

2 A sustentabilidade metropolitana

2.1 Notas iniciais

A qualidade de vida dos cidadãos está ligada diretamente ao prazer de transitar pelas suas ruas, apreciar sua paisagem e se sentir confortável e acolhido nos lugares onde circula cotidianamente e habita.

Em busca da valorização dos espaços urbanos como forma de prover a sustentabilidade metropolitana podem ocorrer importantes transformações na cidade, por meio de projetos de revitalização de áreas desocupadas, que muitas vezes se tornam grandes problemas sociais, afetando negativamente toda a população.

A transformação desses espaços ociosos de modo a trazer benefícios e melhora da qualidade de vida para o maior número de pessoas, sejam elas habitantes da cidade ou usuários eventuais, passa a ser um desafio aos administradores públicos. Tamanho desafio, segundo Araki (2009), instiga a propor intervenções de revitalização e requalificação, visando devolver à população espaços que possam cumprir sua função social, recuperar a continuidade urbana e promover o desenvolvimento mais sustentável das cidades.

Como destacou Folgado (2004 *apud* SERRANO, 2010), “o bem estar e o desenvolvimento dos cidadãos dependem da beleza dos lugares, do seu equilíbrio, dos monumentos, do lazer das cidades, das obras do passado, da circulação do automóvel, do urbanismo, do silêncio, da pureza do ar, *etc.*, de um modo lato, de uma herança sabiamente articulada com a novidade dos tempos. A salvaguarda patrimonial integra, assim, o progresso em si e não a negação dessa modernização”.

Ainda segundo Serrano (2010), as estruturas ou grandes complexos industriais obsoletos estão frequentemente relacionados aos problemas das cidades atuais, mas também representam uma parte integrante de um conjunto urbano com valor histórico, e por isso apresentam-se como elementos constituintes de uma imagem urbana com significado e valor. Contudo, o abandono e a degradação material dessas estruturas contaminam a sua vizinhança, o que contribui para a desvalorização da qualidade do espaço urbano, suburbano ou rural.

2.2 A industrialização como processo de urbanização e desenvolvimento das cidades

Este estudo não tem o propósito de detalhar a industrialização e as profundas modificações que esse processo trouxe para as cidades, porém destaca sinteticamente a importância que o processo teve no traçado das principais cidades brasileiras e as consequências para o urbanismo em todo o mundo.

A constituição das relações entre organizações e cidades tem seus primórdios nas empresas têxteis inglesas, estabelecidas nos séculos XVII e XVIII que se desenvolveram com a Revolução Industrial e a realidade capitalista. A partir destas relações sócio e econômicas se constituíram as organizações, não somente como polos de desenvolvimento econômico, mas como centros de formação urbana, influenciando sobremaneira no traçado urbanístico das cidades. Com a mesma dinâmica possibilitou-se a formação cultural e as identidades próprias das cidades.

Este item buscará relatar como ocorreu a ocupação industrial no espaço urbano que, destacadamente na cidade de São Paulo, durou desde o final do século XVIII até a transformação das atividades secundárias pela reconversão econômica.

O início da industrialização correspondente às últimas décadas do século XVIII e é marcado por um conjunto de inovações na área tecnológica, como o aperfeiçoamento da máquina a vapor por James Watt e o tear mecânico de Catwright. A evolução técnica impulsionou uma transformação socioeconômica radical, e uma das mais profundas transformações da paisagem na História. Esse período, comumente denominado de 1ª Revolução Industrial, se originou na Grã-Bretanha, estendeu-se paulatinamente ao resto da Europa, e posteriormente aos outros continentes (SERRANO, 2010).

Tal revolução mudou o curso dos acontecimentos naquele país e mais tarde, com maior ou menor atraso, nos demais Estados europeus. Os principais centros de produção e comércio da Europa vivenciaram a formação das zonas industriais.

