

# Risco Tecnológico Inverso para Empreendimentos Residenciais em Zonas Industriais – Um Estudo de Caso

Inverse Technological Risk for Residential Developments in Industrial Zones - A Case Study

Molnar, Luiza de Oliveira – *Bacharelada em Engenharia Civil no CEFET/RJ*

Paula Junior, Luiz Affonso de – *Mestre em Ecoturismo e Conservação pela UNIRIO*

Nóbrega, Marcelo de Jesus R. da – *Pós Doutor em Engenharia pela UERJ- Coordenador do Curso de Engenharia na USU – Professor no CEFET/RJ*

Pimentel, Patrícia Guedes – *Mestranda em Recursos Hídricos na UERJ*

**ABSTRACT:** The present article aims to analyze the cases which real estate developments are installed in industrial areas, and thus, the problems associated with people's safety living inside it. The residents that live in the vicinity of industries are exposed to risks. The licensing process with the city hall is discussed, and also the government's responsibility to the community's safety. A bibliographic review of the legislation on the theme, regulations associated with the problem, and academic studies about technological risks will help to assay about the problematic. The study intends to draw helpful conclusions to assist the population concern the fact addressed. A reviewing of an actual case happened in the city of Rio de Janeiro will help with it. The health and safety of the community is the focus of this paper. However, the municipal actions discussed are also aimed to assist the industrial companies that may wish to settle in the city of Rio de Janeiro.

**Keywords:** Risk, Zones, Urbanism, Licensing, Population

**Presentation Preference:** Oral

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 *Introdução*

Muitas cidades brasileiras mantêm como política urbana o zoneamento como instrumento de controle da ocupação do solo. Mas com o desenvolvimento da cidade, o uso recomendado de uma certa área pode ir em desacordo com a sua real utilização.

Nesse estudo trataremos de casos em que residências estão situadas em áreas de zoneamento destinadas a fins industriais, focando nos riscos para a população envolvida na ocupação, discutindo alguns conceitos relacionados, tais como as análises de licenciamento ambiental.

No entanto, para começar tal discursão é preciso introduzir alguns conceitos intrínsecos ao assunto.

### 1.2 *Conceitos Fundamentais*

O conceito de zoneamento urbano é o primeiro a ser tratado. Ele delimita contornos à cidade, de acordo com o desejado fim dado para aquela porção de terra. Assim que elas são definidas é montado um Decreto Municipal que deve ser aprovado por lei, e, por vezes, aplicada aos Planos Diretores de tais municípios com intuito de controlar o crescimento urbano, proteger áreas que são inadequadas para a ocupação urbana, minimizar conflitos entre usos e atividades, controle de tráfego, entre outros.

Risco Tecnológico (Social e Individual) também será um assunto tratado.

Ele é associado à todos os “riscos que determinadas tecnologias, na forma de produtos ou processos industriais, podem causar à nossa saúde e ao meio ambiente” (Gomez; Freitas, 1997).

De acordo com o Governo do Ceará em conjunto com o Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC):

*“O risco individual definido como o risco a uma pessoa presente na vizinhança de um perigo. Isso inclui a natureza do dano ao indivíduo, a probabilidade do dano ocorrer e o período de tempo sobre o qual o dano poderá ocorrer. (...)*

*[Já] o risco social é uma medida de risco para um grupo de pessoas. É freqüentemente expresso em termos da distribuição de freqüência de múltiplos eventos (a curva f-N).”*

Em adição, o conceito de Passivo Ambiental é preciso ser apresentado. Ele significa os danos causados ao meio ambiente pela atividade realizada por dada empresa, assim como as obrigações associadas ao reparo ambiental.

Por fim, vale discorrer sobre as Licenças Ambientais.

Desde 1981, a Lei nº 6.938 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e institui que o licenciamento e a revisão de atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras como um dos seus instrumentos.

