ISSN: 1984-8781 - Anais XVIII ENANPUR 2019. Código verificador: **IRCyKOpUMi5Z** verificar autenticidade em: http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais

Atuar na interface: Contribuições de método para a gestão metropolitana de riscos urbanos

Autores:
Renata Maria Pinto Moreira - FAU-USP - moreira.rmp@gmail.com

Resumo:

O artigo sistematiza conceitos e métodos de pesquisa que buscou compreender a incorporação de princípios de gestão de riscos a instrumentos de planejamento e gestão urbanas no contexto nacional e internacional. A pesquisa analisou efeitos e impactos de desastres em funções infra estruturais metropolitanas, problema que exige organização preventiva de grande escala e abordagem regional. Isto foi feito por meio de estudos de caso que revelam impactos sentidos e vivenciados mais amplamente não apenas pelo caráter extremo das ameaças, mas pela decorrência de efeitos das ameaças sobre infraestruturas, e de variadas interdependências entre diversos sistemas de infraestrutura urbana. Os casos estudados foram: 1. inundações recorrentes e duradouras na região Leste da metrópole e Jardim Pantanal, 2. inundações no município de Franco da Rocha, agravadas pelas manobras necessárias no reservatório Paiva Castro, do Sistema Cantareira; 3. efeitos diferidos da crise hídrica pelo rio Tietê no município de Salto, com grande mortandade de peixes, e a relação com o sistema hidráulico metropolitano para de controle de inundações e geração de energia. Ao se atingir dispositivos de infraestruturas e suas interfaces, os efeitos dos impactos são cruzados, somados, amplificados e irradiados. No artigo, são trabalhados os conceitos sobre riscos, abordados, primeiramente, de um ponto de vista objetivo. Posteriormente, é analisada a norma ISO 31000: abrangente e genérica, adaptável a contextos e sistemas diversos. Explorar os princípios desta norma e seus limites, rumo a abordagens transversais nas análises de riscos, mostrou-se relevante à área de estudos urbanos, sobretudo para se alcançar o propósito de gerenciar riscos cruzados, e na interface entre sistemas setoriais. Finalmente, são levantados pontos de uma agenda de pesquisas e gestão urbana que podem conferir relevância específica à contribuição dos urbanistas no tema da gestão de riscos.

Atuar na interface

Contribuições de método para a gestão metropolitana de riscos urbanos

RISCOS CRUZADOS, SABERES CRUZADOS

Este artigo sistematiza alguns elementos de pesquisa de doutorado recém finalizada que buscou compreender o panorama da gestão de riscos nas cidades brasileiras em comparação com o panorama internacional, e como os princípios de gestão de riscos são incorporados aos instrumentos de planejamento e gestão urbanas. A pesquisa problematiza, especificamente, efeitos dos impactos de desastres no funcionamento das cidades e problemas que exigem organizações preventivas de grande escala.

Entre os anos de 2012 e 2013, a cidade de Nova Iorque experimentou os impactos do Furacão Sandy. O que mais impactou a cidade foram panes e interrupções na distribuição elétrica, deixando diversos setores da cidade sem energia: mais de um milhão de economias por pelo menos 2 dias, e, em distritos mais distantes do centro dinâmico, mais de 8 mil economias ainda sem energia 60 dias após o evento. Na decretação de emergência, todo o transporte da cidade foi paralisado (ônibus, metrô, pontes e túneis), além de escolas, serviços, e mesmo a Bolsa de Valores. Com a subida do nível das águas em mais de 4 metros, o alagamento de túneis, linhas de metrô e danos a equipamentos elétricos manteve o fechamento do sistema de circulação por ao menos 4 dias, após os quais apenas os ônibus e algumas linhas de metrô voltaram a funcionar. Alguns túneis e pontes foram reabertos apenas após 15 dias, e, ainda em junho do ano seguinte, havia partes mais afetadas da cidade - justamente aquelas com maior dependência e menor redundância de conexões de transporte - que não tiveram o serviço de metrô reestabelecido, ficando desconectadas da dinâmica urbana ao longo de meses. Danos mais severos a residências e mortes (53 em todo o estado) ocorreram principalmente nessas áreas que permaneceram desconectadas, as frentes aquáticas de Rockaway Beach e Red Hook, no Brooklyn, algumas ocupações residenciais em zonas baixas em Staten Island, e Breezy Point, no Queens, além da região contígua em Long Island. Geralmente locais onde, além das zonas demarcadas como sujeitas a inundação, as casas são mais vulneráveis, construídas com sistemas mais flexíveis (estruturas e vedações de madeira). Além desses efeitos mais graves e prolongados em distritos mais distantes do centro financeiro, é fato que, por ao menos quatro dias, Manhattan parou completamente: mercados sem estoque, escolas sem aulas, alguns hospitais e parques fechados, circulação totalmente interrompida e falta de eletricidade. Características que, mais do que revelarem

vulnerabilidades frente às ameaças naturais, revelam a dependência e fragilidade urbana em relação aos dispositivos não naturais, interconectados e interdependentes[1].

Ao analisar outros contextos recentes[2], ameaças que desencadeiam impactos amplos e efeitos importantes em sistemas interdependentes têm se mostrado recorrentes. O furação Harvey, que atingiu o Texas em 2017, sobretudo a cidade de Huston, causou tanto danos diretamente relacionados às tempestades e inundações (com a elevação de nível d'água agravada por processos de subsidência decorrente da densa ocupação e impermeabilização da cidade), como danos indiretos de amplo alcance: a capacidade de toda a cadeia produtiva da indústria de refino de petróleo e gás na região e no Golfo do México foi reduzida, gerando escassez de combustível e subida de preços generalizada; barragens de lagos, represas e mananciais de água tiveram que ser operadas para acomodar o volume da tempestade prevista, obrigando à evacuação e, ainda assim, o transbordamento da capacidade de um dos reservatórios fez com que o Centro Espacial da NASA fosse fechado; a subida do nível d'água interrompeu o bombeamento numa estação de abastecimento de água, interrompendo o fornecimento em algumas cidades; e a desativação do sistema de refrigeração em uma indústria química causou explosão e incêndio da planta industrial. Em 2011, o sismo e tsunami de Sendai levou, além do grande número de mortes e danos em toda a região, a efeitos de falhas nos refrigeradores das usinas nucleares de Fukushima, obrigando à evacuação de toda a cidade. O furacão Katrina em 2005 também resultou em efeitos de redução na produção de petróleo, algo recorrente na região do Golfo do México na temporada de furacões, mas o mais marcante nesse evento foi a inundação de 80% da superfície da cidade de Nova Orleans, resultante da combinação da passagem do furacão com a sequência de falhas no conjunto de barragens e diques que protegem a cidade da subida de nível d'água do rio Mississipi e do Lago Pontcharttrain. A questão das falhas nas barragens, relacionada como causa de 2/3 dos efeitos desse desastre, foi objeto de diversos estudos e discussões que concluíram pela responsabilização técnica do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (USACE) em virtude de decisões construtivas e premissas de projeto incorretas nas estruturas, mas é possível compreender mais amplamente as causas como de ordem sócio-técnica, pois envolvem aspectos institucionais e de gestão das estruturas, como falta de financiamento para execução completa do sistema projetado em 1965, além de manutenção insuficiente (LITTLE, 2010).

