalmente no que se refere à capacidade de dispersão dos poluentes, de modo a proteger as áreas circunvizinhas contra possíveis efeitos residuais e acidentais.

### **Perspectivas de atuação dos governos municipais na gestão dos riscos associados às atividades petrolíferas**

A exposição de grupos de população e atividades a riscos econômicos e tecnológicos, decorrentes do processo de concentração da atividade petrolífera e de demais atividades classificadas como perigosas, pode ser resultado de algumas lacunas passíveis de serem observadas nas políticas municipais de disciplinamento do uso e ocupação do solo. Essas lacunas podem ser, principalmente: (i) a inexistência de uma classificação das atividades petrolíferas e atividades associadas que defina a natureza e características das mesmas, sobretudo quanto à sua periculosidade e ao seu potencial poluidor e degradador; (ii) a não incorporação dessas atividades e de seu caráter perigoso nos planos de uso e ocupação do solo; (iii) a insuficiência dos planos de uso e ocupação do solo, em grande parte restritos somente aos espaços urbanos dos municípios; (iv) a falta de diretrizes específicas nos zoneamentos de uso e ocupação do solo para o controle da localização e da concentração de atividades perigosas ou de grande porte nas proximidades



de áreas com presença de população.

Considerando a importante presença das atividades petrolíferas no estado do Espírito Santo e seu alto potencial de expansão, é de caráter indispensável a classificação das mesmas, seguida de sua incorporação às leis municipais de uso e ocupação do solo. Tal medida contribuirá para o entendimento da natureza e das características das tipologias de atividades, sobretudo para seu enquadramento quanto à periculosidade e quanto ao potencial poluidor. A classificação deve ser elaborada tomando como referência as atividades atualmente instaladas no território, incluindo também a classificação de atividades associadas que futuramente poderão se estabelecer.

A partir da classificação das atividades, o controle dos padrões de uso e ocupação do solo, por meio da regulamentação da localização e do porte das atividades, figura como ferramenta de linha de frente da ação dos poderes públicos municipais na gestão territorial dos riscos. Em suma, em termos de disciplinamento dos padrões de uso e ocupação do solo, a ação dos municípios na gestão dos riscos deve se concentrar em três medidas principais:

- controlar a localização e os padrões de ocupação do solo de novas instalações e dispositivos perigosos ou de alto potencial poluidor;
- controlar os padrões de ocupação das atividades já implantadas (controlar o adensamento, a concentração);
- controlar o uso e ocupação do solo nas áreas de influência das fontes de perigo vinculadas às instalações e dispositivos já implantados.

Com relação às duas primeiras, a criação de zonas de uso estrito se mostra como um instrumento capaz de disciplinar a localização de atividades potencialmente geradoras de conflitos de uso e ocupação do solo. A elaboração e a instituição do zoneamento ambiental dos territórios municipais, em curto prazo, seguida de sua incorporação aos planos diretores, servirão de subsídio ao estabelecimento de tais zonas. Por meio da realização dos diagnósticos previstos para a elaboração do zoneamento ambiental, a definição dos espaços compatíveis com as características das atividades de grande potencial poluidor, em termos de dissipação dos poluentes, permitirá que zonas de uso estrito se localizem de modo que as emissões não exponham as populações locais. O zoneamento ambiental também servirá de subsídio à definição dos padrões de ocupação do solo nas zonas de uso estrito a serem criadas, assim como nas áreas já ocupadas por instalações de alto potencial poluidor, estabelecendo as condições máximas relativas ao adensamento das mesmas. Ainda com relação ao zoneamento ambiental, seus resultados também servirão à definição de áreas a serem recuperadas ou conservadas, nas quais poderão ser criados espaços protegidos, também se constituindo em instrumentos de gestão de riscos, em razão de determinadas restrições que podem ser impostas à localização e/ou concentração de atividades poluidoras nas zonas de amortecimento.