A Resolução CONAMA Nº 237, de 1997, regula e detalha os instrumentos definidos pela Lei sancionada em 1981, e traz a seguinte definição para Licenciamento Ambiental:

*“Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.”*

### 1.3 *Problematização na cidade do Rio de Janeiro*

No caso da cidade do Rio de Janeiro, o Decreto Nº 322 de 1976 foi o mais detalhado e definiu as zonas atuais da cidade. Em 1992 surgiu o primeiro plano diretor da cidade, através da Lei Complementar nº 16, chamado de Plano Diretor Decenal. A revisão desse decreto foi dada em 2011 com a Lei Complementar nº 111. (SANTOS, 2012)

No entanto, ainda em 2012, foi sancionada a Lei Complementar nº116 que, segundo ela própria, “define normas para incremento das atividades econômicas e para reaproveitamento de imóveis em áreas das zonas industriais e ao longo de corredores viários(...)”.

Leis como essa abrem espaço para instalações controversas, como o de empreendimentos residenciais em regiões dominadas por ocupações industriais. Essas indústrias geram, devido às suas atividades, possibilidades de risco social-tecnológico para as pessoas que residirem em moradias próximas, pois é muito provável a existência de “estabelecimentos destinados a armazenagem de produtos inflamáveis ou, ainda, atividades geradoras de ruídos, odores ou fumaça”, assim conceituados no Parágrafo único da própria Lei Complementar nº116.

Diante dessa problemática, cabe então discutir se tais empreendimentos são admissíveis ambientalmente nesses locais. E também, se operações como essas são licenciáveis por meio de avaliação prévia pelo órgão municipal ambiental.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 *Estudo*

O estudo de um caso situado na cidade do Rio de Janeiro ajudará a discorrer sobre o assunto em questão. Tal caso foi licenciado pela Subsecretaria de Meio Ambiente e Conservação do Município do Rio de Janeiro (SMAC) durante o ano de 2018. O nome da

empresa licenciada será omitido por não ser de interesse para o estudo.

## 2.2 Caso

O processo aberto tratou de analisar a viabilidade da implantação de um empreendimento de Grupamento Residencial Multifamiliar, quanto ao risco tecnológico ao entorno, visto que se encontra em Zona Industrial 1 (ZI-1), submetida à GLA-4 (Gerência de Licenciamento Ambiental 4) em atenção ao Decreto Municipal nº 40.722/15.

Sua localização adequava o espaço segundo a Lei Complementar nº 116, possibilitando seu incremento ao espaço então caracterizado como Zona Industrial.

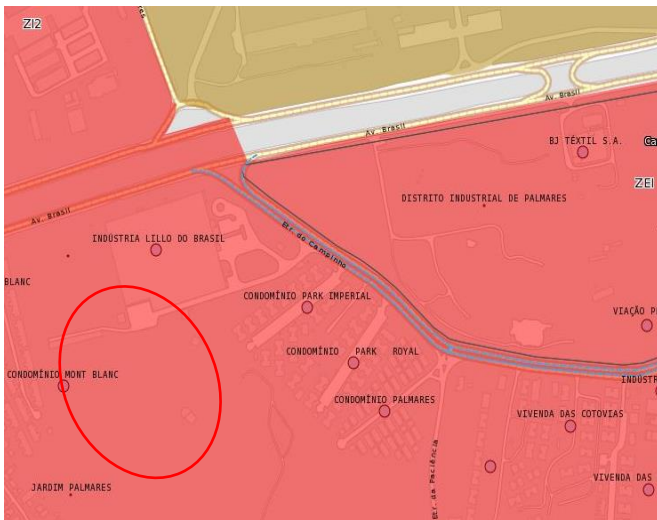


Figura 1 – Zonas ao redor do local.

