

# | 763 | RESILIÊNCIA E CAPACIDADE ADAPTATIVA: RECURSOS PARA A SUSTENTABILIDADE DE CIDADES E COMUNIDADES

*Edinéa Alcântara de Barros e Silva, Edneida Rabelo Cavalcanti*

## **Resumo**

O termo resiliência vem sendo usado na literatura sobre cidades com frequência, inicialmente associado à capacidade de uma cidade de permanecer funcionando, após enfrentar desastres como enchentes, inundações, enxurradas, deslizamentos, terremotos, nevascas, etc., com padrões similares aos que apresentava anteriormente e dentro do menor espaço de tempo. No entanto, mais recentemente, este termo tem sido associado ao planejamento de cidades sustentáveis. O relatório “Povos Resilientes Planeta Resiliente: Um Futuro Digno de Escolha” (ONU, 2012), ao trazer o termo no título, evidencia o uso de forma ampliada, tanto para os seres humanos como as localidades em que vivem. Portanto, o que essa agenda traz de novo é que as incertezas e os riscos deveriam assumir um lugar privilegiado no planejamento. Para uma cidade tornar-se sustentável, deve ser resiliente, o que significa desenvolver capacidades adaptativas, outro termo que também vem tomando relevância nos debates acadêmicos. Resiliência pode ser entendida como um processo que aglutina capacidades adaptativas para seu funcionamento e adaptação depois de um distúrbio. Esses conceitos assumem relevância em cidades com alto nível de crescimento e adensamento, em espaços geográficos com risco de desastres naturais, pela suscetibilidade decorrente de suas características fisiográficas ou pela vulnerabilidade, decorrente de questões socioeconômicas e ambientais. É o caso de Recife, situada em uma planície fluvio marinha, ao nível do mar ou abaixo do mesmo, sujeita a alagamentos. Esse artigo pretende trazer uma discussão sobre os conceitos de resiliência, vulnerabilidade, capacidade adaptativa, e maladaptação de forma a contribuir para o planejamento e construção de cidades sustentáveis.

**Palavras-chaves:** resiliência, capacidade adaptativa, vulnerabilidade, maladaptação, sustentabilidade, planejamento urbano.

## **Introdução**

A América Latina e Caribe compõem a região mais urbanizada do mundo, com quase 80% da população vivendo em cidades. Apesar da desaceleração prevista, as projeções indicam que sua população urbana ficará próxima a 90% até 2050. (ONU-HABITAT, 2012)

No Brasil, o último censo constatou que 84,36% (IBGE, 2011) da população vivia em áreas urbanas. Essa concentração populacional nas cidades traz grandes impactos principalmente porque, no caso do Brasil, ocorreu em algumas décadas e sem a provisão da infraestrutura urbana necessária.

Aliado a rapidez com que ocorreu tal desenvolvimento, esse modelo tem priorizado o crescimento econômico, a despeito da sustentabilidade socioambiental, e continua com essa ênfase, tanto que a estratégia para enfrentar a recente crise econômico-financeira mundial foi estruturar o crescimento econômico apostando no consumo interno. Tal opção alcançou, temporariamente, certa estabilidade de crescimento no país, apesar da crise mundial.

O Nordeste aponta índices de crescimento ainda maiores do que o Brasil, por quase cinco anos. Em 2010, o PIB chegou a 8,3% de crescimento, segundo o Boletim Conjuntura Econômica, publicado pelo Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (Etene). Pernambuco acumulou uma expansão do PIB de 15,78% num só ano, assumindo uma liderança regional nessa agenda de crescimento. Os investimentos públicos no estado cresceram 2,5 vezes nos últimos quatro anos. Destacam-se grandes empreendimentos na Região Metropolitana de Recife (RMR), como a ampliação do Complexo Portuário de Suape, ao sul da RMR, no município de Ipojuca, a Cidade da Copa, a oeste, no município de São Lourenço da Mata e ao norte, o polo farmacológico e a implantação da montadora da Fiat, no município de Goiana, além dos vários investimentos em ampliação da infraestrutura viária para comportar tais empreendimentos. O megaevento da Copa do Mundo de 2014 potencializa essa tendência.

Esse contexto tem importância particular, com rebatimentos na capital do estado, uma vez que o prefeito eleito foi uma indicação pessoal do governador e dará continuidade à atual política de crescimento econômico.

Essa estratégia de crescimento tem trazido impactos positivos e negativos nas cidades. Em Recife, particularmente, tenderá a se ampliar, principalmente, porque dentre as modalidades de indústrias que mais causam impacto nas cidades estão a automobilística e a construção civil, alvos da política governamental de estímulo ao crescimento. Tais impactos se refletem em constantes congestionamentos de tráfego e problemas estruturais de mobilidade. Por sua vez, a iniciativa privada da indústria da construção civil tem investido maciçamente no adensamento e verticalizações crescentes sem a provisão da necessária infraestrutura urbana.

Enquanto a opção de crescimento econômico assume centralidade no modelo de desenvolvimento do país, trazendo consigo os impactos por demais conhecidos nas cidades brasileiras, outra tendência tem surgido, no nível internacional, que é a necessidade de construir cidades resilientes e com capacidade para se adaptar às mudanças climáticas de forma sustentável, materializada pela campanha “Construindo Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando” (UNISDR, 2011, UNISDR, 2012)

Diante das crises, colapsos e desastres que vem acometendo cidades no mundo, o termo resiliência vem sendo usado na literatura sobre cidades, inicialmente associado à capacidade de uma cidade de permanecer funcionando, após enfrentar desastres naturais ou antrópicos, como enchentes, inundações, enxurradas, deslizamentos, etc., com padrões similares aos que apresentava anteriormente e dentro do menor espaço de tempo.

