

REABILITAÇÃO AMBIENTAL URBANA DE ÁREAS INUNDÁVEIS: ANÁLISE DO PROJETO DE DRENAGEM URBANA DO PROGRAMA LAGOAS DO NORTE

E. C. de S. Soares, W. G. R. Lopes

RESUMO

Teresina, capital do Piauí, está localizada entre os rios, Parnaíba e Poti. Com o passar do tempo e o crescimento populacional, ocorreu uma ocupação contínua e desordenada de áreas mais próximas aos rios e lagoas, por pessoas de baixa renda. A região das lagoas no Norte da capital é um lugar propenso a essa ocupação e onde os riscos de inundação aumentam. O Programa Lagoas do Norte (PLN) foi criado objetivando corrigir a degradação ambiental e as deficiências de infraestrutura. Neste artigo, discutem-se as medidas de drenagem urbana e de reabilitação ambiental urbana propostas e executadas pelo PLN. Foram analisadas as decisões técnicas adotadas pelo PLN, a partir de comparações com as concepções atuais de sustentabilidade e planejamento urbano. No geral, para a população, houve melhorias sociais e potencialidade econômica. Entretanto, ainda existem problemas a serem resolvidos, como a segurança e até mesmo a inundação.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, percebe-se que no seu processo de urbanização, as áreas urbanas apresentam graves problemas ambientais, consideráveis transformações na paisagem e pontos críticos de degradação: assentamentos ilegais, áreas de preservação descaracterizadas e poluídas e infraestrutura deficiente. Este acelerado processo de urbanização, aliado aos interesses econômicos e políticos e à ausência de consciência ambiental, interferem nas cidades, comprometendo suas funções e suas configurações espaciais, na medida em que prejudica os abastecimentos de água e energia, e também gera a poluição, a degradação do meio ambiente, o aumento da pobreza e a insegurança. Essa situação torna-se mais grave se for considerada a condição predominantemente urbana apresentada pelo país, segundo o último censo realizado pelo IBGE, em 2010 (IBGE, 2010).

Teresina, capital do Piauí, Estado da região Nordeste do Brasil, não fica à margem desse contexto, uma vez que, seus maiores problemas, também, são reflexos do acelerado e desordenado crescimento urbano, evidenciado nas últimas décadas, bem como da dificuldade do poder público em gerenciar crescimento econômico com melhoramento da qualidade de vida. Como evidenciam, em sua pesquisa, Façanha e Viana (2012, p. 75), “[...] os problemas ambientais têm adquirido dimensões preocupantes [...] a partir da configuração da capital como um polo de atração [...], contribuindo para a aceleração do processo de expansão urbana e determinando uma maior degradação ambiental”.

Neste sentido, Rolnik (2008, p. 23) afirma que a acelerada urbanização brasileira “ocorreu sob a égide de um modelo de desenvolvimento urbano que privou as faixas de menor renda

de condições básicas de urbanidade de inserção efetiva à cidade”. Bitoun (2003), também, associa o processo de apropriação e uso do solo urbano como sendo historicamente desigual, em que o preço da terra, servida de infraestrutura básica, tornou-se inacessível, por causa dos mecanismos formais do mercado, restando ao grupo menos poderoso e mais pobre ocupar ambientes físicos não apropriados e que necessitam de grande investimento de recursos para tornarem-se minimamente adequados. Este embate social e ambiental no urbano, também, está presente em Teresina, pois esta apresenta altos preços da terra urbana servida de infraestrutura, dificultando, assim, sua aquisição e resultando na ocupação de áreas irregulares e de risco, por parte da população mais pobre.

A cidade de Teresina está localizada entre os rios Parnaíba e Poti, que apresentam ao longo de seus cursos, várias lagoas naturais ou artificiais e diversos pequenos afluentes, escondidos e descaracterizados pela ocupação urbana. Estas características influenciaram a expansão da cidade, à época do planejamento dos diversos conjuntos habitacionais e de suas infraestruturas, nas décadas de 1970 e 1980, em que se optou por instalá-los, prioritariamente, em regiões sem problemas de drenagem. Assim, as áreas baixas, próximas aos rios e sujeitas às inundações, foram relegadas pelo poder público, mas com o passar do tempo e o crescimento populacional ocorreu uma ocupação contínua e desordenada de áreas mais próximas aos rios e lagoas, por pessoas de baixa renda.

Esse problema surgiu e veio se agravando ao longo dos últimos anos, sendo a região das lagoas, no Norte da capital, um lugar propenso a essa ocupação. A configuração natural dessa área é uma extensa planície inundável que, sem planejamento eficiente, sofreu alterações ao longo dos últimos 40 anos, devido às intervenções hidráulicas, como diques, sistemas de interligação das lagoas e sistemas de controle de nível, entre outros. Portanto, os riscos de inundação aumentam, sobretudo, nesta região denominada “Lagoas do Norte”, onde os rios Parnaíba e Poti se encontram. É, ainda, carente de saneamento ambiental, de melhorias habitacionais, de oportunidades de geração de renda e de acessibilidade.