O empreendimento é composto de 23 blocos com 5 pavimentos cada, totalizando 460 unidades habitacionais para uma população estimada de 1.800 pessoas, e que se enquadra para Licenciamento Ambiental, conforme o Anexo Único da Resolução SMAC nº 605/2015:

- Área Total Construída acima dos 10.000 m<sup>2</sup> (declarado em Memorial Descritivo e na Planta de Situação, com ATC de 24.972,36 m<sup>2</sup>);

- Lote acima de 1.000 m<sup>2</sup> (declarado em Memorial Descritivo e na Planta de Situação, com 36.152,013 m<sup>2</sup>);

- Movimentação de terra superior a 5.000 m<sup>3</sup> (declarado em Memorial com 30.380,90 m<sup>3</sup> de aterro e 9.594,00 m<sup>3</sup> de corte).

## 2.3 Risco Tecnológico

Segundo o Relatório Técnico de Avaliação Preliminar de Risco Tecnológico junto ao processo, a empresa adquiriu o terreno em 2017 e não há conhecimento ou indício de alguma atividade desenvolvida no terreno, estocagem ou manipulação de produtos químicos no local. No mesmo relatório, foi estabelecido um raio de 1km a partir do ponto central do terreno do empreendimento para determinação da possibilidade de possíveis cenários de influência. Dentro dessa área de cobertura, há três empreendimentos de residências, há uma empresa de chupetas e mamadeiras e uma fábrica de produtos químicos.

A empresa de fabricação de chupetas e mamadeiras utiliza basicamente depolicarbonato, um tipo de plástico e silicone, conforme processo. Já a empresa de produtos químicos, antiga fábrica, que não opera há mais de 15 anos, atualmente serve de estacionamento para ônibus. Também consta, no mesmo documento, uma construção que servia de Casa de Força para a antiga fábrica mencionada.

Em pesquisa no Google Earth foram encontradas, dentro do raio de 1km, várias atividades industriais, entre elas, algumas não citadas pelo requerente do processo, sendo uma delas uma empresa de construção metálica.

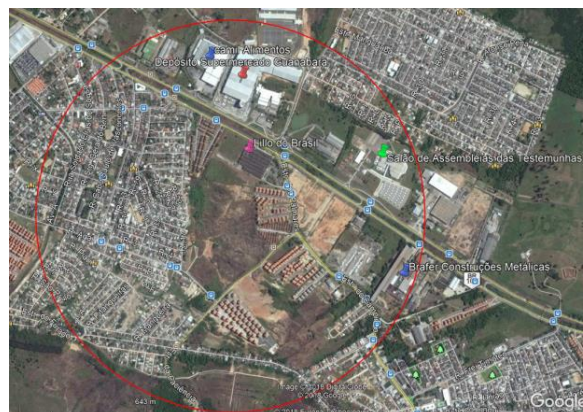


Figura 2 – Imagem de Google Earth com raio de 1 km ao redor do empreendimento.

No entanto, em processo, foi apresentado apenas uma foto do site Google com a sinalização do empreendimento e as empresas no raio de 1km, sem qualquer avaliação sob o prisma do risco tecnológico.

Para dar celeridade ao processo, verificaram-se, preliminarmente, relatórios de vistoria na empresa Michelin, elaborados pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a presença de produtos perigosos (combustíveis, inflamáveis e/ou tóxicos), dentre eles: GLP, diesel e BPF.

Dada tais condições, o corpo técnico da prefeitura deliberou que considerando: a) que o risco de origem tecnológica é uma função dos produtos perigosos e suas respectivas quantidades, e ainda, da quantidade de pessoas expostas a este risco; b) que ressaltando-se o alcance dos efeitos físicos, existe registro de solicitação por parte do INEA para um estudo de análise de riscos da empresa Michelin, sem, contudo, haver o empreendimento objeto de análise à época; e c) as informações constantes no presente processo e ainda os documentos emitidos pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

Por todo o exposto, seguiu a seguinte exigência para o empreendimento seguir com o processo: Apresentar Estudo de Análise de Risco de Origem Tecnológico (Estudo quantitativo), considerando as empresas/atividades do entorno.