No entanto, mais recentemente, este termo tem sido associado ao planejamento de cidades sustentáveis. The Stockholm Resilience Centre (2011) adota a definição de resiliência como a capacidade de um sistema, seja um indivíduo, uma floresta, uma cidade, uma economia, lidar com mudanças e continuar a se desenvolver. É a capacidade de utilizar os choques e distúrbios como crise financeira ou mudança climática para estimular a renovação. A resiliência é entendida como uma capacidade de longo prazo, e para a sociedade envolve uma habilidade de lidar com eventos como instabilidades políticas e desastres naturais de forma que sejam sustentáveis no longo prazo. Baixa resiliência pode levar a indesejáveis shifts no sistema.

O relatório da ONU “Povos Resilientes Planeta Resiliente: Um Futuro Digno de Escolha”, ao trazer o termo no título, evidencia seu uso, de forma ampliada, associado aos seres humanos como às localidades em que vivem.

Portanto, o que essa agenda traz de novo é que as incertezas e os riscos deveriam assumir um lugar privilegiado no planejamento. No nível local, evidencia que para uma cidade ser sustentável, deve, antes de tudo, ser resiliente, ou potencializar manifestações de resiliência.

Outro termo que também vem tomando relevância nos debates acadêmicos é a noção de capacidade adaptativa, bastante próxima de resiliência, como define Norris et al. (2008), como um processo que aglutina um rol de capacidades adaptativas para uma trajetória positiva de funcionamento e adaptação depois de um distúrbio.

O argumento aqui colocado é que para uma cidade, com características semelhantes a Recife, ser sustentável deve ser resiliente, não apenas a desastres eventuais, mas desenvolver uma resiliência a eventos pluviométricos sazonais e sistemáticos, para

poder desempenhar suas funções básicas; uma vez que Recife já vem convivendo com congestionamentos periódicos de mobilidade agravados pelo colapso do sistema de drenagem devido a chuvas intensas.

Serão discutidos os conceitos de resiliência e de capacidade adaptativa e sua aplicabilidade às cidades, na busca de sustentabilidade, com vistas a subsidiar o planejamento para o enfrentamento das crises atuais e futuras porque passam as cidades, e contribuir com a mudança de paradigma para pensar a cidade do futuro.

## **1. O Modelo de desenvolvimento e as maladaptações nas cidades**

Se o padrão de desenvolvimento das cidades e das construções nos bairros de classe média privilegiaram os aspectos econômicos e sacrificaram o enfoque ambiental, nos bairros de baixa renda, foram as questões sociais, de falta de renda e de moradia, que lideraram o modelo de ocupação dos assentamentos, também em detrimento dos recursos naturais.

A relação que a cidade vem estabelecendo com seus rios e suas águas, inicialmente, com a tendência de “dar as costas” para os rios e, posteriormente, criar solo, à custa de aterros em suas margens e áreas alagáveis são evidências de práticas ambientalmente insustentáveis. Em Recife, foi nos aterros das margens de rios, córregos, mangues e áreas alagáveis, e no corte de barreiras e ocupação de morros que a população pobre encontrou a solução para o seu problema de moradia, nessas áreas pelas quais podiam pagar, por não terem valor comercial, ou não serem regularizáveis.

Por sua vez, o fortalecimento da indústria da construção civil por meio de programas governamentais, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), ou pela crescente verticalização, promovida pela iniciativa privada, tem ampliado o grau de urbanização das cidades e sobrecarregado ainda mais a infraestrutura existente.

Em Recife, os impactos são irreversíveis, com consequências para o turismo, pois a altura dos edifícios na orla de Boa Viagem, mais importante praia da cidade, impede a incidência solar, no início da tarde (Figuras 1). Ocupa o 21º lugar no ranking mundial de cidades com edifícios de grande porte e no Brasil é a terceira cidade mais verticalizada, atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro. (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2011).

Figura 1 – Orla da Praia de Boa Viagem



Figura 2 – Projeto Novo Recife



Seguindo uma tendência identificada nas grandes cidades dos países em desenvolvimento, o fenômeno de construção de torres tem tomado importância particular na cidade, com as aprovações de arranha-céus de cerca de 40 andares nos bairros de maior retorno para o setor imobiliário. As duas torres, apelidadas de Torres Gêmeas, construídas em um dos locais de melhor vista da cidade, no bairro do Recife, pela Construtora Moura Dubeux, são exemplos emblemáticos dessa tendência de verticalização sem avaliações dos impactos na infraestrutura urbana existente.

Seguindo essa tendência, vem sendo alvo de mobilizações da sociedade e atenção do Ministério Público o Projeto Novo Recife (Figura ), um complexo de treze torres, a ser construído no Cais José Estelita, próximo às Torres Gêmeas, para uso habitacional, hoteleiro, empresarial, cultural e de lazer, que formará um paredão de edifícios, com cerca de 40 pavimentos. Os impactos que tal empreendimento irão causar comprometerão a ventilação das áreas atrás do paredão, irão privatizar a contemplação de uma das mais bonitas visadas da cidade, trarão grande impacto na infraestrutura e na mobilidade urbanas e descaracterização da paisagem do lugar. A rejeição ao projeto mobilizou iniciativas como o “Ocupe o Estelita” em que por três vezes os cidadãos passaram um dia em atividades de protesto ao projeto. Trata-se de uma área de alto valor de mercado, pelo potencial de beleza

contemplativa que oferece, o que induz no capital imobiliário a tendência de utilização máxima do potencial construtivo permitido por lei, levando ao uso da palavra “desperdiçar”, por um dos representantes do consórcio, caso não seja utilizada a máxima taxa de construção permitida. Os argumentos de quem defende esse ponto de vista é de que a verticalização libera maior área verde. No entanto, não há estudos que comprovem se a infraestrutura instalada suporta tamanha concentração urbana, nem tão pouco, os impactos na paisagem. O gabarito de construção que determina a lei não prevê os impactos associados à construção de vários empreendimentos desse porte, uns em relação aos outros.