Chaves e Lopes (2011), afirmam que os impactos negativos ao meio ambiente urbano de Teresina, são resultados do aumento populacional, da deficiência de saneamento e da ocupação de áreas impróprias, como margens de rios e lagoas, riachos e planícies fluviais. As autoras consideram, ainda, como sério, o problema das inundações frequentes, em períodos chuvosos, provocadas justamente pela ocupação das planícies fluviais e lacustres, em períodos de seca, além de destacarem outros, como a redução das áreas verdes, aumento das áreas pavimentadas e extração rudimentar de minerais dessas lagoas.

A partir dos dados da Defesa Civil em 2008, foram mapeados 28 pontos de áreas de riscos de inundação, espalhados pela cidade, concentrando-se em parte dessas áreas, nas regiões norte e sudeste, e com alguns pontos espaçados na região sul (Teresina, 2013). De acordo com Chaves e Lopes (2011), nas duas primeiras regiões as inundações são influenciadas diretamente pelas cheias decorrentes dos rios que cortam a cidade de Teresina.

Ainda em sua pesquisa, Chaves e Lopes (2011) consideram que as zonas Norte, Sul e Sudeste de Teresina possuem alta vulnerabilidade socioambiental, já que sua população enfrenta problemas, sociais e ambientais, associados à situação do risco de inundação e deficiência na rede de esgoto e, também, das condições econômicas ruins.

Com a instituição do Plano Diretor de Teresina – Agenda 2015, diversos programas passaram a ser concebidos e desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Teresina (PMT),

visando cumprir as diretrizes propostas na Agenda. Seguindo essa política, dois anos após a aprovação da Agenda, o Programa Lagoas do Norte (PLN) foi criado, pela PMT, objetivando corrigir a degradação ambiental e as deficiências de infraestrutura, presentes na região, em especial o problema de drenagem urbana das Lagoas da Zona Norte da cidade, propondo e implantando, desde 2008, intervenções de drenagem urbana e requalificação urbana, ambiental e social (Teresina, 2011).

Financiado parcialmente pelo Banco Mundial, o PLN atende 92 mil habitantes, espalhados por uma área de 1.564 ha, sob a influência direta das lagoas e rios. São 13 bairros – São Francisco, Mocambinho, Poti Velho, Olarias, Alto Alegre, Itaperu, Mafrense, São Joaquim, Nova Brasília, Aeroporto, Alvorada, Matadouro e Acarape, vistos na Figura 1. Esta população convive, desde a década de 1960, com um elevado nível de vulnerabilidade urbana que se relaciona à ocupação não planejada e irregular da região, às ausências de infraestrutura, serviços de saneamento, áreas de lazer, educação, saúde e a existência de risco de enchentes, devido às suas configurações morfológicas (Teresina, 2007).



Figura 1: Áreas das 4 etapas de intervenção do PLN e uma vista ampliada abrangendo os quatro bairros da ÁREA 1, primeira etapa do PLN.

Fonte: Teresina (2014; 2015). Adaptado pelas autoras.

O PLN vem transformando a paisagem e as condições urbanas, ambientais e sociais da região das lagoas da Zona Norte de Teresina. É constituído de três componentes: Requalificação Urbano-Ambiental, com construção de obras de saneamento, urbanização e reassentamento populacional; Desenvolvimento social, comunitário e econômico, fortalecendo os sistemas de organização e participação popular na elaboração de políticas públicas e; Gestão Municipal e Gerenciamento do Programa (Teresina, 2007).

A primeira fase do PLN, envolveu obras e intervenções principalmente na ÁREA 1, abrangendo quatro bairros, de acordo com Figura 1, (Acarape, Matadouro, Alvorada e São Joaquim), totalizando área de 288 ha e população de 24.493 pessoas, recuperando as Lagoas do Cabrinha e do Lourival, no bairro Matadouro, e o Canal da Vila Padre Eduardo, no bairro São Joaquim (Teresina, 2014; 2015).

Neste artigo, discutem-se as medidas de drenagem urbana e de reabilitação ambiental urbana propostas e executadas pelo Programa Lagoas do Norte (PLN), em Teresina, Piauí. Para isso, foram analisadas as decisões técnicas adotadas pelo PLN, a partir de comparações com as concepções atuais de sustentabilidade e planejamento urbano, tendo como base os pressupostos e tendências sobre esses dois temas, bem como, de drenagem urbana e alguns aspectos pertinentes como: saneamento, mobilidade e reassentamento humano.