O detalhamento de alguns dos efeitos do furacão Katrina permitem compreender um pouco melhor a relação entre encadeamento e cruzamento de causas e a ordem de grandeza dos impactos. Tão logo o olho do furacão tocou o continente na cidade de Nova Orleans, os sistemas elétricos, de telefonia e conexão com internet foram destruídos ou danificados. Torres usadas para comunicação de emergência via rádio também foram danificadas. Na mesma manhã, as barragens começaram a falhar e a cidade passou a ficar submersa. Com a inundação, a maioria das vias ficou interditada, e a rede de esgotos parou de funcionar. Pouco depois, também o abastecimento de água parou. Equipamentos públicos que poderiam prestar socorro – escolas, hospitais e instalações policiais – estavam submersos. Com a subida do nível de água, geradores de energia de segurança (backup) foram inundados, deixando de servir as poucas torres de comunicação de rádio que ainda funcionavam, e as equipes que

[1] Estas informações são baseadas em fontes diversas da imprensa e em vivência da situação.
[2] Estas informações sintetizam a análise de diversas fontes da imprensa internacional.

trabalhavam na resposta ficaram sem comunicação, sem suprimentos e com pouca mobilidade (SIMS, 2010). No Estado da Louisiania foram mais de 1500 mortes, com corpos resgatados apenas depois de muitos dias. Cerca de 25 mil pessoas ficaram por dias abrigadas no estádio Superdome, que posteriormente também sofreu com alagamentos. Aproximadamente 200 mil casas ficaram alagadas por semanas. Foram necessárias evacuações a outras cidades, e a falta de solução posterior levou a migração de pessoas por todo o país.

Estes exemplos mostram impactos que são sentidos e vivenciados mais amplamente não apenas pelo caráter extremo das ameaças, mas pela decorrência de efeitos das ameaças sobre infraestruturas, e de variadas interdependências entre diversos sistemas de infraestrutura urbana. Ao se atingir dispositivos de infraestruturas e suas interfaces, os efeitos dos impactos são cruzados, somados, amplificados e irradiados.

Na Região Metropolitana de São Paulo – recorte sobre o qual a pesquisa trabalhou com maior ênfase - o perfil de riscos está longe de apresentar situações de danos e mortes de grandes proporções. Se compararmos o total de mortes dos últimos dez anos na RMSP (205 óbitos3) com eventos como o da Região Serrana no Rio de Janeiro em 2011 (com saldo de 918 óbitos), ou aos casos anteriormente mencionados de terremotos e furacões, São Paulo tem um perfil de riscos de baixo impacto, em uma região não suscetível a ameaça e processos de grande magnitude. Os riscos altos são pontuais e localizados, e poderiam ser gerenciados por uma efetiva gestão e controle urbanos. No entanto, alguns eventos recentes, como a crise hídrica de 2014-15, ou a necessidade de manobras em represas do sistema Cantareira nos anos de 2011 e 2016, mostram que aqui, em algumas situações, o gerenciamento de riscos precisa lidar com a probabilidade de impactos que podem assumir grande escala e amplitude em virtude da complexidade das funções que compõem o território urbano, casos explorados pela pesquisa, que buscou compreender: as especificidades de ocorrências relacionadas a riscos cruzados, encadeamento de efeitos, falhas em dispositivos e riscos nas interfaces entre sistemas setoriais de infraestruturas, que sugeriam ser relevantes em ambientes metropolitanos complexos. Os casos, que não podem ser sintetizados em um único artigo, referem-se a 1. inundações recorrentes e duradouras na região Leste da metrópole e Jardim Pantanal, 2. inundações no município de Franco da Rocha, agravadas pelas manobras necessárias no reservatório Paiva Castro, do Sistema Cantareira; 3. efeitos diferidos da crise hídrica pelo rio Tietê no município de Salto, com grande mortandade de peixes, e a relação com o sistema hidráulico metropolitano para de controle de inundações e geração de energia.

Ao analisar o desenvolvimento das políticas de gestão de riscos no Brasil e em São Paulo, a percepção foi a de que estamos em plena transformação de contexto, principalmente após a formulação da Política Nacional de Prevenção e Defesa Civil (PNPDEC, de 2012), com maior incidência do tema da gestão de riscos e adaptação a extremos climáticos na agenda urbana. No entanto, a abordagem dos riscos cruzados em contextos complexos é pouco levantada e desenvolvida dentro do tema da gestão de riscos e prevenção a desastres, tanto no cenário nacional como internacional, e também nas discussões locais de governança de riscos metropolitanos.

[3] De acordo com contagens e análises desenvolvidas a partir do Cadastro de Registro de ocorrências do Instituto Geológico.

O artigo aborda questões metodológicas necessárias para alcançar a complexidade dos riscos nos contextos de complexidade, como são as regiões metropolitanas. Posicionamento que pode promover avanço significativo na execução da ação prioritária 1 do Marco de Sendai - "Compreender o risco de desastres", alinhado sobretudo à meta D do mesmo documento – de reduzir danos a infraestruturas e interrupções de seus serviços em contextos de desastres. Os aspectos aqui abordados são o ponto de partida de um posicionamento epistemológico, dos limites que estão colocados ao conhecimento sobre o tema.

Neste artigo, os conceitos sobre riscos são abordados primeiramente de um ponto de vista objetivo – dos conceitos básicos da ciência perita sobre riscos. Posteriormente, é analisada a norma ISO 31000, que traz uma proposição abrangente e genérica (adaptável a diversos contextos e sistemas) para gerenciamento de contextos de riscos de uma organização. Esta análise explora alguns de seus princípios rumo a abordagens transversais, que podem ser desenvolvidas pela área de estudos urbanos, sobretudo para alcançar o gerenciamento de riscos cruzados ou na interface entre sistemas. Finalmente, são traçados alguns pontos de uma agenda urbana – tanto do ponto de vista das pesquisas como da gestão urbana – que podem conferir relevância específica à contribuição dos urbanistas no tema da gestão de riscos.

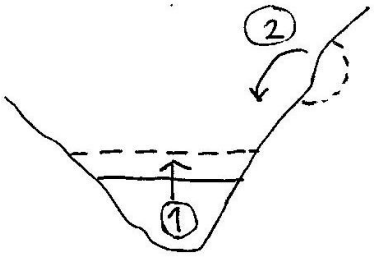
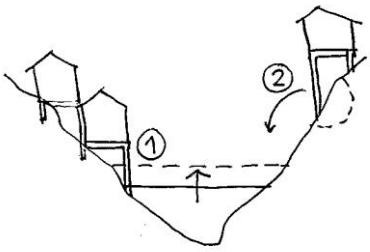
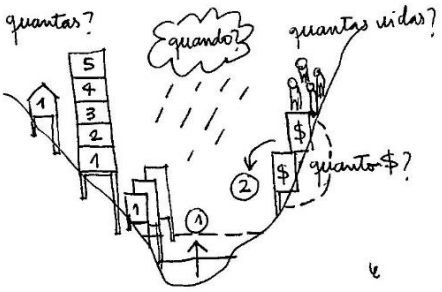
TERMINOLOGIAS DOS CAMPOS DA GESTÃO DE RISCOS E SEUS LIMITES

Os fundamentos das práticas consolidadas em relação à identificação e gestão de riscos são os da ciência natural e ciência natural aplicada, áreas dedicadas a caracterizar processos baseados em histórico de registros, estimativas históricas, ou situações materiais isoladas e ensaiadas; a analisar comportamentos físicos e situações limite dos elementos e materiais-foco de cada disciplina separadamente; a definir, classificar e quantificar os respectivos processos em análise, instrumentalizar e propor medidas de respostas a cada processo ou conjunto de processos identificado individualmente.

Dentro dessa prática, alguns termos e definições são necessários para comunicar com clareza entre as diferentes áreas que atuam no campo da gestão de riscos em suas diversas fases4. Suscetibilidade, vulnerabilidade, ameaças, perigos e risco são termos com significados distintos e precisos. Sempre referenciados a um tipo de evento ou processo (sismológico, geológico, hidrológico, meteorológico, entre outros), criam correspondências específicas com diferentes instrumentos de identificação de riscos e mapeamentos, instrumentos de prevenção, contingência e preparação da resposta.