Por outro lado, a opção do transporte individual para o sistema de transporte, levou à construção de rodovias. O fortalecimento da indústria automobilística ocorreu pelo crescimento do poder de compra de grupos de menor renda e pela redução de impostos, com subsídios e estímulos à aquisição de automóveis. Esse cenário, combinado com um transporte público deficitário, agrava mais o quadro, com aumento das emissões de gases de efeito estufa.

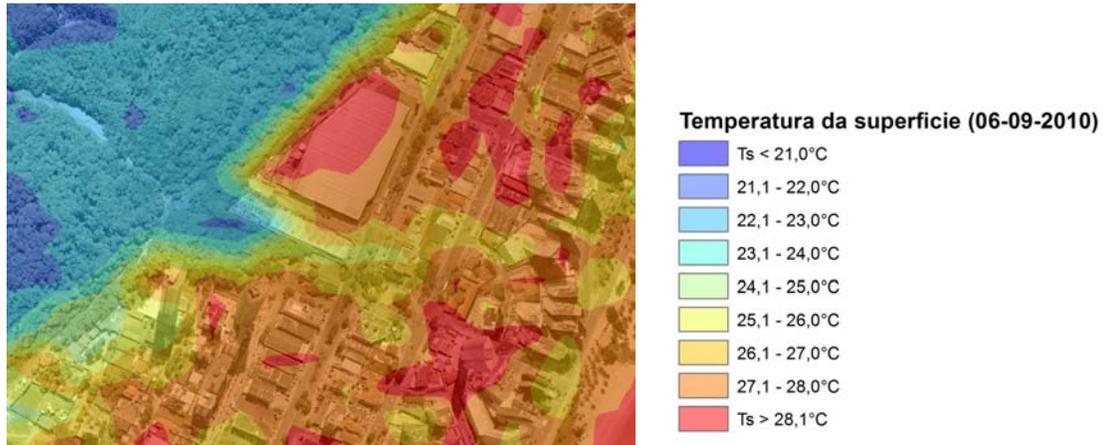
Em Recife e outras cidades brasileiras, os congestionamentos sofridos nos horários de pico estão aumentando em tal proporção, com consequências na escolha dos horários de ida ao trabalho. Pessoas passam a sair bem mais cedo de casa para evitar os congestionamentos, com impactos diretos na qualidade de vida e no stress das pessoas, devido aos congestionamentos. Esse cenário já era por demais conhecido da população pobre, porém adquire maior relevância por atingir também os usuários de automóveis.

Esse modelo de desenvolvimento traz reflexos diretos no crescimento da área impermeável da cidade, tanto pública, como privada. Para as construções ocorrerem árvores são erradicadas, muitas vezes sem a compensação prevista na legislação. Índices de área verde levantados pelo Instituto Pelópidas Silveira, em Boa Viagem, apontam percentuais de área verde da ordem de 12,5%, metade do que os 25% preconizados pela Lei de Uso e Ocupação do Solo. As consequências dessa impermeabilização se refletem também no aumento do volume de água que não é absorvido pelo solo e no aumento da temperatura local, pela ausência da vegetação. A Figura 3 mostra as ilhas de calor, que dificultam atividades ao ar livre em horários de sol intenso, com variações de temperaturas de até 7° C devido à ausência de vegetação e preponderância de construções.

Os impactos desse crescimento não planejado podem resultar em maladaptações, como os efeitos negativos da implantação de um projeto, empreendimento ou práticas inadequadas de uso e ocupação do solo, que aumentam sua vulnerabilidade.

As ilhas de calor, os congestionamentos, os alagamentos são maladaptações da urbanização intensa, do desmatamento, da precariedade do transporte público, da impermeabilização do solo e da falta de investimento na manutenção/ampliação do sistema de drenagem.

Figura 3 – Manguezal do Pina. Fonte: Instituto Pelópidas Silveira, 2011



Esse modelo de desenvolvimento ao invés de buscar a sustentabilidade em uma cidade como Recife aumenta ainda mais as vulnerabilidades fisiográfica e socioambiental, configurando um quadro que tende a se agravar, diante dos efeitos das mudanças climáticas.

## 2. Suscetibilidades e Vulnerabilidades em uma Cidade como Recife

A formação geológica e geomorfológica do sítio urbano e seu modo de uso e ocupação do solo, no decorrer de sua historiografia, concederam à cidade uma feição fisiográfica que a dota de condicionantes físicos, colocando-a entre uma das cidades de maior vulnerabilidade do país, a alagamentos e ao aumento do nível dos mares. A topografia plana, cotas ao nível do mar, ocupação de morros com cortes de barreiras, aterros de mangues e áreas alagáveis, redes de macro e micro drenagem insuficientes e os precários serviços de manutenção e funcionamento agravam o problema.

A suscetibilidade a alagamentos e enchentes, associada às suas características físicas, tem histórico de grandes inundações na cidade e sua região metropolitana (RMR), desde o século XVII. Os problemas de alagamentos em Recife surgem em 1932 e vão aumentando a frequência, a magnitude e a intensidade, a partir da enchente de 1960, onde ocorrem índices pluviométricos jamais registrados e o surgimento de fenômenos atípicos, atingindo o ápice com a “cheia” de 1975. As enchentes do Rio Capibaribe foram resolvidas com a construção de barragens, no entanto, os alagamentos por chuvas têm seus efeitos e

frequência maximizados com o adensamento urbano, a impermeabilização do solo, a destinação inadequada dos resíduos sólidos jogados em canais, e mesmo nas ruas, levando ao entupimento de galerias. Além disso, o aumento no número de automóveis tende a maximizar os impactos que tais alagamentos provocam na mobilidade.

Por sua vez, as Equações de Chuvas usadas nos projetos de drenagem e o próprio Plano Diretor de Macrodrenagem da RMR subestimam as precipitações na região. As intensidades de precipitação obtidas com a Nova Equação de Chuvas, proposta para menores durações, chegam a ser 41% maiores do que as obtidas com as equações atualmente utilizadas, acarretando o subdimensionamento das obras de drenagem. (RAMOS, 2010)

Na simulação de um loteamento fictício, Ramos (2010) constatou que 53% da rede trabalharia com sobrecarga e que uma chuva com um período de retorno de 12 anos no loteamento projetado com as Equações da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), suportaria chuvas intensas de um período de retorno de apenas 5 anos.