Na indústria, a primeira revolução durou aproximadamente um século e estava ligada diretamente à revolução tecnológica da energia a vapor. Essa nova

tecnologia possibilitou o radical aumento da produção e a independência das fontes de energia tradicionais, principalmente a hidráulica, embora ainda requerendo abundância desse recurso. Essa inovação trouxe novas preocupações na construção dos edifícios industriais, como a maior proximidade de matérias primas, a rede de transportes como facilitadora do escoamento da produção e a atualização tecnológica.

A mecanização e a especialização das indústrias caracterizou a evolução do sistema de produção, o que se refletiu na dimensão dos edifícios e na sua organização interna.

Declarou Mumford (1998 *apud* ZAITTER, 2009) que a influência das indústrias na vida da sociedade europeia era tamanha que se considerava a fábrica o principal elemento do novo e complexo meio urbano. Descreveu ainda que os centros comerciais contavam com a tecnologia de acessibilidades, porém, com moradias caracterizadas por cortiços mal cheirosos.

A principal característica da Cidade Industrial era a dicotomia entre a tecnologia e a falta de higiene e saneamento. Sob o contexto dos transportes no espaço urbano, observa-se que as primeiras zonas industriais foram geralmente localizadas ao longo das margens dos rios, o que na época, representava a principal infraestrutura de recepção de matérias primas e de expedição de produtos. Mais tarde, outros meios de transporte e comunicação ampliaram os domínios da produção e proporcionaram à sociedade o alcance de áreas cada vez mais distantes. Grande destaque deve ser dado às ferrovias, pela possibilidade de transportar produtos entre as cidades ou até mesmo estados com maior rapidez e segurança.

Segundo breve histórico apresentado em artigo sobre a cidade de São Paulo, Meneguello *et al* (2007, *apud* ARAKI, 2010) assinala que no final do século XIX e início do XX, a cidade de São Paulo passou por grandes mudanças nas relações de seu espaço urbano, devido à expansão das estradas de ferro, impulsionada pelo sucesso da economia cafeeira, e ao surgimento e o rápido desenvolvimento da indústria nacional. Os eixos das vias férreas definiram novos trajetos, que redirecionaram a ocupação, circulação e expansão urbana, fazendo com que as áreas por eles cortadas, com terrenos até então ignorados e insalubres, se tornassem localização propícia para as primeiras atividades fabris, em função de topografia regular, de baixo preço e grandes extensões, tudo isso acrescido das

facilidades geradas pelo transporte ferroviário.

A origem de vários bairros fabris e operários em São Paulo ocorreu com a imigração, que conjugada aos fatores de melhorias na infraestrutura, permitiram a ocupação e o desenvolvimento urbano dessas áreas. As indústrias implantaram-se inicialmente, no começo do século XX, no Centro e no bairro do Brás, espalhando-se antes dos anos 1930 na direção dos bairros da Mooca e Barra Funda (SÁNCHEZ, 2001). Mais tarde avançaram para outras direções, como na região do Eixo Tamanduateí.

Assim, a região dos bairros como a Mooca, que até a metade do século XIX tinha características rurais, acabou tendo um “rápido processo de compartimentação e transformação das áreas sub-urbanas (formadas por propriedades rurais ou áreas devolutas) em bairros industriais e operários” (MENEGUELLO *et al*, 2007).

Dessa forma é possível compreender de que maneira a industrialização contribuiu para impulsionar a ocupação nos bairros onde foram implantadas grandes fábricas. O crescente e rápido aumento da produção, inicialmente baseada na mão de obra operária, absorvia imigrantes chegados ao país em busca de oportunidades de trabalho, que passavam a residir em vilas operárias, de propriedade das próprias empresas, ou em bairros periféricos, cuja interligação com o complexo fabril delineava a malha de transportes urbana.

A implantação cada vez mais intensa das indústrias nos arredores das cidades deslocou a classe média e operária para os subúrbios, pois a localização das indústrias próximas a grandes aglomerações populacionais era fundamental para que pudesse ter o maior número de operários. A malha urbana passa a tomar uma nova forma com esse deslocamento para áreas periféricas das cidades.

O aumento dos problemas relacionados ao espaço físico das cidades e à saúde da população trouxe muitas preocupações aos governantes do século XVIII. O sentimento de orgulho e adoração à cidade deu lugar ao desespero frente aos problemas que surgiam no cotidiano dos moradores.