Para tanto, foi realizada revisão de literatura sobre algumas tendências recentes do planejamento urbano no Brasil, voltadas para as questões das inundações urbanas, analisando temas como urbanização, águas urbanas, inundações urbanas, intervenções de drenagem, sustentabilidade, qualidade das águas urbanas e novos paradigmas na drenagem urbana, abordando como esses elementos foram incorporados ao PLN.

2 ÁGUAS URBANAS E URBANIZAÇÃO

Os problemas urbanos precisam ser vistos e tratados de maneira sistêmica e integrada. Pois, falar de reabilitação urbana no Brasil, normalmente está atrelado à reabilitação ambiental também, já que a urbanização brasileira deu-se de forma desordenada e excludente, relegando à população com menos recursos, a ocupação de áreas impróprias, devido ao risco de deslizamento ou enchente, de áreas de preservação permanente e de áreas poluídas. Intervenções que busquem a organização, ordenamento e aparelhamento das cidades como soluções para os problemas urbanos, sociais e ambientais são essenciais e devem ser implantadas pelo poder público, a partir de um planejamento adequado.

Ao longo do ciclo natural, a água molda ou altera a paisagem, além de percorrer diversos caminhos que serão definidos ou influenciados pela vegetação, relevo, composição do solo, cobertura vegetal do solo, configurando-se dessa maneira, em um sistema complexo influenciador e que também recebe influências.

A inundação ocorre, segundo Tucci (2005), quando as águas dos cursos d'água extravasam do seu leito menor de escoamento e escoam pelo seu leito maior que foi ocupado pelo homem para estabelecer moradia, transporte, recreação e atividades econômicas. Tucci (2005) considera como inundações ribeirinhas, o escoamento no leito maior, que ocorre devido a sua ocupação, e que há a tendência de ocupação dessas áreas de risco, em épocas de pequenas inundações, e os problemas aparecem quando ocorrem as maiores inundações.

Nas áreas urbanas, esse sistema sofre alterações, e passa a existir outros caminhos para as águas, envolvendo como afirma Botelho (2011), o escoamento, em maior grau, devido às intervenções antrópicas como edificações, pavimentação excessiva, canalização e retificação dos cursos d'água, e a infiltração, que é reduzida por causa dessas intervenções e, também, pela baixa cobertura vegetal.

Essa situação favorece a diminuição do tempo em que as águas urbanas levam para chegar ao ponto mais baixo da bacia hidrográfica, aumentando a possibilidade de inundações, além de provocar degradações ambientais, devido à concentração de poluentes nesse ponto. Botelho (2011) alerta, justamente, para essa problemática, já que normalmente há a contribuição das águas pluviais somadas às águas servidas, evidenciando a falta de saneamento, uma vez que os dois elementos deveriam ter seus caminhos individualizados.

Travassos e Schult (2013), ao analisarem a integração das políticas públicas voltadas para a urbanização de fundos de vale na cidade de São Paulo, no sentido de recuperar socioambientalmente essas áreas, apontam para uma tendência teórica e de agenda ambiental, voltada para a recuperação dos cursos d'água à luz da recuperação socioambiental urbana. Para isso, indicam novas soluções de drenagem urbana, contemplando a demanda por áreas verdes, lazer e serviços ambientais. Embora, no caso de Teresina, primeiro seria necessário lidar com os assentamentos precários, integrando as

políticas de drenagem, saneamento, áreas verdes e, também, a urbanização de assentamentos precários e de interesse social.

Como afirma Tucci (2005), os principais sistemas relacionados à água no meio ambiente urbano são: mananciais de águas, abastecimento de água, saneamento de efluentes sanitários, controle de drenagem urbana e controle das inundações ribeirinhas. Destaca-se que todos eles envolvem os assentamentos humanos e que a ocorrência de qualquer um deles afetará os demais. Assim, em programas de reabilitação urbana e ambiental, em especial aqueles que se destinam a resolver os riscos de inundação urbana, normalmente, envolverão realocação populacional.

Sobre as intervenções em áreas de risco de inundação, Viola e Nunes (2014) afirmam que as medidas referentes ao planejamento e prevenção, normalmente, apresentam custos mais baratos que as medidas estruturais, entretanto, não há como impedir a adoção de obras de engenharia, quando existe ocupação consolidada em áreas sujeitas às inundações.

Percebe-se, a partir de Travassos e Schult (2013) que existem dificuldades na introdução das dimensões ambiental e social nas políticas públicas e nas intervenções urbanas, em especial aquelas envolvendo manejo de águas pluviais e fluviais no espaço urbano, bem como, de reassentamentos urbanos e saneamento e melhoria da qualidade de vida da população em áreas alagáveis. Questiona-se, então, se há falhas no processo, ou se o processo não interage satisfatoriamente com o produto, comprometendo todo o sistema.