[4] Vários manuais e glossários de definições compõem a literatura de riscos. Atualmente, no Brasil, as definições tendem a ser uniformizadas de acordo com a Estratégia Internacional das Nações Unidas para Redução de Desastres (UNISDR), criada no ano de 2000, à qual o Brasil aderiu. Nesta breve recuperação, as definições foram cotejadas com fontes do IPT e do Instituto Geológico (MACEDO, 2013 E TOMINAGA, 2015) por representarem as duas instituições mais ativas em São Paulo relacionadas com produção de instrumentos de identificação de riscos e gestão de riscos e desastres.

Quadro - síntese dos conceitos de risco

	Ameaça - relativa a um evento deflagrador de situações de risco ou a um processo (1. hidrológico, meteorológico, 2. geológico, etc) que pode causar distúrbios. O Estudo de sua frequência pode definir probabilidades para ocorrência de processos (termo usado por algumas fontes também para suscetibilidade e perigos).
	Suscetibilidade - relativa ao espaço enquanto meio físico, sua configuração, mais ou menos predisposta a desenvolver processos (alteração de uma situação de estabilidade, 1 ou 2) como efeito de uma ameaça. Termo também usado como perigo.
	Vulnerabilidade - deriva de análise relativa ao uso que se faz do espaço: como os elementos presentes no espaço estão expostos às ameaças e aos processos desencadeados por ameaças, e como interagem (ampliam ou diminuem) o contexto de suscetibilidade. Depende de uma avaliação da qualidade da relação entre elementos construídos no espaço e a suscetibilidade do meio.
	Risco – relativo à ameaça, às características do meio físico e ao uso do espaço simultaneamente. É uma avaliação quantitativa de impactos negativos potenciais ou gerados por processos e ameaças. Associa probabilidade do evento, ameaça ou processo (quando) com a magnitude do impacto (quantas perdas? quantas vidas?).
Cenários possíveis: alta suscetibilidade + baixa vulnerabilidade; baixa suscetibilidade + alta vulnerabilidade (quando o uso do meio pode desencadear processos); alta suscetibilidade + alta vulnerabilidade.	
Um problema desta formulação de conceitos para os urbanistas: sistemas de infraestruturas podem ser considerados, em parte, como elementos do meio, e serem incorporados nas análises de suscetibilidade, embora sejam, por princípio, elementos de ocupação do espaço, elementos construídos e, portando, em geral, considerados do ponto de vista da vulnerabilidade.	

Suscetibilidade trata de características inerentes ao meio físico face à ocorrência de determinados processos e ameaças, à sua distribuição espacial e ao potencial de intensidade (magnitude). Não leva em consideração a frequência. Existem solos mais ou menos suscetíveis a movimentos de massa, terrenos mais ou menos suscetíveis (pela topografia) a alagamentos, e zonas mais ou menos suscetíveis a enxurradas em função das recorrências meteorológicas e do meio físico, independentemente da ocupação e uso que se faça do espaço5.

Quando se fala em perigo [hazard], trata-se de atribuir determinada frequência a condições de produzir consequências indesejáveis à suscetibilidade de um lugar, portanto, associado a algum possível dano ou a alguma condição de vulnerabilidade. Perigo envolve definições de probabilidades de ocorrência dentro de um certo período de tempo, a um lugar com certa suscetibilidade e com algum elemento que deve ser avaliado quanto à sua vulnerabilidade.

A vulnerabilidade, ao contrário, diz respeito à condição que a ocupação espacial (dano potencial) assume frente a determinada condição de suscetibilidade e de perigo (probabilidade de ocorrer). A transformação espacial pode exacerbar ou minimizar suscetibilidades, a forma e posição espacial podem expor ou preservar vidas e bens. A vulnerabilidade identifica o grau de perdas e danos potenciais.

A noção de Risco, finalmente, envolve necessariamente alguma mensuração. É preciso quantificar a possibilidade de consequências prejudiciais de um evento, ou seja, relacionar a probabilidade de ocorrência (frequência estimada de determinada suscetibilidade) com seu efeito e severidade (impacto, magnitude do processo e intensidade das consequências, estimando a condição vulnerável). O risco associa perigo, suscetibilidade e consequências à quantificação de elementos vulneráveis. É função da ameaça (suscetibilidade e perigo) e do dano potencial (vulnerabilidade):

$$R = A \times V.$$

A composição dos fatores A e V podem variar nas diversas metodologias, sobretudo na caracterização da vulnerabilidade, que pode incorporar ponderações diversas.

Para cada um dos elementos de análise de risco, é possível classificar categorias – alto, médio e baixo - em função da frequência (probabilidade) e do impacto (intensidade do processo e do dano), e definir perfis de risco por tipo de ameaça e magnitude provável.

Por envolver mensuração, esses conceitos podem ser expressos por equações matemáticas ou intervalos, gerar classes espacialmente distribuídas e serem representados em mapas com gradação de escalas: as informações sobre suscetibilidade seriam mais apropriadas ao planejamento da ocupação inicial de um território, em escalas mais distantes; sobre vulnerabilidades, no auxílio da definição de áreas prioritárias para maior controle e

[5] A terminologia da UNISDR (2004 e 2009) considera apenas as definições de perigo, vulnerabilidade e risco. Suscetibilidade é uma definição utilizada em metodologias de mapeamento produzidas pelo CPRM e IPT com base no manual *Guidelines Suscetibility Hazard and Risk Zoning for Land use Planning,* apud MACEDO, 2013.

gestão de riscos, em escala mais próxima; e sobre risco (setorizações) para orientar ações dirigidas à mitigação de riscos já instalados, em escala de detalhes.

Apesar do esforço em definir conceitos precisos para embasar procedimentos de análise racionais e objetivos, existe, mesmo na literatura das ciências naturais e ciência aplicada, discussões relacionadas à subjetividade na definição e quantificação de riscos, e divergências com relação a metodologias e classificações dos elementos em risco de um território. Existem disputas e divergências dentro da própria comunidade perita em torno de métodos, o que leva a considerar que produzir mapas e informações sobre riscos é um mercado. A adesão aos conjuntos de estratégias elaborados pela ONU (Marco de Hyogo e de Sendai) amenizam as divergências apenas em parte.

Além da comunidade perita envolvida na fase de conhecimento do problema, há também o campo de controle dos riscos em outras fases relativas a eventos críticos, a fase do desastre. As fases da gestão de riscos podem ser classificadas em: fase preventiva (na qual se identifica os riscos e se estuda e planeja ações para mitigar ou monitorar e conviver com os riscos em segurança) anterior ao evento; a fase do atendimento emergencial, as ações durante a crise (aspectos de organização transitória e logística); e fase pós-desastre, nas ações de reconstrução, reparação de danos, indenizações e reorganização espacial que, espera-se, acumule o conhecimento da experiência da situação crítica vivida. As ênfases de atuação das diferentes fases também introduzem alguma ordem de tensão e disputa institucional no campo da gestão de desastres, principalmente devido à alocação de recursos.

Com relação à classificação do tipo de processo, na classificação COBRADE6 (ver quadros a seguir) são definidas categorias pelos termos: desastres naturais – processos do meio físico que independem da ação humana (uma consideração que deve ser relativizada nos estudos do território, como visto pela ideia de segunda natureza), e desastres tecnológicos - processos resultantes de atividades de transformação, produtivas. Também são usadas expressões com qualificativos, como riscos ‘ambientais’, ‘urbanos’, ‘socioambientais’, com o intuito de designar o contexto dos riscos, e onde ocorrem. Esses qualificativos revelam que as categorias convencionais podem não estar dando conta de designar a complexidade dos contextos de risco.