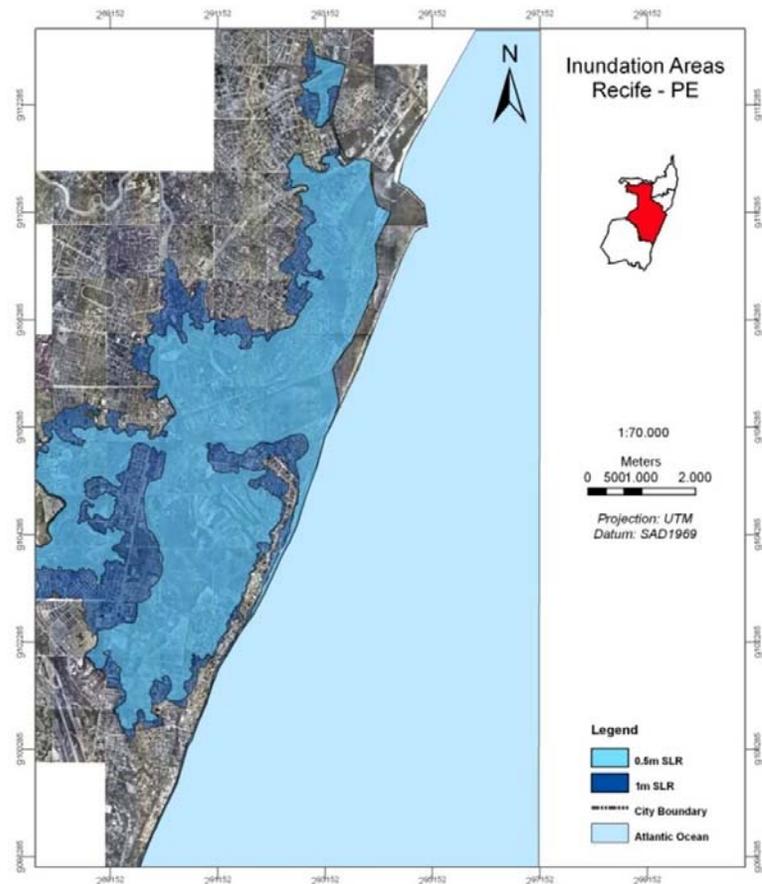
Para agravar a situação, além do dimensionamento subestimado da vazão, o atual sistema de macro e micro drenagem é insuficiente em extensão para o escoamento das águas. A densidade de canais é de 0,44 km/km<sup>2</sup>, quando deveria ser no mínimo três vezes maior para uma área com características topográficas similares: baixas cotas, lençol freático a pouca profundidade e pouco acidentada, podendo grande parte das galerias funcionar sob pressão, quando os picos de chuva coincidem com as marés (BATISTA FILHO, 2010).

Com relação ao aumento do nível dos mares, Recife está entre as 100 cidades litorâneas a desaparecer, 18º lugar no ranking mundial (CO+Life, 2009) Uma simulação de um possível aumento do nível do mar em 50 cm alagaria a parte de Recife que se encontra abaixo dessa cota (Figura 4).

Além disso, o próprio processo de ocupação do solo, com aterros de manguezais (áreas naturais de escape dos excedentes de maré alta ou de inundações naturais dos rios), ocupação irregular de áreas de praia, ou mesmo a dinâmica de correntes marinhas que atuam na parte oriental do Nordeste, aliada a baixa recarga de sedimentos pelos rios litorâneos, corroboram para que o processo de erosão costeira já esteja presente de forma intensa em Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista.

A grande suscetibilidade e vulnerabilidade a alagamentos de Recife a tornam um caso emblemático dos impactos e malefícios que o crescimento urbano acelerado, e sem a provisão de uma malha de drenagem suficiente para o escoamento das águas, pode ocasionar em uma cidade.

Figura 4 Zonas de Recife com risco de serem alagadas pelo hipotético crescimento no nível do mar em 50 cm.



Fonte: Prof. Moacyr Araujo, Centro de Estudos e Ensaios em Risco e Modelagem Ambiental (CEERMA), Centro de Tecnologia e Geociência (CTG), UFPE.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012), em Pernambuco, tanto as inundações bruscas, como os alagamentos causados por fortes chuvas geraram 345 registros oficiais de desastres entre 1991 e 2010, sendo a RMR e a Zona da Mata as mais atingidas por esse tipo de evento.

Tais cenários vulnerabilizam, principalmente, a população de baixa renda que mora nos baixios, por serem os primeiros a serem atingidos por situações de alagamentos e são uma evidência da necessidade de repensar esse modelo de desenvolvimento, incorporando no planejamento urbano as noções de resiliência e de capacidade adaptativa, principalmente para uma cidade como Recife.

### **3. Resiliência e Capacidade Adaptativa: o que esses conceitos têm em comum e sua aplicabilidade para as cidades**

O conceito de adaptação no contexto das dimensões humanas das mudanças globais geralmente se refere a um processo, ação, ou resultado de um sistema (família, comunidade, grupo, cidade, região, país), para que o mesmo possa melhor lidar, gerir ou se ajustar a alguma condição que esteja mudando (stress, risco, perigo ou mesmo oportunidade).

Os conceitos de adaptação, capacidade adaptativa, vulnerabilidade, resiliência, exposição e sensibilidade são inter-relacionados e têm ampla aplicação na ciência da mudança global. As análises podem variar em dimensão (de um indivíduo ou família a um *stress* particular, até de uma comunidade para múltiplos *stresses*, ou mesmo de todo o ecossistema global), tipo de fenômeno (biológico, econômico, social, etc.) e escala temporal (instantânea, meses, décadas, séculos).