Quanto às medidas de controle dos padrões de uso e ocupação do solo nas áreas de influência dos perigos associados às possíveis emissões acidentais, vinculadas às instalações e aos dispositivos já implantados,



devem as leis municipais de uso e ocupação do solo instituir áreas de amortecimento ao redor das fontes de perigo, nas quais normas especiais de disciplinamento da ocupação do solo deverão ser estabelecidas. A definição dos raios de abrangência de tais zonas de amortecimento deve ser fundamentada nos quantitativos de substâncias perigosas envolvidas e no porte das atividades, nos resultados apontados pelos estudos de riscos, bem como nas informações constantes nos bancos de dados de ocorrência de acidentes.

O adensamento populacional no entorno das instalações deve ser restringido pelos instrumentos legais a serem criados, assim como o adensamento de instalações e dispositivos associados a fontes de perigo também deve ser controlado quando se localizarem próximos a áreas de concentração de população, de modo que o risco presente não seja aumentado. Nos casos em que a instituição de restrições quanto ao uso do solo nas áreas de influência dos perigos potencializar a geração de riscos econômicos pelo “congelamento” de tais áreas, deve ser restringido o adensamento de fontes de perigos nesses setores específicos. O controle dos padrões de ocupação do solo das atividades já instaladas também deve ser estabelecido para a compatibilização das atividades petrolíferas com as demais atividades. O uso de técnicas e tecnologias que repercutam em padrões menos extensivos de ocupação do solo deve ser estabelecido na legislação e instituído como parâmetro para a aprovação da localização das atividades.

Como medidas de longo prazo, devem as administrações municipais se atentar para o fato de que a

atividade de produção de petróleo e gás é transitória, em função do caráter finito das jazidas. Planos municipais com visão de futuro devem ser elaborados e implantados, prevendo mecanismos para a reconversão do grande conjunto de instalações e dispositivos implantados nos territórios municipais que, após o fim das atividades, poderão ficar ociosos. Outras medidas de longo prazo dizem respeito às questões relativas às mudanças climáticas globais e seus possíveis impactos sobre as zonas costeiras no futuro. O *risco tecnológico* associado à concentração da atividade petrolífera nos municípios pode ser agravado se esse for combinado a riscos ambientais associados a enchentes, inundações, processos erosivos na costa ou outras catástrofes decorrentes de eventos naturais de grande magnitude provocados por mudanças no clima. Esses fatos tornam ainda mais relevantes as medidas de controle da localização e concentração de atividades associadas a riscos nos territórios dos municípios.

### Considerações finais

O cenário atual da atividade petrolífera no Espírito Santo indica que as perspectivas de incremento das instalações podem resultar numa concentração ainda maior da atividade no estado. As características de grande complexidade técnica e espacial que vinculam tais atividades a problemática dos riscos, tanto econômicos quanto tecnológicos, apontam para a necessidade incontornável da realização de adequações das políticas locais de uso e ocupação do solo, com vistas ao enfrentamento das



novas demandas de gestão dos territórios municipais.

A não efetivação e/ou a ausência de diretrizes e instrumentos legais de controle do uso do solo pode configurar-se como os principais entraves da ação dos poderes públicos municipais na gestão dos riscos associados à presença da atividade petrolífera. Contudo, medidas como a elaboração de classificações de uso do solo que considerem as atividades petrolíferas, a incorporação das mesmas nos planos de usos e ocupação do solo, a definição de diretrizes de disciplinamento da localização e da concentração dessas atividades em função de um zoneamento ambiental dos territórios municipais, uma vez efetivamente instituídas, representarão um avanço significativo da ação dos poderes públicos locais na gestão dos *riscos econômicos* e dos *riscos tecnológicos*.