3 MEDIDAS PARA A GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS

Segundo Tucci (2005), para a cidade formal executam-se ações de planejamento urbano, enquanto que para a cidade informal restam as análises das tendências dessas ocupações, remetendo aos problemas com a infraestrutura das águas urbanas. Dentre esses, destaca-se a ausência de tratamento de esgoto e seu lançamento na rede de esgotamento pluvial, que é direcionado para os rios urbanos. Acontece, ainda, quando existe uma rede de esgoto, não há uma rede de drenagem, prejudicando a qualidade da água pela ausência do tratamento dos efluentes. Demonstrando assim a característica sistêmica da drenagem.

Para Tucci (2005), muitas das decisões tomadas em nível técnico e de execução, sem o devido conhecimento das causas e dos efeitos, acabam resultando em altos custos, como a opção do uso de canalização para a drenagem, uma medida cara e que pode potencializar os problemas que pretende resolver.

Tucci (2005), Botelho (2011), Viola e Nunes (2014) defendem que a visão setorializada do planejamento urbano, as gestões deficientes das áreas ribeirinhas e da drenagem urbana, contribuem para o agravamento das inundações urbanas, e que a solução desses impasses, está na utilização de um planejamento integrado com a paisagem urbana, adotando-se os princípios da gestão sustentável. Viola e Nunes (2014) explicam que cada problema, apresenta muitas soluções, que dependerão de fatores como custos menores, simplicidade nas técnicas, valores sociais, proteção da população e das bacias hidrográficas urbanas.

Diante dos impactos causados pela ação antrópica no sistema hidrológico urbano, Botelho (2011) recomenda que sejam adotados novos paradigmas, novas visões e novas medidas que proporcionem um funcionamento mais eficiente das bacias hidrográficas urbanas, combatendo e prevenindo as inundações, bem como os problemas ambientais e sociais.

Para tratar das inundações ribeirinhas, Tucci (2005) considera que inicialmente deve-se proceder a uma caracterização das inundações ribeirinhas, avaliação da ocupação do espaço urbano e seus impactos, avaliação das enchentes, adoção das medidas de controle das inundações ribeirinhas, dentre elas as estruturais e não estruturais e, por fim, uma avaliação dos prejuízos das enchentes.

Viola e Nunes (2014) chamam de medidas clássicas, e Tucci (2005) de medidas estruturais, aquelas que envolvem coleta, transporte e destinação final das águas superficiais ou dos esgotos, as duas com ou sem tratamento e que são dimensionadas, visando coletar todo o volume precipitado ou do esgoto gerado, e escoá-lo o mais rapidamente possível, ao destino final.

As chamadas medidas intensivas, ainda de acordo com Tucci (2005), compreendem medidas que modificam diretamente o curso d'água, por meio de obras como a canalização, retificação, desvio de canal, diques e *polders* e as bacias de amortecimento. Elas não atuam nas causas dos problemas, apenas tentam minimizá-los, configurando-se, segundo Botelho (2011), em medidas custosas e pouco eficientes em médio e longo prazo.

As medidas estruturais extensivas, segundo Tucci (2005), envolvem o aumento da cobertura vegetal, o controle da erosão, a partir de medidas como o reflorestamento, o uso de pequenos reservatórios e práticas agrícolas corretas. Para Botelho (2011), podem, ainda, envolver a captação de água pluvial, uso de pisos permeáveis e reúso das águas servidas.

As medidas não estruturais, segundo Viola e Nunes (2014), são as medidas preventivas com vistas a reduzir os prejuízos e garantir a disponibilidade do recurso, através de diversos programas, que envolvam políticas urbanas, legislação, planos de defesa civil e educação, melhorando assim o planejamento de uso e ocupação do solo. Tucci (2005) identifica também as seguintes medidas: sistemas de alerta; planos e zoneamento; seguro-inundação; educação ambiental e construção à prova de inundações. O custo de tais medidas em comparação com as estruturais é menor (Tucci, 2005)

A gestão sustentável das águas urbanas considera: a bacia como sistema; medidas de controle no conjunto da bacia; os meios de implantação e de controle por meio do Plano Diretor Urbano, legislação e manual de drenagem; o horizonte de expansão e os critérios de sustentabilidade. Priorizando ainda, os meios naturais de escoamento – a infiltração, o controle permanente evitando as possíveis violações da legislação e ocupação das áreas de risco, a educação ambiental e a atuação da Administração Pública (Tucci, 2005).

4 AÇÕES DO PROGRAMA LAGOAS DO NORTE

As áreas de risco, segundo (Lei Federal 12.608 / 2012), são as áreas ou situações que representam risco, por vários fatores, para a vida humana, sendo, portanto, impróprias para a moradia. No caso das áreas inseridas no Programa Lagoas do Norte (PLN), o risco é o perigo de inundação.