### 3. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

Estudos de Análise de Risco (EAR) têm se mostrado importantes para que perigos possam ser identificados e gerenciados satisfatoriamente. O conhecimento do risco imposto por indústrias, otimiza a adoção de medidas de administração necessárias para a redução desse risco que possa afetar direta ou indiretamente a população (CETESB, 2011). Dessa forma, acidentes e mortes são evitados.

Na Norma Técnica P4.261 emitida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo em 2011, são definidos alguns termos de referência para elaboração do EAR, e como devem ser avaliados.

O critério para a avaliação do risco individual (RI), por exemplo, divide-se em: tolerável, a ser reduzido ou intolerável. Tal que:

- Risco tolerável:  $RI < 1 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$ ;
- Risco a ser reduzido:  $1 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1} < RI < 1 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$ ;
- Risco intolerável:  $RI > 1 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$ .

Em que a medida  $N \times \text{ano}^{-1}$  significa mortes por ano.

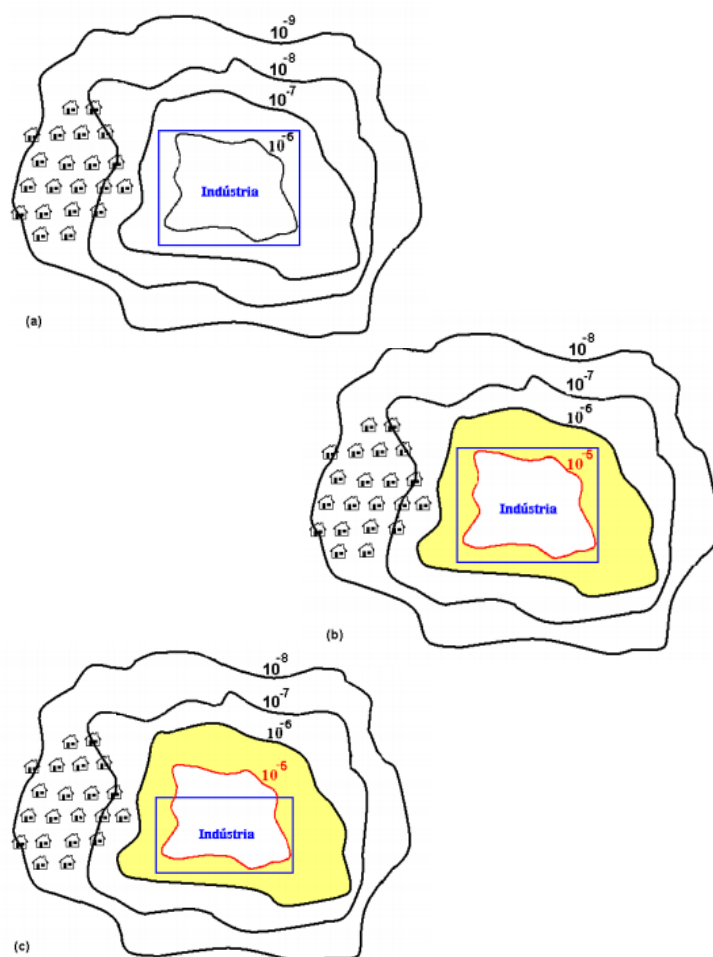


Figura 3 – Representação do risco individual por meio de contornos de isorriscos, em que o quadrado azul representa a delimitação física da indústria. (CETESB, Norma P4.261, 2011)

De acordo com a Norma supracitada:

“O contorno de isorrisco de  $1 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$  situado dentro dos limites do

*empreendimento leva a casos que devem ser gerenciados por meio de um Programa de Gerenciamento de Risco. (...)*

*O empreendimento cujos limites situem-se entre os contornos de isorrisco de  $1 \times 10^{-5}$  ano<sup>-1</sup>; e de  $1 \times 10^{-6}$  ano<sup>-1</sup>, requer a implantação de medidas que resultem na redução do risco. (...)*