Sabe-se que a atividade petrolífera está relacionada a interesses estratégicos e econômicos mais abrangentes e que a atuação em escala local apresenta-se como uma tarefa de grande complexidade. Entretanto, a questão evidencia a necessidade da realização de esforços por parte dos poderes públicos municipais para a efetivação de instrumentos de gestão da problemática dos riscos tecnológicos e econômicos, de modo que seja garantida a defesa dos interesses locais por meio de políticas que promovam relações equilibradas com as medidas de ordenamento do território em escala estadual e nacional. Esses esforços devem ser empreendidos pelos poderes executivo e legislativo dos municípios, com a direta participação e colaboração das populações locais.





## Referências Bibliográficas

154

- AB'SABER, A. N. "**Painel das interferências antrópicas na fachada atlântica do Brasil – Litoral e retroterra imediata**" In: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, vol. 4, 1990, Águas de Lindóia (SP). São Paulo: Aciesp, nº 71, 199, pp. 1-24.
- BOUDOU, Jean-Louis. **Introdução à Maritimidade Contemporânea Capixaba**. Inédito. 2004, 24p.
- CARVALHO, V. S. B. & CAVALCANTI, P. M. P. S. "**Formação de ozônio troposférico na região de Macaé – RJ**" In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Fortaleza. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: 2004, 19p.
- DEL PETTRE, M. E. "**Metodologias de zoneamento: controvérsias entre o ecológico e o econômico**" In: STEINBERGER, Marília (Org.). **Território, ambiente e políticas públicas espaciais**. Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006, pp. 187-217.
- DONZE, J. "**O risco industrial na França**". In: VEYRET, Yvette (Org.) Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007, pp. 168-185.
- EGLER, Cláudio. **Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à gestão da zona costeira brasileira**. Laboratório de Gestão do Território – LAGET/UFRJ, 1996, 12p.
- \_\_\_\_\_. "**Potencial de risco tecnológico**" In: IBAMA. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília: MMA, 2008, pp. 149-153.
- GEORGE, Pierre. **Geografia Econômica**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991, 317p.
- IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Relatório Anual da Qualidade do Ar – 2007**. Cariacica, 2008, 52p.
- JABLONSKI, S. "**A Zona Econômica Exclusiva – óleo e gás**" In: IBAMA. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília: MMA, 2008, pp. 173-187.
- LABASSE, Jean. **La Organización del Espacio: elementos de Geografía Aplicada**. Madrid: Instituto de Administración Local, 1973, 615p.
- MICHELS, C.; SCHNEIDER, M. R.; COELHO, J. I. E.; CORSEUIL, H. X. "**Avaliação de risco à saúde humana em terminais de armazenamento de petróleo e derivados: Estudos de casos**" In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2004, Cuiabá, Anais, 13p.
- NASCIMENTO, Lúcia Helena do. **Diretrizes para o Zoneamento**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, 1982, 34p.
- SANTOS, Carlos Nelson F. dos. **O Uso do Solo e o Município**. 3ª ed.. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM, 1990, 48p.





- SANTOS, Ana Sofia da Fonseca Moreira. **Classificação do Uso do Solo ao Nível Municipal**.2002. 117p. Dissertação de mestrado em Planeamento Regional e Urbano – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Arquitectura.
- TRIGAL, L. L. y DEL POZO, P. B. "**La administración pública y la organización territorial del Estado**"In:TRIGAL, Lorenzo López y DEL POZO, Paz Benito. Geografía Política. Madrid: Cátedra, 1999, pp. 211-278.
- VEKILOV, E. "**Previsão de impactos múltiplos na indústria de petróleo e gás**"In: MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita &AB'SABER, Aziz Nacib (Orgs.). Previsão de Impactos. 2. ed., 2. reimpr. São Paulo: Edusp, 2006, pp. 261-277.
- VEYRET, Y.& RICHEMOND, N. M. "**O risco, os ricos**". In: VEYRET, Yvette (Org.) Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007, pp. 23-79.
- WALDHEIM, P. V.& SALES, J. A. "**Influência das condições meteorológicas na concentração de poluentes do ar na bacia aérea da região da baía de Sepetiba**" In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Fortaleza. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: 2004, 11p.