A primeira etapa do PLN, concluída em 2015, teve intervenções em toda a área prevista no Programa, concentrando um número maior de ações na ÁREA 1 (Acarape; Matadouro – onde está presente o Parque Lagoas do Norte, e as duas lagoas recuperadas a do Lourival e do Cabrinha; Parque Alvorada e São Joaquim – do canal Padre Eduardo).

Para entender a necessidade das intervenções, foram levantadas as características dos bairros atendidos nessa etapa, Tabela 1, segundo dados de Teresina (2015) a partir de dados dos órgãos públicos de Teresina e do Piauí como o censo de 2010, o SEBRAE, de 2012 para o setor econômico, Secretarias de Educação Municipal e Estadual com dados de 2013, alguns dados de 2014 sobre a assistência social, e dados da Secretaria Estadual de Segurança. Na tabela 1 estão contabilizados alguns dados, que são frutos das intervenções realizadas pelo PLN, como a criação de parques ambientais, áreas de lazer e esporte (quadras, playground, campos de futebol), áreas de atividades culturais e sociais e o residencial Zilda Arns, local de destino de parte da população reassentada.

Tabela 1: Perfis dos Bairros abrangidos pela primeira etapa do PLN

PERFIS	BAIRROS			
	Acarape	Matadouro	Parque Alvorada	São Joaquim
Área (ha)	44	76	53	115
População (hab)	3.018	5.530	5.387	10.558
Densidade (hab/ha)	68,6	72,7	101,6	91,80
Renda mediana do domicílio (R\$)	3.510,00	1.020,00	1.020,00	1.020,00
Domicílios (nº)	806	1.466	1.382	2.648
Média morador/ domicílio	3,74	3,77	3,9	3,99
Conjuntos habitacionais	1	1	-	-
Aglomerados Subnormais, vilas e favelas (nº)	-	2	-	2
Unidades de saúde (nº)	-	5	-	-
Unidades de assistência social (nº)	-	1	1	1
Estabelecimento de ensino público (nº)	2	5	4	8
Espaços turismo, cultura e lazer (nº)	2	4	1	2
Parque ambiental (nº)	1	1	-	1
Praças (nº)	3	2	2	3
Empresas formais (nº)	85	169	157	250
Equipamentos públicos (nº)	-	2	1	2
Segurança pública*	1	1	1	1

*1 único distrito policial para todos os bairros.

FONTE: Teresina (2015). Tabela elaborada pelas autoras.

Segundo informações contidas em Teresina (2007), o plano de requalificação urbana e ambiental do PLN previa a requalificação local a partir da realização da urbanização, que contemplava o paisagismo das lagoas, melhorias das vias locais, equipamentos urbanos, complemento do abastecimento de água e da rede coletora de esgoto e da estação elevatória para a sub-bacia. Também, estava previsto o reassentamento de famílias, com a construção de moradias ou o pagamento de indenizações, aquisição de terras para o reassentamento e a regularização fundiária. Além, de melhorias habitacionais, requalificação de infraestrutura, a partir de intervenções na macrodrenagem, com interligação de lagoas, comportas e bombeamento, recuperação e complementos dos diques, implantação do sistema de monitoramento e alerta de enchentes.

Todas essas medidas tinham como objetivos, além do melhoramento de drenagem da área, também, a alteração do microclima, a restauração da vegetação das margens, a recuperação da biodiversidade, atrativos turísticos e a criação de barreiras para o surgimento de novas ocupações irregulares nas margens. Os reassentamentos de famílias seriam necessários para as obras de drenagem e recuperação de áreas de preservação permanente das lagoas, e em menor escala para atender as obras viárias e de estações de tratamento de esgoto (Teresina, 2007).

Nas ações, de saneamento e abastecimento de água, previstas pelo PLN, ficou estabelecido a coleta e exportação dos esgotos para fora da área do projeto com a disposição final no rio Parnaíba, e a implantação do tratamento primário e secundário. Para o abastecimento de água foram previstas ações, envolvendo o reforço das redes de distribuição e ampliação das mesmas, para atendimento das áreas criadas, devido ao reassentamento da população. Já para as intervenções de mobilidade, estavam previstas ações nos eixos principais e de algumas vias transversais, no sentido de melhoramento da mobilidade e acessibilidade da comunidade da região, em especial o transporte público (Teresina, 2007).

Com o objetivo de diminuir os riscos de inundação, a partir da proteção contra enchentes das áreas urbanizadas e da população, na primeira etapa do PLN, identificou-se o reforço e ampliação de diques na área do Mocambinho; ações de educação e preservação ambiental nas associações de bairro, a limpeza dos canais e lagoas, a construção de redes de drenagem e interligação das lagoas e dos canais, que controlam o nível de água, e, ao mesmo tempo, conduzem essas águas para os rios (Teresina, 2014).