A aplicação do termo adaptação aos sistemas humanos tem sido atribuída ao antropólogo e ecologista cultural Julian Steward, que usou "adaptação cultural" para descrever o ajuste de "núcleos de cultura" (por exemplo, sociedades regionais) ao ambiente natural através de atividades de subsistência (BUTZER, 1989, *apud* SMIT; WANDEL, 2006).

Adaptação cultural pode ser entendida como "a maneira pela qual grupos de pessoas adicionam ao seu repertório cultural, novos e melhores métodos de lidar com o ambiente". (O'BRIEN; HOLANDA, 1992, *apud* SMIT; WANDEL, 2006, p. 37). Ainda segundo estes autores, o termo adaptação cultural pode ser visto também sobre o olhar neomalthusiano e daí prática cultural só seria sinônimo de adaptação, se for para superar o estresse, o que a distingue de "características adaptativas" que permitem que as sociedades funcionem dentro de seus ambientes, independentemente se evoluíram pela seleção natural.

Para Denevan (1983, p. 401), "a adaptação cultural é um processo de mudança em resposta a uma alteração no ambiente físico ou uma mudança de estímulos internos, tais como a demografia, economia e organização".

O conceito de adaptação tem sido usado de forma explícita e implícita nas ciências sociais, inclusive em discussões sobre riscos naturais, ecologia política, e segurança alimentar. No contexto mais direto das mudanças climáticas "adaptação se refere ao ajuste dos sistemas ecológicos sociais ou econômicos para responder aos atuais, ou esperados, estímulos climáticos e seus efeitos ou impactos. Adaptação envolve ajustes para diminuir a vulnerabilidade das comunidades e regiões à mudança ou variabilidade do clima" (IPCC,

2001; 2007). Um objetivo comum de análises de adaptação no campo das alterações climáticas é estimar o grau em que os impactos modelados de cenários de mudanças climáticas poderiam ser moderados ou compensados por esforços de adaptação a esses impactos.

Convergente na literatura é a noção de que a vulnerabilidade de qualquer sistema, em qualquer escala, é o reflexo, ou função, da exposição e sensibilidade do sistema a condições perigosas, e da capacidade do sistema para lidar, se adaptar ou se recuperar dos efeitos dessas condições. Adaptações são manifestações da capacidade de adaptação, e representam formas de reduzir a vulnerabilidade.

Os impactos que a variabilidade climática podem causar numa determinada área repercutem nos sistemas naturais e humanos e podem alterar significativamente seus padrões de organização.

Vulnerabilidade é o grau de susceptibilidade ou incapacidade de um sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, inclusive a variabilidade climática e os eventos extremos de tempo. A vulnerabilidade é uma função do caráter, magnitude e ritmo da mudança do clima e da variação a que um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação (IPCC, 2001).

Pielke (1998, *apud* SMIT; WANDEL, 2006, p. 282), também para o contexto das mudanças climáticas, define adaptações como “os ajustes nos grupos individuais e no comportamento institucional, a fim de reduzir a vulnerabilidade da sociedade às mudanças climáticas”. Para Fankhauser *et al* (1998) e Smit *et al* (2000), com base no tempo, as adaptações podem ser antecipatórias ou reativas, e dependendo do seu grau de espontaneidade podem ser autônomas ou planejadas.

Capacidade adaptativa de um sistema (região ou comunidade) é o seu potencial ou habilidade de se adaptar aos efeitos ou impactos da mudança climática. Aumentar a capacidade adaptativa de um sistema seria, então, uma forma de reduzir vulnerabilidades e promover o desenvolvimento sustentável (HUQ *et al*, 2003 *apud* MAROUN, 2007, p. 56). A capacidade adaptativa está estreitamente relacionada com o estado dos recursos naturais e o nível socioeconômico de desenvolvimento (SEKHWELA, 2007, *apud* MAROUN, 2007).

Segundo o Relatório Christian Aid (2006, *apud* MAROUN, 2007, p. 62), “o crescimento da vulnerabilidade está intimamente ligado aos padrões de desenvolvimento: práticas ambientais insalubres, mudanças ambientais globais, crescimento populacional, urbanização, injustiça social, pobreza [...], a visão econômica está produzindo sociedades vulneráveis”.

Nessa perspectiva, as cidades e em particular as metrópolis de países emergentes possuem condições particulares de maladaptações e de vulnerabilidades, fruto de modelos de desenvolvimento baseado no crescimento econômico em descompasso com a equidade social e a prudência ecológica, requerendo que sejam feitos esforços urgentes no sentido de fortalecer ou desencadear capacidades de adaptação a situações de intensificação de eventos climáticos extremos, em particular as chuvas intensas, alavancadoras de riscos de enchentes e deslizamentos, e de muitos desastres naturais associados. Esse processo é consistente com a concretização dessas capacidades em adaptações que podem ter intensidades e complexidades as mais variadas, desde a adoção de medidas estruturais (infraestrutura) e não estruturais (campanhas de sensibilização), até a retirada total de uma comunidade e a readaptação de uma área suscetível a deslizamentos, por exemplo.

Capacidade de adaptação local é o reflexo de condições mais amplas e é gerada pela interação de fatores determinantes, que variam no tempo e no espaço. Diversos autores citados por Smit & Wandel (2006) corroboram com a ideia de que no nível local a possibilidade de realizar adaptações pode ser influenciada por fatores como: a capacidade gerencial, o acesso a recursos financeiros, tecnológicos e informação, infraestrutura, o ambiente institucional no qual adaptações ocorrem, a influência política, as redes de parentesco, etc.