[6] A Classificação Cobrade foi um elemento de uniformização às definições internacionais e de adesão às estratégias da UNISDR. Anteriormente, no Brasil, a política de Defesa Civil utilizava a Classificação Codabe. Na prática, há limites de aplicação tanto de uma como de outra nos processos de notificação de desastres.

Quadro esquemático – adaptação tabela Cobrade

	g	Sub-grupo	tipo	subtipo
1 Naturais	1 Geológicos	1 Terremoto	1 Tremor de terra	
			2 tsunami	
		2 emanação vulcânica		
		3 movimento de massa	1 Quedas, tombamentos, rolamentos	1 blocos
				2 lascas
				3 matacões
				4 lajes
			2 Deslizamentos	1 solo e/ou rocha
			3 corridas de massa	1 solo/ lama
				2 rocha/ detrito
			4 subsidências e colapsos	
		4 erosões	1 costeira e maritma	
			2 margem fluvial	
			3 continental	1 laminar
				2 ravinas
				3 boçorocas
	2 hidr	1 inundações		
		2 enxurradas		
		3 alagamentos		
	3 meteorológico	1 sist. grande escala regional	1 ciclone	
			2 f. fria/ z. converg.	
		2 tempestades	1 local/convectiva	1 tornados
				2 de raios
				3 granizo
				4 chuvas intensas
				5 vendaval
		3 temperaturas extremas	1 onda de calor	
			2 onda de frio	1 friagem
				2 geada
	4 climat	1 seca	1 estiagem	
			2 seca	
			3 incêndio florestal	
			4 baixa umidade do ar	

1 naturais	5 biológicos	1 epidemias	1 doenças infecciosas virais	
			2 doenças infeciosas bacterianas	
			3 doenças infecciosas parasíticas	
			3 doenças infecciosas fúngicas	
		2 infestações e pragas	1 animais	
			2 algas	1 marés vermelhas
				2 cianobactérias reservatorios
			3 outras	
2 tecnológicos	1 radioativos	1 siderais	1 queda de satélite	
		2 subst e equipamentos usados em pesquisa, indústria e usinas nucleares	1 fontes radioativas em processo de produção	
		3 intensa poluição ambiental	1 outras fontes de liberação de radionuclídos para o meio ambiente	
	2 produtos perigosos	1 extravasamento em parques indústriais e armazéns	1 liberação de químicos na atmosfera por explosão ou incêndio	
		2 contaminação da água	1 liberação de químicos em sistemas de água potável	
			2 derramamento de químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquíferos	
		3 conflitos bélicos	1 liberação de químicos e contaminações por ações militares	
		4 transporte de produtos perigosos	1 rodoviário	
			2 ferroviário	
			3 aéreo	
			4 dutoviário	
			5 maritmo	
			6 aquaviário	
	3 incê	1 incêndio urbanos	1 plantas industriais, parques e depósitos	
			2 aglomerados residenciais	
	4 obras civis	1 colapso de edificações		
		2 rompimento ou colapso de barragens		
	5 tr. pessoas e cargas não perigosas	1 rodoviário		
		2 ferroviário		
		3 aéreo		
		4 maritmo		
		5 aquaviário		

A classificação Cobrade reforça a segmentação setorial presente na gestão urbana. Uma contribuição específica dos estudos urbanos ao campo da gestão de riscos poderia ser incorporar certos elementos estruturantes do meio urbano às noções de suscetibilidade, como dado do meio físico - uma segunda geografia – e como vulnerabilidade, e trabalhar compreensões na interface entre categorias existentes.

Sistemas grandes e complexos compõem a cidade como uma segunda natureza, e arranjos de múltiplas interfaces resultam dessas interações: sistema habitacional, de controle urbano, de proteção ambiental, de saneamento, de drenagem, coleta e disposição de resíduos sólidos, de mobilidade, sistemas elétricos, sistemas de informações. A dependência funcional entre sistemas define territórios e escalas espaciais e de gestão diversas.

Tanto falhas em cada um deles, como efeitos secundários de eventos externos a eles, são informações ausentes nos grandes campos de classificação de desastres. Não há entrada que oriente registro sistemático das informações de processos ou efeitos na natureza segunda, seja como dano, seja como causa. Na abordagem da interface entre sistemas, além do foco nos processos aleatórios da natureza e do desenvolvimento técnico individualmente, é preciso focar entre especialidades, nas falhas de interação, para melhor identificar riscos.

Nas interfaces e nos resíduos estão contidas as falhas da cidade, se entendida como expressão máxima da natureza segunda, de uma natureza transformada. Fenômenos dessa segunda natureza não podem ser expressos, simplesmente, por eventos classificados como 'tecnológicos' na codificação Cobrade (BRASIL, 2012), pois resultam de interações complexas entre meio técnico, espaço social e espaço natural. Dito de outra forma, existem desastres cujos processos são de natureza urbana: não aconteceriam na natureza, e não podem ser explicados pela descrição isolada de processos tecnológicos. Prescindem do entendimento de processos urbanos –funcionamentos, normalidades e falhas, e interações complexas frente a ameaças. Também não basta compreender a adjetivação 'urbano', como delimitação administrativa, pois podem se relacionar a processos fora dos espaços delimitados oficialmente como zona urbana e serem produtos típicos da dinâmica urbana, ela mesma muitas vezes desastrosa. É preciso entender que a natureza segunda configura suscetibilidades, não apenas vulnerabilidades, e como isso ocorre. Ou seja, ela gera riscos, não apenas é suscetível a eles.

SISTEMAS FECHADOS E RISCOS RESIDUAIS: uma análise dos procedimentos propostos pela ISO 31000 e as lacunas para sua aplicação na gestão metropolitana

Além da categorização por fenômenos organizada pela Cobrade, outro elemento que pode segmentar as análises de risco é a noção de risco residual, presente na Norma ABNT-ISO 31000 – Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes7. Esta norma propõe um método para gerenciar riscos, independentemente do tipo de organização interessada, setor de atividade,

[7] A Norma ISO 31000 derivou da norma regional australiana e neozelandesa AS/NZS 4360 (2004).

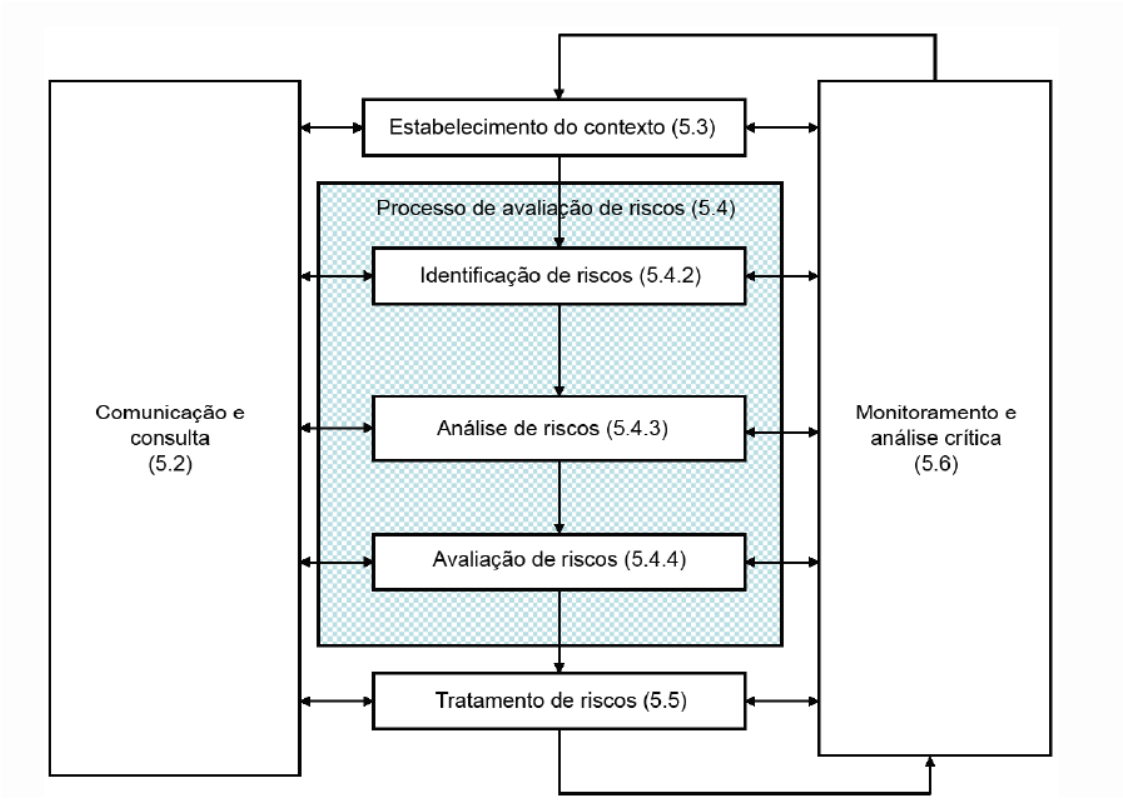
ou tipo de risco envolvido. Sua investigação é interessante à abordagem de riscos que atravessam categorias, e também porque é utilizada em planos de gestão de risco das empresas de infraestrutura e organizações setoriais.