Verificou-se que na primeira etapa do PLN optou-se pelo reassentamento, apenas, das famílias que moravam nas margens imediatas das lagoas e canais, privilegiando, para essas margens, atividades humanas de baixo impacto – Parque Linear Lagoas do Norte, que com sua criação, houve garantia imediata da não ocupação, por moradia, dessas áreas, medida defendida por Tucci (2005), embora não garanta a proteção contra a degradação e poluição das lagoas. O PLN contemplou, ainda, opções de áreas verdes e urbanizadas, que abrigam as ações de cidadania e de lazer, com a existência do anfiteatro, das quadras de esportes, das pistas de caminhada e de ciclismo, das salas na administração do parque, destinadas às atividades educacionais e de capacitação, disponibilizadas para população do entorno, situação confirmada nas informações conseguidas através das visitas ao local e de pesquisa junto à imprensa local.

As melhorias ambientais envolveram, ainda, as ações de ampliação das áreas verdes e de infiltração, evidenciadas pelos pisos permeáveis e a extensa área de vegetação no Parque Linear; monitoramento e resgate da fauna das lagoas, auxiliadas pelas informações contidas nas placas dispostas ao longo das margens das lagoas, alertando para a presença e possíveis travessias desses animais, ao tempo em que também, proíbem as atividades de pesca; melhoria na rede de coleta de lixo, com a construção da Estação de Transbordo dos Carroceiros para coleta seletiva, além de implantação de lixeiras de coleta seletiva na área do Parque Linear (Teresina, 2014).

As ações sociais e culturais foram dinamizadas com a implantação de quiosques, playground, academias e do Parque Linear; reforma e ampliação do Teatro do Boi, incorporado ao circuito cultural da cidade, além de servir como apoio aos programas sociais e de educação ambiental promovidos na região, especialmente após o PLN (Teresina, 2014). Isso pode ser evidenciado pelo constante uso da estrutura física, executadas pelo PLN, nas atividades sociais e nas datas comemorativas vividas pela cidade e que são divulgadas pela imprensa local.

Sob esta perspectiva, foi possível identificar que as intervenções propostas inicialmente, e as efetivamente realizadas pelo PLN, envolveram o reassentamento de famílias, ações que abrangeram o saneamento, a mobilidade, a distribuição de água e recuperação ambiental de áreas a serem preservadas e que estavam degradadas. A seguir a Tabela 2 mostra as principais intervenções realizadas na primeira etapa do PLN e a localização das mesmas.

Tabela 2 Intervenções urbanas executadas pela primeira etapa do PLN

Objetivos	Medidas	Bairro	Área de Intervenção
Diminuição dos riscos de inundação	Abertura de Canal para comunicação com a Lagoa	Matadouro	1
	Limpeza do Canal e obra de macrodrenagem	Matadouro	1
	Abertura de Canal	São Joaquim	1
	Ampliação da Casa de bomba da Lagoa dos Oleiros	Oleiros	2
	Melhoria e Aquisição de equipamento da casa de Bomba da V. Mocambinho III	Mocambinho	4
	Construção, aquisição de equipamento e urbanização da casa de bombas	Mocambinho	4
	Construção da Galeria da Av. Freitas Neto	Mocambinho	4
Melhorias na rede de abastecimento de água e de coleta de esgoto	Implantação da Rede de Esgoto	São Joaquim	1
	Reforço do Sistema de Abastecimento d'água	Buenos Aires	Fora da área do PLN
Melhorias ambientais	Urbanização da orla do Acarape	Acarape	1
	Praça monumental	Matadouro	1
	Administração do Parque	Matadouro	1
	Construção de sede da UPS (unidade de projeto socioambiental)	Matadouro	1
	Construção do Ecoponto	Matadouro	1
	Melhoria das Hortas comunitárias	São Joaquim	1
	Urbanização do reservatório do Mocambinho	Mocambinho	4
	Reforma da praça da Santa Sofia	Mocambinho	4
	Reforma do Jardim Botânico	Buenos Aires	Fora da área do PLN
Melhorias das condições habitacionais	Reassentamento de famílias das vilas Padre Eduardo, Carlos Feitosa e Bom Jesus, além de casas no bairro São Joaquim	São Joaquim Matadouro	1
	Melhoria habitacional	Bairros Área 1	1
	Construção e urbanização do Residencial Zilda Arns	Nova Brasília	2
Ações voltadas para as áreas sociais e culturais	Construção do Anfiteatro	Matadouro	1
	Construção de Quadra e Quiosques	Matadouro	1
	Construção de pista para prática de esportes de ruas	Matadouro	1
	Construção de quadras poliesportivas	Matadouro	1
	Melhoria do Campo de Futebol	São Joaquim	1
	Melhoria de Quadras de esportes	São Joaquim	1
	Reforma e ampliação do Teatro do Boi	Matadouro	1
Melhorias na mobilidade urbana	Complementação e pavimentação da Rua São Felix	Matadouro	1
	Abertura e pavimentação da Rua Mineral	Matadouro	1
	Construção de ponte na rua São Felix	Matadouro	1
	Construção de Passarela para pedestre	São Joaquim	1
	Construção de Ponte na rua mineral	Matadouro	1
	Construção de Passarela para pedestre	Matadouro	1
	Iluminação da Boa Esperança	São Joaquim	1
	Iluminação da Rua Des. Flávio Furtado	Poti Velho	2
	Abertura de Ruas as margens do canal	São Joaquim	1
	Construção da Ponte na Rua Monteiro Lobato	São Joaquim	1
	Melhoria de Ponte na rua Canindé	São Joaquim	1
	Construção da Ponte na Rua João Henrique Rabelo	São Joaquim	1
	Melhoria de Ponte na rua Rad. Jim Borrvalho	São Joaquim	1
Alargamento da rua Rui Barbosa e implantação de ciclovia	Matadouro	1	