*O contorno de isorrisco de de  $1 \times 10^{-5}$  ano<sup>-1</sup> situado total ou em parte externamente ao limite do empreendimento indica a inviabilidade do projeto. (...) A adoção de medidas para a redução do risco deve ter como meta situar esse contorno integralmente dentro dos limites do empreendimento.”*

Representando esse risco para a comunidade:

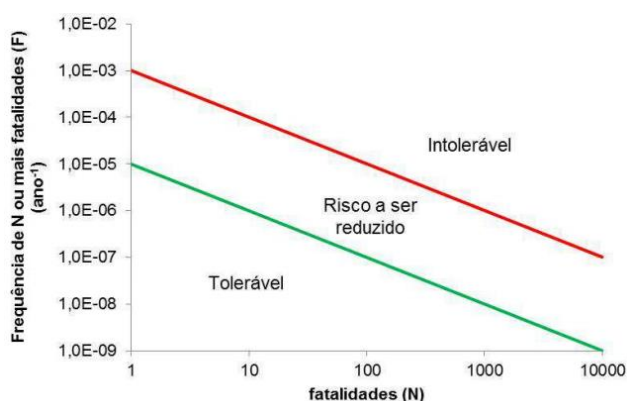


Figura 4 – Critério de tolerabilidade para risco social (CETESB, Norma P4.261, 2011) (CETESB, 2011)

#### 4. DISCUSSÃO

Na dinâmica de crescimento das cidades, é difícil prever e controlar as instalações de empreendimentos no espaço. O exemplo aplicado ao estudo foi um caso licenciado, ou seja, avaliado pelo órgão responsável municipal, porém muitas empresas e residências são construídas e estabelecidas sem conhecimento da prefeitura ao longo do tempo.

Acidentes e riscos gerados pela operação de indústrias são de interesse social, desde que grandes acidentes ocorreram, como o de Flixborough (EUA) de 1974 em que 28 pessoas morreram e 36 foram gravemente

feridas. Além de impactos em 1.821 residências e 167 estabelecimentos comerciais.

No entanto, comunidades são colocadas em risco quando grupamentos multi-residenciais são instalados em zona predominada por materiais tóxicos, atividades com materiais incendiáveis, e produtos químicos que devem ser manuseados com equipamentos especiais.

Ao contrário dos funcionários que devem fazer uso de equipamentos de proteção individual (EPI), a população vizinha não possui nenhuma proteção, e muitas vezes, nem tem consciência das atividades praticadas próximas de sua moradia.

Em face da legislação brasileira, o manuseio e o descarte desses materiais estão sujeitos a serem considerados passivos ambientais. Exigindo das empresas que desenvolvam ações de mitigação das suas atividades poluidoras, arcando com as suas responsabilidades ambientais.

Dessa maneira, pode-se pontuar as fatalidades de manter pessoas e passivos convivendo no mesmo espaço. Além dos males à saúde provocados, quantificados e avaliados como forma de risco, também podemos citar a exposição a casos de acidentes, fatais ou não. Os passivos podem causar danos ao meio ambiente, gerando desde simples contaminação de solo, que por sua vez, já pode causar malefícios de difícil previsão de abrangência, como a contaminação de lençóis freáticos, ou vazamentos de gases tóxicos no ambiente, até desastres ambientais.

Como o exemplo mostrado, muitas vezes também, processos podem ser desenvolvidos sem muito critério. Ocorrendo omissões significativas, relevantes para a segurança das pessoas próximas.

Um caso extremo, porém, real, exemplifica o perigo de acidentes industriais. Em 1984, 40 toneladas de gases letais vazaram em um fábrica de agrotóxicos, em Bhopal, Índia. “Foi o maior desastre químico da história”, de acordo com o GreenPeace. Gases tóxicos como o isocianato de metila e o hidrocianeto

escaparam. Estima-se que três dias após o desastre, 8 mil pessoas já tinham morrido devido à exposição direta aos gases (GREENPEACE, 2002).