Os Procedimentos propostos na ISO 31000 partem da premissa de que a gestão de riscos deve ser aplicada a sistemas bem definidos, fechados, embora se defina que deve haver uma face de comunicação para lidar com contexto e elementos externos. Sobre os sistemas, ou organizações, incidem fatores internos e externos de incertezas para que a organização que busca gerenciar seus riscos alcance seus objetivos e desempenhe suas atividades-fim. Risco é, então, definido como 'efeito de incertezas no objetivo'.

Todas as atividades de uma organização ou sistema envolvem riscos, mas apenas alguns riscos interferem nas atividades a ponto de valerem à pena serem gerenciados. Portanto, uma organização deve estabelecer critérios de significância dos riscos, baseados tanto nos objetivos organizacionais de seu contexto interno (objetivos da organização, estrutura, condições) como nas condicionantes do contexto externo (aspectos regulatórios e restritivos de toda ordem; fatores que podem ter impacto; relações com outras partes interessadas). Aqueles considerados significantes e gerenciáveis devem sê-lo com a medida mais eficiente e eficaz possível – suficiente, definida por procedimento sistemático e lógico, e por estrutura de gerenciamento de riscos associada a instâncias de decisão, planejamento e gestão de processos. Isso corresponde à formulação corriqueira nas engenharias de que atividades com risco zero tendem a ter um custo infinito ou, inversamente, uma atividade com custo muito baixo tende a ter riscos infinitos.

No passo a passo, a primeira medida a se tomar na elaboração de uma proposta de gestão de risco é definir um contexto. Contexto, aqui, não diz respeito a uma complexidade relativa a efeitos de ameaças, situação ou lugar, e sim ao contexto de objetivos da organização e suas finalidades: o que define o sistema a ser gerenciado? Que parâmetros internos e externos devem ser levados em consideração? Qual o escopo e critério para definir risco?

Estabelecido o contexto de condicionantes internas e externas, deve-se proceder à avaliação dos riscos. Inicialmente, pela identificação das incertezas, os fatores que podem impedir o desempenho de atividades do sistema: quais são as ameaças e processos de risco externos e internos ao sistema? Posteriormente, riscos e incertezas devem ser analisados na apreciação das causas e das fontes, e em suas interações e complexidades. Após identificados, são finalmente avaliados: quantificados em termos de probabilidade e impacto.



Esquema Processo de Gestão de Riscos. Fonte: ABNT 31000, 2009.

Após estas etapas é possível definir o tratamento que será dado aos riscos: quais serão gerenciados e quais serão residuais no processo. O tratamento só pode ser feito mediante atribuição de valor às incertezas. Um investimento em mitigação deve compensar o custo do risco à atividade fim: é possível decidir não realizar a atividade que dá origem ao risco, ou assumir e aumentar o risco para aproveitar uma oportunidade. É possível assumir o risco com medidas para sua redução: buscando eliminar a fonte de risco, alterando probabilidades e consequências, compartilhando o risco, utilizando tratamentos que podem mitigar, modificar, ou até criar novos riscos.

O que não é tratado é considerado residual8. Mas o risco residual pode ser gerado nas etapas anteriores: pode ser um risco não avaliado, por ser insignificante à organização; não analisado por estar fora do escopo e critérios pré-definidos; ou mesmo não identificado, desconhecido. Pode ficar retido no sistema, pelo desconhecimento ou mediante avaliação de quão tolerável é assumi-lo. Pode ser transferido, o que, numa boa governança, exige processos de comunicação e consulta efetivos. Ou seja, é importante que, se conhecidos, tomadores de decisão e outras partes interessadas estejam cientes da natureza e da extensão

[8] A terminologia UNISDR, 2009 traz o conceito de risco residual bastante similar ao da norma: "*risco que permanece como não gerenciável, mesmo quando são tomadas medidas eficazes de redução de desastres, e para os quais possam ser mantidas capacidade de resposta a emergência e capacidades de recuperação. A presença de risco residual implica o desenvolvimento contínuo de capacidades preparação, suporte e serviços de emergência eficazes, associados a políticas sócio econômicas, como redes de apoio e transferência de riscos*". Também o conceito de risco e perigo guardam similaridades com a ideia de 'efeitos de incertezas no objetivo' ao usar termos como 'perturbação à ordem', 'danos e prejuízos', 'consequências negativas' (UNISDR, 2009 e 2004).

do risco residual após identificação, e que a decisão seja documentada, submetida a monitoramento do resíduo e análise crítica.

A atividade de comunicação e consulta9, que deve ser contínua e alimentar todas as fases do processo de gerenciamento de riscos, é fundamental e trabalha interfaces entre sistemas, entre o que é interno e externo a um sistema ou organização. No caso de riscos residuais, sobretudo se transferidos, a atividade de interface, ou comunicação, é ainda mais necessária. E, ainda, nos casos em que se defina como critério de avaliação conveniente a consideração de combinações de riscos múltiplos, identificação de reações em cadeias, efeitos cumulativos e em cascata, e outras complexidades que envolvam contextos internos e externos, o trabalho de interface é imprescindível.

Alguns limites dos procedimentos propostos na norma podem ser apontados. O primeiro é que, apesar de problematizar situações de riscos interdependentes10, a norma não sistematiza procedimentos para trabalhar efeitos das interdependências além de indicar a importância da tarefa de comunicação nesses contextos. Outra questão é que a premissa de estabelecer metas e desempenho para o tratamento dos riscos pode definir circunstância de vício em que quanto menos complexo o contexto de risco, mais fácil se torna o cumprimento das metas, e que quanto mais riscos são externalizados, menos problemas restam à organização. Pela regra da eficiência, poupar trabalho pode levar à negligência de um ponto chave – a comunicação.

Ao analisar situações de gestão de riscos por sistemas que aplicam princípios desta norma, é possível notar que a identificação de contextos e fatores internos e externos tende a não são ser devidamente desenvolvida, e a frente de comunicação é incipiente. Sem o efetivo desenvolvimento da atividade de comunicação, as interfaces, essenciais à gestão de riscos complexos, os efeitos diferidos, ou riscos residuais transferidos, são os aspectos mais prejudicados.