Conforme relata Benevolo (1997, p. 566 *apud* ZAITTER, 2009), nota-se o desconforto enfrentado pela população em relação à moradia:

A casa, por sua vez, pode também ser melhor que a cabana onde a mesma família mora no campo: os muros são de tijolos em vez de madeira, a cobertura é de

ardósia e não de palha, a mobília e os serviços são igualmente primitivos ou não existem. Mas a cabana tinha muito espaço ao redor, onde os refugos poderiam ser eliminados com facilidade e muitas funções – a criação dos animais, o trânsito de pedestres e dos carros, os jogos das crianças – podiam desenvolver-se ao ar livre sem demasiados estorvos entre si. Agora, o agrupamento de muitas casas em um ambiente restrito impede a eliminação dos refugos e o desenvolvimento de atividades ao ar livre: ao longo das ruas correm os esgotos descobertos, se acumulam as imundícies, e nos mesmos espaços circulam as pessoas e os veículos, vagueiam os animais, brincam as crianças. Além do mais, os bairros piores surgem mais desfavoráveis: perto das indústrias e das estradas de ferro, longe das zonas verdes. As fábricas perturbam as casas com as fumaças e os ruídos, poluem os cursos de água e atraem um trânsito que deve misturar-se com o das casas.

2.3 Problemas relacionados à reconversão econômica e esvaziamento dos complexos industriais

A partir da década de 1980, a cidade de São Paulo passa por grandes modificações na relação da indústria com a cidade. Embora o estado de São Paulo ainda permanecesse como a região brasileira mais industrializada, a capital diminuiu gradativamente sua participação na produção industrial no país (FONTES, 2006).

Em razão da inflação, motivada pelo fracasso do plano econômico em 1986, a crise no país se acentuou. Com a abertura do mercado interno às importações, se observava a estagnação do produto industrial na grande São Paulo.

Com isso, após décadas de desenvolvimento embasado na indústria, esse setor perde parte de seu vigor econômico, despede um grande contingente de mão de obra e subcontrata os serviços através de microempresas e mão de obra temporária.

Ainda segundo Fontes (2006), foi possível observar na década de 2000 uma veloz reestruturação produtiva com profundas mudanças tecnológicas, as contínuas transferências de fábricas para outros estados e os processos de fusão e incorporação de empresas tradicionais por grupos estrangeiros aceleraram a desindustrialização da cidade. Por conta desse processo testemunhou-se o fechamento de fábricas, manufaturas e vilas operárias, a deterioração das edificações e equipamentos e até mesmo a simples demolição de muitas delas, vítimas da voracidade da especulação imobiliária na cidade.

Em seu estudo sobre o patrimônio industrial com uso fabril na cidade de

São Paulo, Rodrigues (2011), também salienta que em função dessa conjuntura, os consolidados bairros industriais apresentaram profundas transformações em sua configuração urbana. Em relação ao enfraquecimento da atividade industrial, duas principais dinâmicas podem ser destacadas nesses bairros: o completo abandono de extensas áreas fabris e o avanço do setor de serviço. Importantes áreas industriais cederam lugar diante do avanço das áreas residenciais e de serviços, para usufruir ganhos de especulação imobiliária, como por exemplo nos bairros industriais Brás, Mooca, Belenzinho, Tatuapé, Barra Funda, Casa Verde, Pompéia, Vila Romana, Lapa. Na Zona Sul, algumas áreas industriais passaram a abrigar centros administrativos de empresas, evidenciando um novo aproveitamento do solo urbano por empreendimentos de mais alto retorno financeiro (DEDECCA, 2004 *apud* RODRIGUES, 2011).

A Região Metropolitana de São Paulo, em seu contexto pós-industrial, vem passando por mudanças em seu perfil produtivo, tendo como reflexos a fragmentação das atividades industriais no território e a desativação das plantas fabris. Consequentemente, surgem no tecido urbano grandes áreas ociosas, que acabam constituindo-se em vazios que degradam e formam estoques de áreas próximas ao Centro e bem servidas por infraestrutura (ARAKI, 2009).