Uma estrutura conceitual proposta por Smit & Wandel (2006) para uma avaliação integrada da vulnerabilidade pressupõe um conhecimento das atuais exposições e sensibilidades das comunidades, assim como de suas atuais estratégias de adaptação, diálogo com o saber científico para a definição de exposição e sensibilidades futuras, que sinalizaria para a reflexão sobre as capacidades adaptativas futuras. Nesse sentido, seria possível mapear as adaptações necessárias e as opções que podem ser consideradas, a partir do envolvimento direto das comunidades e da noção de dinâmica do processo.

Portanto, as cidades possuem uma capacidade de se adaptar e se reestruturar diante de eventos extremos que tem sido denominada de resiliência, a qual pode ser entendida como a capacidade de adaptação ou faculdade de recuperação, qualidade importante para sobrevivência de populações pobres no meio urbano. O conceito tradicional está associado à capacidade de um sistema de absorver perturbações e se reorganizar quando sujeito a mudanças, sendo capaz de manter o essencial de suas funções, estrutura, identidade e mecanismos (WALKER *et al.*, 2004).

Com raízes nas ciências físicas e matemáticas, o termo originalmente foi usado para descrever a capacidade de um material ou sistema retornar ao equilíbrio depois de uma

realocação. O conceito tem sido usado associado a sistemas naturais, mas vem sendo ampliado para outros campos, como o campo das relações humanas e no meio social urbano.

No âmbito das Ciências Humanas, a resiliência é um conceito relativamente novo, sendo razão de atuais debates no meio científico, e representa a capacidade de um ser humano de sobreviver a um trauma, a resistência do indivíduo face às adversidades, com base não apenas em sua resistência física, mas, sobretudo, pela visão positiva de reconstruir sua vida, apesar dos estresses e das constrictões sociais (BARLACH, 2005 *apud* MAROUN, 2007).

Norris *et al.* (2008) define resiliência por um processo que aglutina um rol de capacidades adaptativas para uma trajetória positiva de funcionamento e adaptação depois de um distúrbio.

Dessa forma, tem crescido o interesse em aprofundar o conhecimento da resiliência individual, comunitária, chegando ao nível de uma cidade, como um recurso para enfrentar o *stress* cotidiano, traumas e, mais recentemente, catástrofes e eventos naturais que têm acometido cidades em todo o mundo.

Godschalk (2003, p. 137) argumenta que os programas tradicionais de “*hazard mitigation*” têm concentrado o foco em produzir sistemas físicos resistentes a desastres. No entanto, salienta que futuros programas de redução de riscos devem também ter o foco em ensinar e preparar as comunidades sociais da cidade e instituições a reduzir os “*hazard risks*” e responder de forma efetiva aos desastres, pois elas serão os grandes responsáveis em construir e efetivar a resiliência urbana.

Com isso, o autor salienta a importância das comunidades humanas como os componentes sociais e institucionais da cidade e inclui as formais e informais: escolas, vizinhança, agências, organizações, empresariado, “*task forces*”. Enfatiza que as comunidades atuam como o cérebro da cidade, direcionando suas atividades, em resposta a necessidades, e aprendendo com a experiência, pois devem possuir a capacidade de sobreviver e funcionar sob condições únicas e extremas, pois uma cidade sem comunidades resilientes será extremamente vulnerável aos desastres. (*ibidem*) Sendo difícil prever os desastres, torna-se necessário que as cidades possam suportar efetivamente as contingências. Além disso, a capacidade de pessoas e propriedades resistirem a desastres é maior em cidades resilientes do que em lugares menos flexíveis e adaptáveis a *stress* incomuns (BOLIN; STANFORD 1998; COMFORT, 1999 *apud* GODSCHALK, 2003, p. 138). Nas cidades resilientes, menos edificações entrariam em colapso, menos moradores e negócios estariam colocados em risco. Menos mortes e injúrias ocorreriam. (GODSCHALK, 2003, p. 138)

Ao analisar a resiliência ao nível comunitário Brown & Kulig (1996/1967) define como “a habilidade de se recuperar ou ajustar-se facilmente de adversidades ou uma vida continuamente estressante”. Ganor (2003 *apud* NORRIS, et al., 2008) conceitua como “a habilidade de indivíduos e comunidades de lidarem com um estado de stress contínuo e de longo termo; a habilidade de encontrar forças e recursos internos desconhecidos para lidar com efetividade; a medida de adaptação e flexibilidade”. Adger (2000) define resiliência comunitária como a habilidade de comunidades conseguirem suportar choques externos na sua infraestrutura social.

Para Barlach (2005 *apud* MAROUN, 2007), é importante se pensar na resiliência como adaptação criativa dos indivíduos. Resiliência seria a construção de soluções criativas diante das adversidades; a superação das adversidades através da reconfiguração interna pelo próprio indivíduo, o que transcende os limites de um mero processo de adaptação; seria uma dinamização de seus recursos internos em busca de soluções inovadoras. Promover resiliência seria aumentar os estoques de recursos criativos de um ser humano.

A Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (UNISDR, 2009, p. 28) define resiliência como “a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade expostos a uma ameaça para resistir, absorver, adaptar-se e recuperar de seus efeitos de maneira oportuna e eficaz, o que inclui a preservação e a restauração suas estruturas e funções básicas”.

Resiliência é uma característica dos sistemas que pode ser produzida ou reforçada e deve ser priorizada quando se pensa em sustentabilidade. Promover a resiliência é uma das maneiras mais eficientes de promover sustentabilidade (HOGANN, *et al*, 2010).