Em relação a essas situações de maior complexidade, LITTLE (2010) desenvolve análise onde aponta que, na literatura técnica das falhas e sinistros em infraestruturas - análoga ao campo de estudos de riscos em sistemas complexos - existem categorias de processos que definem tipos de interdependências entre sistemas, como:

---

[9] "*A comunicação e consulta às partes interessadas são importantes na medida em que elas fazem julgamentos sobre riscos com base em suas percepções. Essas percepções podem variar devido às diferenças de valores, necessidades, suposições, conceitos e preocupações das partes interessadas. Como os seus pontos de vista podem ter um impacto significativo sobre as decisões tomadas, convém que as percepções das partes interessadas sejam identificadas, registradas e levadas em consideração no processo de tomada de decisão*". (ISO 31000:14).

[10] "*Convém que a identificação inclua todos os riscos, estando suas fontes sob o controle da organização ou não, mesmo que as fontes ou causas dos riscos possam não ser evidentes. Do contrário, não serão gerenciados. Convém que a identificação de riscos inclua o exame de reações em cadeia provocadas por consequências específicas, incluindo os efeitos cumulativos e em cascata. Convém que também seja considerada uma ampla gama de consequências, ainda que a fonte ou causa do risco não esteja evidente. Além de identificar o que pode acontecer, é necessário considerar possíveis causas e cenários que mostrem quais consequências podem ocorrer. Convém que todas as causas e consequências significativas sejam consideradas*". (ISO 31000:17).

- falhas em cascata: quando o funcionamento fora da normalidade em uma infraestrutura pode causar anormalidades em um segundo sistema de infraestrutura, e em um terceiro, e assim por diante.

- escalonamento de falhas: o funcionamento fora da normalidade em uma infraestrutura pode exacerbar anormalidades independentes de uma outra infraestrutura (por exemplo, o tempo para recuperar as linhas de metrô afetadas por determinada ameaça se estendem porque as linhas de energia não foram restabelecidas de outra ameaça);

- falhas por causas comuns: anormalidades em duas ou mais infraestruturas simultaneamente em virtude de causas comuns aos diferentes sistemas.

Little simplifica definindo que efeitos de interdependências entre sistemas ocorrem quando a falha em uma das partes aciona a falha de outras partes sucessivamente, e que quando esse processo é traduzido para o caso de infraestruturas, efeitos de interdependências definem situação em que a perturbação em um sistema ou dispositivo de infraestrutura espalha, por sua capilaridade e conectividade característica, impactos consideráveis a outros sistemas ou dispositivos de infraestrutura, com ampliação considerável de impactos. A valoração do fenômeno depende de quão vitais são as consequências, da amplitude de propagação e da magnitude dos impactos. Estas dependem do grau de interdependência, do quanto as conexões entre os componentes desses sistemas são singulares, ou se existem capacidades redundantes e de segurança. Os efeitos da interrupção podem tanto desaparecer à medida que se propagam a partir da interrupção de base, limitando o dano geral, como podem somar força em ondas sucessivas, mais fortes, de efeitos em cascata, até que parte ou toda a rede de infraestrutura sofra perturbações. Neste último caso, o dano em uma componente chave pode criar uma falha muito mais ampla, potencialmente desproporcional em relação à falha original. Considerando as muitas ligações entre vários sistemas de infraestrutura, as falhas em cascata podem atravessar os limites da infraestrutura (LITTLE, 2010: 29).

As discussões sobre riscos complexos encadeados e a noção de risco residual traz questões importantes para aspectos da gestão e governança metropolitana de riscos, sobretudo para adequação de escalas. Por exemplo, que organização ou agente gerencia o conjunto de riscos residuais dos diversos sistemas setoriais de infraestrutura, e possíveis efeitos combinados tanto de riscos residuais como da relação entre sistemas? A metrópole pode ser entendida como um sistema, uma organização, composta por diversos subsistemas setoriais, em que pode ser aplicado o procedimento sugerido na norma ISO 31000? Se sim, a que organização caberia gerenciar os riscos residuais da metrópole por causas difusas? O ente metropolitano teria importância apenas como agente nas atividades de comunicação e consulta, nas interfaces? O mesmo raciocínio pode ser feito ao pensar a relação entre escalas administrativas locais e regionais – município x metrópole. Pelos procedimentos propostos, seria possível e desejável distinguir riscos que devem ser gerenciados na escala local e riscos que carecem de gestão em nível regional, assim como na relação entre bacias e sub-bacias? Qual é o território dos riscos?

Estudos de caso sobre riscos em contextos urbanos complexos podem ajudar a compreender alguns graus de interconexão de funções urbanas em risco, e como os contextos

institucionais estão preparados e organizados para lidar com riscos internos e externos a suas organizações. E eles colocam o problema do recorte da análise de risco em contextos complexos.

Enquanto os procedimentos usualmente utilizados (e normatizados) em gestão de riscos propõem a identificação e conhecimento dos riscos a serem gerenciados dentro de um sistema (um universo determinado pelo tipo de ameaça, por delimitação espacial ou por escopo de atividade sob risco, no caso de uma organização setorial ou empresa), para o caso de riscos em contextos complexos, sobram questionamentos: quando o objeto trata dos efeitos de riscos residuais, nas interfaces e lacunas entre sistemas, como observar o universo entre sistemas? Qual o ponto de partida, qual o recorte? A delimitação metropolitana, por si, é suficiente para definir um sistema integral a ser analisado? A metrópole deve ser entendida como uma soma de porções territoriais diversas, seja de delimitações administrativas, seja de bacias e sub-bacias, conforme sugere a Lei Federal? Ou a metrópole deve ser entendida como uma composição de sistemas diversos? Os sistemas setoriais a serem analisados alteram os limites metropolitanos? De quais sistemas se trata?

O desenvolvimento de análises de risco por bacias e sub-bacias, conforme proposto na lei Federal PNPDEC, certamente oferece uma noção mais clara de territorialidade associada a riscos de inundação e de secas, e mesmo para a gestão de riscos geológicos. Mas não dá conta de outras interconexões, como efeitos de secas e cheias distantes, ou como as do sistema elétrico, seja nos arranjos de distribuição e transmissão, seja nas interferências hídricas – as vazões necessárias - para sua geração. Além disso, falhas em cascata e efeitos de segunda ordem entre sistemas tendem a definir territorialidades distintas daquelas já estabelecidas para a gestão setorial.

POR UMA VISÃO INTEGRADA DOS RISCOS URBANOS

A ideia de integração de escopos é própria da prática de arquitetos e urbanistas nas atividades de compatibilização de disciplinas em projetos de variadas escalas. Também a gestão de risco já está presente na atividade de planejar, embora não definida com este nome. A ruína de um edifício, os perigos do meio e a transformação dos perigos a uma forma segura são pressupostos para estabelecer limites à ocupação, coeficientes de segurança, cálculos e desígnios de um projeto. Portanto, simplificando e generalizando, pode-se dizer que qualquer desastre com dano que ocorra em meio urbano (ou em meio transformado pela dinâmica urbana) é uma falha na previsão de como melhor usar, controlar e ocupar o território, seja a ameaça natural ou tecnológica. É um desastre ‘do urbanista’.

Os estudos urbanos, portanto, já contribuem, pelos seus próprios pressupostos, à gestão de riscos de desastres, mas podem ser aprimorados nesse sentido, ao explicitar seu papel na integração de ações, na leitura de situações integradas, e na comunicação das interfaces.

Três linhas de investigação podem ser considerados como elementos de uma agenda de estudos que permita organizar e fundamentar essa contribuição: I. Processos: evidenciar que o planejamento já trabalha com pressupostos da gestão de riscos, reconhecer quais são eles e como podem ser aprimorados; II. Contextos: desenvolver estudos sobre produção do espaço que permitam abordar processos indiretos geradores de risco, considerando a dimensão social do espaço e do risco; III. Interfaces: trabalhar as complexidades de escala e de escopo dos complexos urbanos em sua totalidade, composta por sistemas espacial e funcionalmente integrados que geram efeitos não identificáveis no âmbito estrito de cada um daqueles sistemas, recompondo, ao invés de decompor, um todo complexo em partes simples.