Fonte: Teresina (2014), elaborada pelas autoras.

Com vistas às melhorias das condições habitacionais foi realizada a remoção de 600 famílias que se apresentavam em situação de risco, ao longo das lagoas e canais nos bairros Matadouro e São Joaquim, conforme Figura 2 e 3; reassentamento de 327 famílias no residencial Zilda Arns, no bairro Nova Brasília, Figura 4, construído e urbanizado para este fim; melhorias habitacionais em 77 imóveis no entorno das lagoas; indenização das famílias que optaram por não ocupar as novas casas (Teresina, 2014).



Figura 2: Ocupação antes da intervenção urbana.
Fonte: SEMPLAN, 2010.



Figura 3: Margens desocupadas, após a intervenção urbana.
Fonte: Google Earth, 2016.
Adaptado pelas Autoras



Figura 4: Local do reassentamento das famílias.
Fonte: Google Earth, 2016.
Adaptado pelas Autoras.

Algumas considerações sobre a primeira fase do programa relatam a dificuldade de articulação, devido à contratação em separado, dos projetos básicos e executivos, e que são tratadas como algo que deve ser revisto e sanado, nas próximas etapas (Teresina, 2014). A presença da UPS – Unidade de Projeto Socioambiental, é considerada como um elemento essencial na interlocução com a comunidade local, pois permitiu diálogo e contínuo acompanhamento pelos representantes da comunidade, nas decisões e execução das intervenções (Teresina, 2014). Demonstrando a importância de ações integradas.

Apesar da realização de obras de saneamento, em que 74% dos domicílios têm rede de esgoto ou fossa séptica, e que 98% dos domicílios dos bairros da ÁREA 1 sejam contemplados com coleta de lixo (Teresina, 2015), a população, ainda, descarta resíduos na via pública e no entorno das lagoas, poluindo o ambiente e ainda contribuindo para possíveis inundações, demonstrando, dessa forma, ainda, serem necessárias intervenções não estruturais, como relacionadas à educação e sensibilização ambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível identificar uma visão integrada na concepção do PLN uma vez que, o processo de formulação das diretrizes e das ações implantadas, no intuito de resolver os riscos de inundação, contemplaram os eixos urbano, ambiental, social e econômico, representados pelas medidas de inclusão e melhoramento da infraestrutura física urbana, associada à requalificação ambiental e também às ações sociais e que geraram a possibilidade de melhoramento econômico das famílias e do comércio do entorno.

Identificou-se a adoção de algumas soluções sustentáveis, como a mobilidade urbana, representada pela recuperação de calçadas, mudanças nos sentidos das ruas, construção de cicloviárias, no Parque Linear e em trechos de bairro, ligando-o ao centro da cidade; como a melhoria na qualidade de vida ao construir espaços para recreação, contemplação e lazer, representado pelo Parque Linear, sendo, portanto, o mesmo, uma obra de reabilitação urbana e ambiental, que foi fruto da solução do problema de drenagem urbana da região.

Considerando, ainda, que as intervenções foram realizadas dentro de uma área urbana consolidada, embora com muitas deficiências de infraestrutura, pode-se identificar a existência tanto de medidas estruturais, quanto de medidas não estruturais, inseridas na concepção e nas ações executadas no âmbito da drenagem urbana, e que se configuraram na reabilitação e requalificação urbana e ambiental.