“Assim, com o fechamento e a reespecialização das indústrias, as antigas áreas industriais, repletas de infraestrutura urbana tornam-se espaços subutilizados pela reconversão econômica” (ZAITTER, 2009).

A pesquisa de Vasques (2006a) sobre esse tema revela que as consequências dessas mudanças vão sendo registradas no abandono a que vão sendo fadadas as fabricas no período pós-industrial. A desativação de sua função produtiva gera áreas de *brownfields*, marcando a paisagem acinzentada com a degradação física e a desvalorização. O fechamento gera desemprego. Os terrenos e edifícios se deterioram com o tempo, os espaços ociosos, que se convertem muitas vezes em depósitos e abrigos clandestinos, ficam subutilizados, e, por fim, a economia local fica estagnada. Nessas condições, aquele espaço antes produtivo torna-se espaço de medo, de rejeição, de marginalidade, convertendo-se em uma paisagem urbana cujos elementos a população rejeita. Ainda segundo o autor, a demolição seria uma saída mais fácil, mas, dependendo do caso, correr-se-ia o risco de destruir partes da história local e apagar as marcas arquitetônicas. O aproveitamento da infraestrutura existente, a atuação efetiva do poder público na

condução de políticas de requalificação espacial e a participação da comunidade na limpeza e refuncionalização desta área, tornam-se uma oportunidade de ‘reanimar’ um bairro.

Ao se referir sobre a utilidade das edificações, Sánchez (2001 *apud* VASQUES, 2006a) afirma que todos os empreendimentos têm uma vida útil ou um ciclo de vida. Devido a razões econômicas, ambientais, sociais, de mercado ou atraso tecnológico as indústrias fecham, as minas são abandonadas, os depósitos esgotam sua capacidade de estoque, muitas estações e trilhos ficam ociosos, os portos ficam pequenos demais para comportar grandes navios, as barragens são desativadas, ou seja, tornam-se finitas as suas funções.

Propriedades comerciais e industriais transformam-se em *brownfields* porque perdem, por inúmeros motivos, sua antiga função, ou seja, seu conteúdo. Fica a forma abandonada até que sejam feitas várias adequações e reformas para torná-la apta a receber uma nova função. Quando isto ocorre, forma com conteúdo, a propriedade deixa de ser um *brownfield* e volta a ter um uso ativo.

Caracterizando este conceito, segundo Evaso (1999, p. 34-35, *apud* VASQUES, 2006a) pode-se frisar que o ato de refuncionalizar implica na alteração da função de uma determinada coisa ou elemento, atribuindo-lhe um novo valor de uso. Ainda segundo o autor, é na categoria do lugar que são confrontadas variáveis velhas e novas através de introduções e acomodações que produzem novos contextos:

Tais acomodações requerem, às vezes, adequações por parte do espaço construído: demolições (supressões), reformas (superposições) e acréscimos (acumulações)... As alterações a serem feitas reordenam o conteúdo, atribuindo a cada elemento uma nova posição hierárquica, que é, essencialmente, de cunho funcional.

2.4 O patrimônio como sustentáculo da memória social

Serrano (2010) destaca que, segundo Deolinda Folgado (2001, p.65), “a materialidade técnica é um dos vestígios identitários mais importantes da História da humanidade. Desde sempre andou associada à própria evolução da cultura, no seu sentido lato, e das próprias mentalidades no devir do tempo”.

A consciência da sólida relação homem-sociedade-empresa, em conjunto com os conceitos de patrimônio cultural e patrimônio industrial permite que a

realidade sócio-laboral seja valorizada, ampliando o conceito de patrimônio. Esta ampliação se dá segundo a inclusão de elementos, geralmente esquecidos.

A crença na existência de uma memória e identidade próprias permitem a formação de uma memória individual e coletiva construída a partir de elementos da vida profissional e/ou cotidiana de operários/funcionários, bem como a construção de suas identidades.