Para tanto, as cidades necessitam antever eventuais ameaças. Pickett *et al.* (2004 *apud* SANTOS, 2010, p. 19) ao se referirem a cidades resilientes salientam a importância de se reforçarem as ligações entre o urbanismo, o planeamento e a ecologia. Alberti *et al.* (2003 *apud* SANTOS, 2010, p. 19) definiram resiliência urbana como o grau em que as cidades são capazes de tolerar alterações antes de se reorganizarem à volta de um novo conjunto de estruturas e processos. Além de pensar a resiliência urbana no contexto de resposta a um impacto, deve-se principalmente associá-la à lógica de um sistema com capacidade de mudança e adaptação contínuas, considerando os fluxos, as dinâmicas sociais, as redes de governança, o ambiente biofísico, etc. (CSIRO, 2007)

Há, portanto, que se fortalecer a resiliência comunitária ou social, mas também os sistemas físicos e institucionais. São comuns os casos de corrupção e de desvio de recursos, principalmente em situações de calamidade pública ou em estado de emergência, como

ocorreu recentemente em Teresópolis e Nova Friburgo. Para que situações semelhantes não ocorram, é necessário fortalecer a resiliência das instituições, no que se refere ao cumprimento da legislação e das normas e na consolidação de instituições fortes e confiáveis, bem como por sistemas de governança que permitam o controle da aplicação dos recursos pela população.

Em Recife as suscetibilidades e vulnerabilidades físicas são especialmente importantes e requerem uma nova concepção de produção do ambiente construído, que passa por um sistema de drenagem que dê conta da vulnerabilidade da cidade a alagamentos e ao aumento do nível do mar. Pois se esse sistema estiver submerso, poderá por em risco a saúde da população, vez que drenagem e esgoto escoam juntos nos canais e galerias de drenagem.

A localização de garagens e reservatórios subterrâneos terão que ser revistos, assim como os sistemas de energia e força, que deverão estar em locais não passíveis de eventuais alagamentos ou inundações. A arquitetura e o urbanismo terão que ser repensados em uma visão de longo prazo, pensando o Recife daqui a 50 ou 100 anos.

Outras cidades com semelhanças fisiográficas, como Veneza e Amsterdam, já adotaram essas premissas. Veneza desenvolveu um plano de gestão estrutural e biomorfológico, incluindo reforço, recuperação de áreas molhadas e locais poluídos, sistema móvel de barreiras, pavimentos elevados na cidade, monitoramento de cheias/alagamentos, manutenção urbana, sistema de alerta e conscientização pública (UNISDR, 2012). Amsterdam possui um sistema de drenagem invejável e promoveu grandes investimentos tecnológicos e de obras de engenharia na infraestrutura urbana e testando edificações anfíbias, para lidar com suas suscetibilidades.

Incorporar a resiliência e capacidade adaptativas nas políticas públicas permite sair de uma abordagem de resposta aos desastres para o gerenciamento do risco do desastre, abordagem fundada na prevenção de perdas sociais e promoção das potencialidades e dos recursos das pessoas, dos grupos e para elevar suas capacidades de enfrentamento de situações adversas. Nesse sentido, deve-se conhecer e fortalecer a capacidade das comunidades de se adaptarem positivamente a novos modos de vida, potencializando tais capacidades através das políticas públicas, que possam reduzir perdas individuais, sociais econômicas.

Portanto, estudos sobre resiliência ganham uma maior complexidade e amplitude ao colocar como foco não apenas a resiliência dos sistemas físicos aos desastres, mas ao atribuir o protagonismo da resiliência, mesmo de uma cidade, às comunidades e as

redes sociais e institucionais. Portanto, este novo olhar sobre a resiliência, envolvendo a gestão mais ampla da cidade parece apontar saídas mais efetivas para o enfrentamento de problemas de forma coletiva, e nos níveis micro e macro, relativos a eventos naturais e provocados pelo ser humano.

### **Considerações finais**

O processo de urbanização das cidades brasileiras tem seguido um modelo de desenvolvimento que tem priorizado o crescimento econômico em detrimento da sustentabilidade urbana e ambiental. Tal modelo tem-se materializado nas cidades por meio do crescimento da indústria da construção civil, tanto no nível público como privado, como pela política pública de transporte de fortalecer o transporte individual em detrimento do transporte público.

Esses dois eixos de crescimento têm levado as cidades brasileiras a cenários de colapso na mobilidade, agravados por repetidos alagamentos em períodos de chuva intensa, comprometendo mais ainda a mobilidade. Por sua vez, a verticalização acelerada e a crescente concentração de pessoas nas cidades têm levado ao comprometimento da já insuficiente infraestrutura urbana.

Em Recife, as suscetibilidades e vulnerabilidades da cidade, principalmente a alagamentos e ao aumento do nível dos mares, têm causado enormes prejuízos para as pessoas e para o funcionamento e sustentabilidade da cidade.

A vulnerabilidade dos sistemas físicos e sociais às ameaças e aos desastres naturais poderia ser minimizada com um sistema de gestão municipal eficiente (órgãos, instituições, planos, projetos e diretrizes políticas) e uma infraestrutura de drenagem que minimizasse os efeitos das chuvas intensas.

As soluções para mudar esse cenário são por demais conhecidas. Cidades com semelhanças fisiográficas a Recife, como Amsterdam, Veneza, em termos de alagamentos e mobilidade, ou Bogotá, na mobilidade urbana, são exemplos de que é possível construir planos para resolver os problemas presentes e se antecipar ao futuro. Mas nessas cidades o poder público tomou decisões em benefício da coletividade e da qualidade de vida da cidade, com a adesão e em parceria com a população.

Enquanto que Recife, mesmo estando em uma posição de 18ª cidade prevista para desaparecer, devido ao aumento do nível dos mares, continua apostando na verticalização, estando na 21ª posição, no mundo, e a 3ª posição no Brasil de cidade mais verticalizada.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei nº 12.608, publicada no Diário Oficial da União nº 70, de 11 de abril de 2012, orienta que o gerenciamento de riscos e de desastres deve ser focado nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação e demais políticas setoriais, com o propósito de garantir a promoção do desenvolvimento sustentável. A PNPDEC trouxe algumas inovações, como a integração das políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável; a elaboração e implantação dos Planos de Proteção e Defesa Civil nos três níveis de governo, estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo; o Sistema Nacional de Informações e Monitoramento de Desastres; a profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes de proteção e defesa; o cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. Além disso, também prevê a inclusão nos currículos do ensino fundamental e médio dos princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental, entre outras.