I. Sobre o processo de planejamento

As atividades de planejamento já são orientadas pelo controle de riscos:

a) ao buscar orientar a ocupação (coletiva ou individualmente) para evitar a interação com riscos de desastres naturais prováveis e já conhecidos;

b) ao estabelecer diretrizes para organizar recursos espaciais de maneira a responder aos, assim chamados, problemas urbanos, vivenciados na prática como déficits; e aos problemas ambientais, vivenciados como limites;

c) ao ordenar fluxos e funções a fim de orientar o construído e o não construído (a paisagem protegida) de forma racional e eficiente, evitando desastres, desperdícios, ou perda de oportunidades;

d) ao ordenar todos estes elementos com sentido estético, evitando desastres tanto de forma como de significados.

Mas essas atividades podem ser melhor orientadas pela noção de controle de riscos, que envolve ações de planejamento nos três momentos:

- na fase de prevenção, ao estabelecer as estratégias de organização cuja tarefa inicial é identificar situações problema (e críticas), e definir contingências;
- na fase de socorro e emergência, que exige conhecimentos de logística para embasar trabalhos de salvamento, relacionar planos de emergência a sistemas de alerta, e a reorganização momentânea do cotidiano sob condições extremas;
- na fase de reconstrução, em que eventos anteriores devem servir de referência para uma reconstrução consciente dos processos e ameaças existentes.

Em condições ideais, a identificação de riscos deveria envolver trabalhos interdisciplinares de investigação de eventos que norteassem o planejamento da ocupação. As situações problema são recortes privilegiados de análise e as técnicas escolhidas para intervir podem resultar em operações de algum tipo de supressão nos instrumentos de planejamento:

a) pela subtração de áreas-problema da dinâmica espacial, como áreas protegidas (evitar o problema, como a ocupação na margem de um rio);

b) pela transformação estrutural da fonte geradora de problema (ex., altera-se o curso de um rio, a situação problema desaparece - ou é transferida dali);

c) pela redução da margem de segurança frente a situações problema a limites menores, incluindo e aceitando zonas críticas de convívio com o risco como dado de planejamento e organização, de onde decorrem planos para situações de emergência, sistemas de monitoramento e alarme, e se estabelecem novos limites e ponderações do risco, por meio de sistemas de informação compartilhada com o usuário. São estratégias que superam a mera proibição do uso ou a radicalização da transformação espacial, mas exigem monitoramento permanente.

Mudanças climáticas são fator de necessária renovação da linha de investigação dos processos de planejamento, pois exigem atualização de parâmetros e fatores de segurança pré-estabelecidos, maior flexibilidade para conviver com situações extremas, e o desenvolvimento de repertórios de experiências de planejamento com soluções para convívio seguro com os riscos.

II. Sobre contextos geradores de risco

É necessário dedicar esforços a compreender processos que produzem vulnerabilidades e exacerbam riscos, o que implica em introduzir cenários tendenciais e dinâmicos a instrumentos de avaliação que são estáticos, ou seja, incorporar o elemento tempo às avaliações de risco.

Os contextos e cenários associados à ampliação de riscos são os mais variados possíveis, e envolvem o conteúdo social que compõe o espaço. As dinâmicas sociais produzem localizações e deslocamentos, processos expressos no território como expressão física de acúmulo e de temporalidades diversas. Há fluxos diários e transições lentas, podem surgir concentrações rápidas ou cumulativas, orientadas por planejamento ou não, previsíveis e imprevisíveis.

Os estudos fundamentados teoricamente na ideia de 'produção do espaço'11 podem promover leitura crítica sobre os fluxos produtivos que participam da produção espacial, e a produção espacial como fluxo produtivo ela mesma. A introdução de conceitos práticos de risco, e de uma sociedade de risco (da teoria social do risco12) a estes estudos, poderia ampliar possibilidades de investigação, como, por exemplo, compreender de que forma os fluxos

[11] Para Lefebvre (2000), o Espaço compreende as dimensões social, econômica e política, além de sua própria materialidade. Compreende, ao mesmo tempo, a natureza em estado absoluto, a natureza humana e a humanização da natureza, matéria prima e produto em um processo de produção do humano, em última instância. No espaço, camadas do tempo e de diferentes temporalidades se sobrepõem.

[12] Os principais autores dessa tendência - Ulrich Beck (BECK, 2011) e Anthony Giddens (GUIDDENS, 1999) e aspectos da teoria social dos riscos serão melhor desenvolvidos na seção1.3. O IPPUR, sobretudo trabalhos conduzidos por ACSELRAD, desenvolve linhas de pesquisa orientadas por este viés de investigação dos processos urbanos.

imobiliários podem ampliar e reduzir vulnerabilidades, ou promover expulsão de moradores e ocupações indesejadas – uma exemplificação que pode servir para diversos outros fluxos urbanos, sociais e técnicos.

Os processos sócio-econômicos das cidades e do território poderiam ser compreendidos até o ponto de chegada da geração de situações amplas de riscos urbanos. É uma linha de investigação cujos fundamentos teóricos poderiam estar amparados nos métodos de análise da produção do espaço e nas teorias social do risco, de um lado, e necessariamente associados a análises pragmáticas dos riscos urbanos, e de indicadores de planejamento urbano, de outro.

Nesta linha, o papel a ser desempenhado pelos estudos urbanos seria o de interligar aspectos das ciências tradicionais às teorias sociais críticas, conferindo maior concretude e possibilidade de soluções aos estudos de percepções sociais do risco.

III. Sobre a coordenação de interfaces complexas

Existem funcionalidades dinâmicas no espaço construído - a própria dinâmica social, mencionada acima, e a dinâmica dos fluxos - conteúdos naturais organizados e disciplinados para reproduzir a vida nas cidades, como água, energia, resíduos, e o deslocamento em geral de matérias e pessoas - que não podem ser compreendidas e explicadas a cada parte que compõe aquele espaço. Isto contrasta com outras disciplinas, nas quais se busca explicações mais apropriadas mediante a decomposição do todo nos menores elementos. No complexo urbano, há necessidade de compreender a interação entre os sistemas, os desdobramentos dessas interações e as soluções para os desafios delas decorrentes.

Em contextos urbanos adensados, cujo funcionamento envolve expressivos e repetidos impactos sobre o meio físico natural, não é possível estabelecer separação nítida entre riscos por causas naturais, antrópicas e falhas. Inundações, escorregamentos, colapsos em redes de saneamento e energia são desafios presentes e crescentes, e a formulação de diretrizes para sua superação requer abordagem específica e pragmática. As vulnerabilidades a desastres não se caracterizam, somente, ou necessariamente, pela exposição a processos naturais e/ou de alta magnitude. Podem estar relacionadas a eventos corriqueiros e crônicos13 que, associados a efeitos de diversas ordens na própria infraestrutura urbana, aumentam exponencialmente os riscos, com consequências maiores que a simples soma das partes. Situações classificadas como residuais ou de baixo risco por um setor de infraestrutura, ou disciplina relacionada a certos fenômenos, quando devidamente associadas, podem desencadear efeitos de grande escala. Uma espécie de “vulnerabilidade da complexidade” é criada simplesmente pelo tamanho e interdependência entre sistemas urbanos. Regiões metropolitanas são o objeto privilegiado para estes tipos de análises.

Interações desse tipo são pouco estudadas e organizadas como método para abordar riscos urbanos, muito embora a percepção de que contextos urbanos submetidos a situações

[13] Por exemplo, a ruptura de redes de abastecimento de água sob pressão em áreas de urbanização em encostas. Este é um dos elementos analisados por RIBEIRO, 2007.

de risco desenvolvem efeitos em cascata seja frequentemente aceita entre os peritos do risco, e mencionada nas descrições sobre eventos.