Como salientado por Silva (2010, p. 388), em artigo apresentado no Simpósio sobre Memória da Zona Leste de São Paulo, “a integração social e sistêmica, além da ocupação e pertinência a distintos espaços individuais ou grupais leva à interconexão de diversos grupos e determina a formação das chamadas identidades múltiplas”. Assim ocorre nas relações pessoais originárias nos espaços de trabalho, como é o caso das fábricas ou vilas operárias. A convivência diária entre os trabalhadores, tanto dentro das indústrias quanto nas adjacências que compreendiam os bairros gradativamente criados pela urbanização e instalação de infraestrutura, torna-se grande responsável pela construção da memória coletiva de uma população, onde muitas vezes a figura emblemática da edificação representava o foco principal.

Além de outras referências, os indivíduos ou grupos determinam e são determinados pela memória construída a partir das variáveis definidas pelos espaços de pertencimento, identidade e identificação relacionados aos fatos em suas vidas. Estas referências baseiam-se em marcos que irão determinar o comportamento e criar significados na vida das pessoas e seus grupos de pertinência. Por meio de estruturas como edificações, espaços de convivência, de ócio e de trabalho etc. se encontra a base para estabelecer identidades próprias e construir a memória pessoal e/ou grupal.

Sobre essa característica coletiva da memória, segundo Halbwachs (2004, p.52 *apud* FARIA, 2010), acontecimentos e experiências vivenciados por um número maior de membros de uma determinada comunidade preenchem o primeiro plano da memória coletiva destes, reforçadas seja pela participação do indivíduo no acontecimento ou pelas relações sociais mais frequentes no cotidiano deste indivíduo.

Sendo assim, um edifício fabril presente na paisagem funcionará como um recipiente de memórias individuais que, por força das atividades rotineiras e afinidades culturais de seus usuários formará, concomitantemente, o sustentáculo

de uma memória coletiva.

Perceber a definição de lugar de memória é condição imprescindível para o entendimento desta pesquisa, para tanto, destaco a definição dada por Pierre Nora (1993, p. 21) que apresenta sobre o tema alguns conceitos. O autor entende que: São lugares, com efeito, dos três sentidos da palavra, material, simbólico e funcional, simultaneamente, somente em graus diversos”.

Para Silva (1995, p. 43, *apud* BRONSTRUP, 2010), “a memória se manifesta através de diferentes suportes”. Dentre os mesmos pode-se citar fotografias, cartas, pinturas e até mesmo prédios antigos. Esses objetos são considerados suportes de memória, trazendo consigo a possibilidade de evocar lembranças na memória das pessoas. Segundo Ramos (2004, p. 83, *apud* BRONSTRUP, 2010), os objetos de memória merecem consideração, uma vez que se valorizam “através de certos arranjos da memória, da afetividade que compõe o ato de lembrar aquilo que não vivenciamos, mas que de alguma forma mexe com o nosso ‘estar no mundo’”.

Referindo-se às paisagens urbanas, Halbwachs (2004, p. 169 *apud* BRONSTRUP, 2010) afirma que “[...] não há nenhuma paisagem urbana na qual essa ou aquela classe social não tenha deixado sua marca”. Notam-se nas grandes e mais antigas cidades a presença de palacetes, casarões, até mesmo cortiços antigos (mesmo que mal conservados). Cada edificação com sua localização distinta, as provenientes das famílias mais ricas nas áreas centrais e a das classes mais baixas nos subúrbios. Mas todos possuem sua importância perante a história.

A memória, partindo-se da existência de uma consciência coletiva, é fruto de qualquer sociedade onde certo número de idéias e de sentimentos comuns são passados de geração em geração, entre elas as concepções de espaço e tempo (HUICI, 1998 *apud* ARRUDA, 2008), afirmando ainda que, aquilo a que chamamos de memória, tem sempre um caráter social já que qualquer lembrança, embora pessoal, existe em relação a um conjunto de noções que nos dominam, mais que outras, com pessoas, grupos, lugares, datas, palavras e formas de linguagem, inclusive raciocínios e idéias, ou seja, com toda a vida material e moral das sociedades das quais tenhamos feito parte (HALBWACHS, 1925 *apud* ARRUDA, 2008).