As medidas estruturais intensivas, que minimizam o problema, foram: construção de canais, de diques, de galerias de coleta e carreamento das águas e interligação entre lagoas e canais. As medidas estruturais extensivas, que atuam nas causas da inundação, foram: a construção e ampliação das áreas verdes, do uso de pisos permeáveis na construção do Parque Linear e na pavimentação de algumas ruas. As medidas não estruturais adotadas foram: a educação e preservação ambiental, embora tenham sido identificados o despejo de esgoto, sem tratamento, nos canais, e os depósitos de lixo, oriundos das residências, no passeio do Parque; a existência de programas sociais e culturais que dinamizam o uso do espaço. O sistema de alerta, embora estivesse previsto, não foi implantado nesta fase.

Nas próximas etapas do PLN e também após sua consolidação, serão necessárias ações constantes de educação ambiental com vistas à proteção, modificação dos hábitos e da consciência da população sobre o meio ambiente urbano, e também fiscalização e punição eficientes que combatam a degradação urbana e ambiental, bem como, de futuras ocupações das margens dos cursos d'água. Assim como, serão necessárias, medidas que promovam o potencial econômico possível de abranger e alcançar a população residente, dando meios e autonomia para garantir e perpetuar a sanidade e a boa qualidade de vida.

No geral, para a população que permaneceu no entorno, houve melhorias sociais e potencialidade econômica, evidenciadas pelas famílias reassentadas, por ter tido melhorias em suas condições de moradia. Entretanto, ainda existem problemas a serem resolvidos, como a segurança, e até mesmo a inundação que ainda ocorreu, relatada pela mídia local, em 2015, e que são justificadas pela PMT como resultado da não finalização das obras constantes no PLN. Além da possível ocupação de margens de lagoas não urbanizadas.

A importância do PLN, portanto, está associada à sua potencialidade em contribuir na solução de problemas não só de drenagem urbana, mas também de saneamento, de degradação ambiental e, ainda, os relacionados à área social. Ressalta-se, também a necessidade e a importância do planejamento urbano e de iniciativas como a reabilitação ou requalificação urbanas, como as que estão sendo implementadas pelo PLN em Teresina, com vistas ao melhoramento das condições de vida urbana, social e ambiental da cidade.

6 REFERÊNCIAS

Bitoun, J. (2003) Os embates entre as questões ambientais e sociais no urbano, *in* A. F. A. Carlos, A. I. G. Lemos (orgs.). **Dilemas urbanos**: novas abordagens sobre a cidade. São Paulo: Contexto, Brasil.

Botelho, R. G. M. (2011) Bacias hidrográficas urbanas, *in* A. J. T. Guerra (org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Brasil, R. F. (2012) Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, 11.04.2012.

Chaves, S. V. V. & Lopes, W. G. R. (2011) A vulnerabilidade socioambiental em Teresina, Piauí, Brasil. **Revista Geográfica da América Central**. Costa Rica: EGAL. 2, 1-17.

Façanha, A. C. & Viana, B. A. da S. (2012) Planejamento e gestão urbana em Teresina (PI): notas da agenda 2015 como plano diretor. **Revista Equador** (UFPI), 1 (1), 60-78, jun./dez., 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia (2010). **Censo 2010**. Rio de Janeiro.

Rolnik, R. (2008) Pactuar o território: desafio para a gestão de nossas cidades. **Revista Princípios**. São Paulo, n. 97, ago./set.

SEMPPLAN. **Planta de Situação da Intervenção**. Secretaria Municipal de Planejamento de Teresina, 2010.

Teresina, P. M. (2015) **Teresina**: Perfil dos bairros. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina.

_____. (2014) **Avaliação Ambiental do Programa Lagoas do Norte – Fase II**, relatório de avaliação ambiental e social. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina.

_____. (2013) **Plano municipal de saneamento básico de Teresina**. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina.

_____. (2011) **Plano de Requalificação Urbana de Teresina – PRU**. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina.

_____. (2007) **Relatório de Avaliação Ambiental do Programa de Melhoria da Qualidade Ambiental de Teresina**: Programa Lagoas do Norte. Prefeitura Municipal de Teresina.

Travassos, L. R. F. C. e Schult, S. I. M. (2013) Recuperação socioambiental de fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo, entre transformações e permanências. **Cadernos Metrópole** (PUCSP), 15, 265-288.

Tucci, C. E. M. (2005) **Gestão de águas pluviais urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – Unesco.

Viola, H. Nunes, R. T. S. (2014) Medidas de Adaptação para áreas vulneráveis a eventos hidrológicos: ensaio para a gestão das águas no estado do Rio de Janeiro, *in* M. F. Ribeiro, M. A. V. Freitas, L. P. Rosa (orgs.). **Vulnerabilidade e ações de adaptação dos recursos hídricos às mudanças climáticas no Brasil**. 1. Rio de Janeiro: Interciência.