Os diferentes sistemas que compõem a cidade se desenvolveram e evoluíram em suas especialidades, criando suas respectivas instituições, legislações, protocolos, normas e parâmetros. As interfaces entre sistemas carecem de desenvolvimento correspondente. São lacunas obscurecidas, que podem apresentar comportamento falho mesmo em situações de normalidade, e efeitos de grande impacto mesmo com eventos aleatórios levemente acima da normalidade.

UMA AGENDA URBANA PARA GESTÃO DE RISCOS

Dada a magnitude das consequências que as falhas em funções de sistemas regionais podem proporcionar, preparar cidades para enfrentar contextos de ameaças cada vez mais extremas exige abordar funções regionais, interdependências estabelecidas entre diferentes funções setoriais, e o agravo que seu mau funcionamento pode desencadear aos processos de risco já instalados localmente. É imperativo que as discussões sobre riscos cruzados sejam incorporadas à pauta dos sistemas regionais, e que os sistemas regionais sejam incorporados às discussões sobre gestão de riscos.

A vulnerabilidade urbana não é um fator a ser analisado apenas do ponto de vista do uso e da ocupação do solo, com predominância das funções residenciais. Existem fragilidades dos sistemas urbanos de infraestrutura, sobretudo da articulação entre eles, que precisam ser incorporadas às análises de vulnerabilidades e de riscos urbanos. Existem riscos inerentes a essas atividades, seu resíduo deve ser incorporado às análises como um elemento da suscetibilidade de um local. A gestão de riscos que opera em escala local, ou agrupamentos de bacias menores, deve compreender as escalas regionais que atravessam tal porção do território. Mas, além disso, deve haver um nível de decisão que compreenda a integração, e não a mera soma, de territórios.

A pesquisa que dá suporte a este artigo reconhece a duplicidade da natureza urbana frente aos riscos como vulnerável e como geradora de risco simultaneamente. As conclusões apontam para elementos de uma agenda de pesquisa urbana como campo que pode conferir visão integradora e de coordenação ao tema da gestão de riscos, ao:

- desenvolver estudos que facilitem aos processos de planejamento urbano inserir em suas premissas: instrumentos, métodos, princípios das 3 fases de controles dos riscos (prevenção, planejamento e resposta); investigações interdisciplinares e identificações de risco amplas; atualização de parâmetros de segurança já estabelecidos frente a cenários de mudanças climáticas;
- desenvolver estudos sobre contextos geradores de risco urbano, por meio da compreensão de processos que produzem vulnerabilidades e exacerbam riscos em cenários tendenciais e dinâmicos, considerando componentes técnicas, sócio- econômicas e institucionais relacionadas à produção do espaço urbano;

- multiplicar estudos sobre a coordenação de interfaces complexas e aspectos transdisciplinares dos funcionamentos e fluxos do e no espaço urbano, e os riscos associados, pela identificação permanente de interfaces não trabalhadas entre sistemas;

As conclusões apontam, também, para uma agenda de gestão urbana que inclua determinados elementos relacionados à gestão de riscos, como:

- integrar e identificar instrumentos de gestão urbana que possam incorporar medidas de gestão de riscos, e elementos de gestão de riscos que sejam articulados com instrumentos de gestão urbana, ou gerar novos;
- desenvolver sistemática em rede que permita disponibilizar informações variadas sobre sinistros, ocorrências, emergências, reconstrução, danos e investimentos empregados, de forma a alimentar decisões de planejamento e prevenção;
- desenvolver programas para comunicação de risco de nível institucional, entre agentes, de forma a promover a percepção de risco amplamente e fomentar a disponibilidade para implementar redes de ação e informação para gestão de riscos, conforme proposta mencionada acima;
- no âmbito de uma política metropolitana de gestão de riscos, a articulação de instrumentos de planejamento urbano com foco no controle dos riscos deveria ir além da somatória de demarcação e identificação de zonas vulneráveis a processos que merecem desenvolvimentos específicos nos planos diretores de cada município. Deveriam apontar os contextos específicos que afetam e/ou são afetados por sistemas setoriais, implicando riscos de ordem funcional e operacional nesses sistemas, o que interfere no planejamento regional e desenvolvimento de longo prazo;
- no âmbito nacional, a regulamentação da PNPDEC deveria buscar melhor articulação dos propósitos de gestão de risco com o arcabouço institucional da gestão de recursos hídricos e o sistema de gestão e instrumentos já existentes: comitês de bacia, planos de recursos hídricos (dos quais derivam planos de outros aproveitamentos, como planos de saneamento, regionais e municipais), planos de macrodrenagem, metas de enquadramento, bem como incorporar os riscos tecnológicos;
- para além da gestão de riscos no nível local, e o planejamento para distribuição de recursos nos níveis nacional e estadual sugeridos na política nacional PNPDEC, deve haver um nível de decisão que compreenda a integração de funções e o diálogo de especificidades entre aspectos regionais e locais. Isso difere da mera soma de territórios ou quantificação de ocorrências para planejamento de financiamentos regulares que em geral são reservados para serem acionados posterior aos eventos. Para isso, se faz necessária uma política ampla e efetiva de comunicação de riscos, localmente, com populações afetadas, e, sobretudo, entre agentes regionais.
- desenvolver programas de proteção financeira a desastres, de forma a melhorar o direcionamento e eficiência na destinação de recursos para mitigação dos riscos ou adaptação das estruturas urbanas.

REFERÊNCIAS

ABNT-ISO. ABNT-ISO 31000: 2009. *Gestão de Riscos: Princípios e Diretrizes*, 2009.

ACSELRAD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 5, jan/jun, 2002.

BECK, U. *Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo, Editora 34, 2011.

BRASIL. *Lei n.12608 de 10 de abril de 2012*. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC.

BRASIL. *Classificação e Codificação Brasileira de Desastres. Ministério da Integração*, 2012.

GUIDDENS, A. Risk and responsibility. *The Modern Law Review Limited*, 1999. (MLR 62:1, January).

INSTITUTO GEOLÓGICO DE SÃO PAULO. *Cadastro Geral de Ocorrências* (base de dados).

LEFEBVRE, Henri. *La production de l'espace*. Paris: Anthropos, 2000.

LITTLE, R.G. Managing the risk of cascading failure in complex urban ifrastructure. In: GRAHAM, S. (ed.) *Disrupted Cities: when infrastructure fails*. New York: Routledge, 2010.

MACEDO, L. e BRESSANI, L. *Diretrizes para o zoneamento da suscetibilidade, perigo e risco de deslizamentos para planejamento do uso do solo*. São Paulo, ABGE/ABMS, 2013.

RIBEIRO, M. *Gestão de Riscos Operacionais – GRO para um Sistema de Abastecimento de Água: ênfase no risco de escorregamentos no processo de distribuição*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007. Orientador: Dr. Eduardo Soares de Macedo. São Paulo.

SIMS, B. Disoriented Cities: infrastructure, social order and the Police response to Hurricane Katrina. In: GRAHAM, S. (ed.) *Disrupted Cities: when infrastructure fails*. New York: Routledge, 2010.

TOMINAGA, L.; SANTORO, J. e AMARAL, R. *Desastres naturais: conhecer para prevenir.* São Paulo: Instituto Geológico, 2015.

UNISRD. *Hyogo Framework for Action 2005-2015: building the resilience of nationa and communities to Disasters*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2005.

UNISDR. *Marco de Sendai para redução de riscos de desastres 2015-2030*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2015.

UNISDR. *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2009.

UNISRD. *Terminology: Basic terms of disaster risk reduction*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2004.