São passos importantes na perspectiva de gerenciamento do risco, com foco na diminuição da vulnerabilidade, através de mecanismos de apoio ou criação de capacidades adaptativas e de construção de resiliência. No entanto, é necessário repensar o modelo de desenvolvimento que vem sendo implantado nas cidades, pois o que se observa é que esse modelo tem aumentado o risco de alagamentos, deslizamentos e outras ameaças, que comprometem a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades.

Em Recife, caso se queira apostar na sustentabilidade, vai implicar construir outro paradigma de crescimento, bem distinto do que norteou o desenvolvimento urbano da cidade até o momento e poderá incomodar o interesse de grupos econômicos. Nesse novo paradigma, deverão ser repensadas as obras de engenharia que envolvem a infraestrutura e as edificações da cidade, buscando maior flexibilidade para enfrentar as ameaças de alagamentos e de deslizamentos de encostas. Mas mesmo com o meio físico e a infraestrutura urbana com adaptações para enfrentar algumas ameaças previsíveis, é necessário que a sociedade e as comunidades estejam preparadas. Para tanto, é necessário incorporar no planejamento urbano a resiliência e a capacidade adaptativa como recursos a serem fortalecidos na busca da sua sustentabilidade diante das mudanças climáticas.

As adaptações em comunidades humanas estão intimamente associadas, e são reflexo da capacidade de adaptação e da vulnerabilidade. As iniciativas locais, para melhorar

os meios de subsistência e a capacidade de adaptação podem ser limitadas ou anuladas por amplas forças sociais, econômicas e políticas que afetam a vulnerabilidade local.

Portanto, é imprescindível decisão política para mudar a direção de condução do desenvolvimento. Possivelmente os prejuízos dos erros cometidos no passado e no presente já são irreversíveis, mas se não houverem mudanças drásticas no padrão de desenvolvimento, as gerações futuras poderão não conhecer o Recife.

## Referências

ADGER, W. Social and ecological resilience: Are they related? **Progress in Human Geography**, 24. 2000, 347-364.

**Atlas brasileiro de desastres naturais, 1991-2010**. Volume Brasil. Florianópolis: CEPED; UFSC, 2012.

BATISTA FILHO, Gerson. Entre os Rios e o Mar, os Descaminhos das Águas na RMR. In: **A Interação entre o Setor de Consultoria e Universidades na Produção do Conhecimento Técnico em Pernambuco: coletânea de artigos técnicos**. MONTEIRO, Bernardo Silva Monteiro e VITÓRIO, José Afonso Pereira (orgs.). Recife: Sinaenco, 2010.

BROWN, D.; KULIG, J. The concept of resiliency: Theoretical lessons from community research. **Health and Canadian Society**, 4, p. 29-52. 1996/97.

CO+Life. 100 Places to Remember Before they Disappear. 2009. Disponível em: <http://www.100places.com/en/the100places0/>. Acesso em: 16.11.2012.

CSIRO. **A Research Prospectus for Urban Resilience**. A Resilience Alliance Initiative for Transitioning Urban Systems towards Sustainable Futures. 2007.

DENEVAN, W. M. **Adaptation, variation and cultural geography**. *Professional Geographer* 35 (4), 399-406, 1983.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. Uma cidade verticalizada. ARAÚJO, L. Carlos. Em 09/02/2011. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1318895>. Acesso em: 16.nov.2012.

FANKHAUSER, S. **The Costs of Adapting to Climate Change**. GEF Working Paper 16, The Global Environmental Facility, Washington, 1998.

GODSCHALK, D. Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. **Natural Hazards Review**, 4, 136-143. 2003.

HOGANN, Daniel Joseph; MARANDOLA, Eduardo; OJIMA, Ricardo. **População e ambiente: desafios à sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2010.

IPCC. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contributions to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers and Technical Summary. 2007.

IPCC. Third Assessment Report, Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, 2001.

MAROUN, Maria Regina. **Adaptação às mudanças climáticas: uma proposta de Documento de Concepção de Projeto (DCP) no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ - Programas de Pós-Graduação de Engenharia, 2007.

NORRIS, F. H.; STEVENS, Susan P; PFEFFERBAUM, Betty; WYCHE, Karen F.; PFEFFERBAUM, Rose L. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. **American Journal of Community Psychology**. Volume 41. N. 1-2, 2008, 127-150.

ONU-HABITAT. **Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana**. ONU-HABITAT, 2012.

PAINEL DE ALTO NÍVEL DO SECRETÁRIO-GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE SUSTENTABILIDADE GLOBAL, 2012, Nova York. **Povos Resilientes Planeta Resiliente: Um Futuro Digno de Escolha**. Nova York: Nações Unidas, 2012.

RAMOS, Alessandra. **Influência das Mudanças Climáticas devido ao Efeito Estufa na Drenagem Urbana de uma Grande Cidade**. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Doutorado em Engenharia Civil, Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Recife, 2011.

SANTOS, Fernando Teigão dos. Territórios Resilientes enquanto Orientação de Planeamento, in: **Prospectiva e Planeamento**, vol. 16-2009.

SMIT, Barry; WANDEL, Johanna. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, 16. 2006. 282-292.

SMIT, B.; BURTON, I.; KLEIN, R.; Wandel, J. An anatomy of adaptation to climate change and variability. **Climatic Change** 45, 2000. 223-251.

STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. Resilience. Stockholm Resilience Centre, 2011.

UNISDR. **Estratégia Internacional para a Reducción de Desastres de La Naciones Unidas**. Terminologia sobre reduccion Del riesgo de desastres, 2009.

UNISDR. **Construindo Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando**. UNISDR, Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil,

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2011.

UNISDR. **Making Cities Resilient Report 2012**. JOHNSON, Cassidy; BLACKBURN, Sophie (org.). UNISDR, 2012.

WALKER, B.; Holling, C.; Carpenter, S. e Kinzig, A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, 9 (2), 5, 2004.