## 5. CONCLUSÃO

Por fim, diante dos casos narrados é possível reiterar a importância de realizar Estudos de Análise de Risco em qualquer empreendimento novo estabelecido desde que verificada a existência de potenciais causadores de perigo.

Fazendo uso desse estudo em mãos, fica facilitada a adoção de medidas que corroborem para a tomada de decisão quanto à implantação, tanto de empreendimentos industriais, quanto residenciais, e até mesmo, comerciais. A manutenção da vida e do meio ambiente são destaques nos objetivos que tangem a realização de tais medidas.

Por isso, afirma-se que positivamente, o órgão municipal deve averiguar as instalações previamente a fim de antever casos de perigo a população. Nesse ínterim, vale ressaltar que o corpo técnico deve possuir conhecimentos que permeiem a avaliação de risco de produtos químicos, tóxicos e inflamáveis. Também, conhecer processos industriais, de forma geral.

No caso estudado na cidade do Rio de Janeiro, depois de verificado que não havia nenhuma empresa ou atividade que pudessem apresentar cenários de influência relacionados aos campos eletromagnéticos ou risco de ordem tecnológica, não houve oposição à concessão de obtenção de Licença de Municipal Simplificada para o empreendimento em tela, não eximindo o empreendedor da obtenção das demais licenças exigíveis por lei.

Pela forma do Licenciamento então, empreendimentos e prefeitura contribuem para a comunidade quando priorizam a saúde e a segurança geral, evitando até possíveis catástrofes, e as consequências advindas delas.

## REFERÊNCIAS

Brasil, Governo do (1997). Resolução CONAMA Nº 237.

Freitas C. M. de and Gomez C. M. (1997) 'Technological risk analysis from the perspective of the social sciences'. *História, Ciências, Saúde—Manguinhos*, vol. III (3):485-504.

GreenPeace (2002). Bhopal, Índia O pior desastre químico da história 1984-2002. Disponível em [http://greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal\\_desastre\\_continua.pdf](http://greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal_desastre_continua.pdf)

Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC (2009). Estudo de análise de risco – texto, *Cálculo do risco social e individual* (9.2-9.62). Disponível em [http://licenciamento.ibama.gov.br/Outras%20Atividades/Complexo%20Industrial%20de%20Pecem%20CE/EIA-RIMA/VOL.%20III%20-%20Anexos%20EIA-RIMA/Tomo%20G/EAR%20-%20TEXTOS/RET.01-EAR-136-2009-REV.1/01\\_Texto\\_Integral/Cap%20Titulo%2009%20-%20ESTIMATIVA%20DOS%20RISCOS%20\(RI%20E%20RS\)/CAP09--2.PDF](http://licenciamento.ibama.gov.br/Outras%20Atividades/Complexo%20Industrial%20de%20Pecem%20CE/EIA-RIMA/VOL.%20III%20-%20Anexos%20EIA-RIMA/Tomo%20G/EAR%20-%20TEXTOS/RET.01-EAR-136-2009-REV.1/01_Texto_Integral/Cap%20Titulo%2009%20-%20ESTIMATIVA%20DOS%20RISCOS%20(RI%20E%20RS)/CAP09--2.PDF)

Santos, Rafael Fernandes dos. (2012). Situação atual e perspectivas de desenvolvimento da Área de Planejamento 3 da Cidade do Rio de Janeiro. *O zoneamento oficial da cidade a partir do século XX e a formação das áreas de planejamento* (19-29) Dissertação: PUC- Rio.

São Paulo, Governo de (2011). Norma técnica P4.261: Risco de Acidente de Origem Tecnológica - *Método para decisão e termos de referência*. SP: São Paulo.

Serpa, Ricardo Rodrigues. Estudo de análise de risco em instalações com produtos químicos. Disponível em: [http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/modulos/modulo\\_2.2.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/modulos/modulo_2.2.pdf)

Rio de Janeiro, Município do. (2012) Lei Complementar nº116.