Maurice Halbwachs completa seu pensamento com o conceito de "memória coletiva" que, além do caráter social das lembranças, é seletiva e busca

conciliar memória coletiva com memórias individuais. Segundo aquele autor:

[...] para que nossa memória se beneficie da dos outros, não basta que eles nos tragam seus testemunhos: é preciso também que a memória coletiva não tenha deixado de concordar com as memórias individuais e que haja suficientes pontos de contato entre uma e as outras para que a lembrança que os outros nos trazem possa ser reconstruída sobre uma base comum. (HALBWACHS, 1925 p. 3-15 *apud* ARRUDA, 2008).

De acordo com Serrano (2010), as estruturas ou grandes complexos industriais obsoletos estão frequentemente relacionados com os problemas da cidade atual, mas constituem simultaneamente parte integrante de um conjunto urbano com valor histórico e apresentam-se por isso como elementos constituintes de uma imagem urbana com significado e valor. Contudo, o abandono e a degradação destas instalações vão contaminar impreterivelmente a sua envolvente, contribuindo para a diminuição da qualidade do espaço urbano.

Nesse aspecto, os testemunhos edificados relacionados com a atividade industrial podem facilmente ser observados no espaço urbano, suburbano e rural do território nacional. Contudo, com a progressiva e cada vez mais rápida evolução tecnológica, os sistemas e as infraestruturas vão sendo superados e as suas instalações desativadas por não responderem mais às imposições da produção e do consumo. Sua revitalização, e conseqüente reinserção na paisagem urbana, surgem como uma forma de garantia da memória individual e coletiva, sobre as quais observamos diversas considerações.

Em seu artigo Mapeando o Patrimônio Industrial em São Paulo, Fontes (2006) observou que existem algumas experiências bem sucedidas de transformação de antigas fábricas em espaços culturais e educacionais, como são os casos do SESC Pompéia (entre os bairros da Lapa e Barra Funda), do SESC Belenzinho (na Mooca) e das Faculdades Anhembí Morumbi em uma antiga fábrica de calçados no Brás. Fontes (2006) destacou, ainda, que nos últimos 10 anos tem ocorrido uma série de iniciativas e mobilizações de movimentos sociais comunitários pela preservação de antigas fábricas e espaços industriais e operários. Ações em torno na Vila Maria Zélia (vila operária próxima ao Brás e Mooca), do Cotonifício Crespi na Mooca, Cia. Nitro Química em São Miguel Paulista e as fábricas Matarazzo Petybom e Melhoramentos na Lapa são alguns exemplos dessas mobilizações que buscam não apenas garantir uma melhor

qualidade de vida para os moradores dessas áreas, mas também preservar a memória dos trabalhadores, migrantes e moradores pobres que construíram a riqueza e o desenvolvimento da cidade.

2.5 A preservação dos edifícios e a redução dos impactos ambientais

Os edifícios com identidade industrial, a exemplo daqueles avaliados nesta pesquisa, têm elementos construtivos e componentes característicos, cuja manutenção, no processo de revitalização predial, pode representar significativa redução dos impactos ambientais.

O posicionamento geográfico e a infraestrutura já existente nos espaços ex-industriais é um forte ponto positivo para revitalização desses espaços, pois se subtrai a necessidade de construção de novas edificações em novas áreas dentro ou fora do núcleo urbano. Em um momento em que a sustentabilidade é uma palavra forte em qualquer área da ciência, deve-se destacar a necessidade de utilização de espaços construídos que a cidade proporciona (ZAITTER, 2009).

Para Araki (2010, p. 187):

[...] a expectativa de transformação desses espaços ressalta seu potencial e atrai interesses, principalmente do mercado imobiliário. Essas áreas, contudo, configuram-se como grande oportunidade para rever-se a forma pela qual o espaço urbano é construído, permitindo, então, refletir sobre propostas que se contrapõem ao atual modelo de desenvolvimento, que deprecia social, econômica e ambientalmente a cidade.

Instigam, portanto, a propor uma intervenção de revitalização e requalificação, que visa a devolver espaços que cumpram sua função social, recuperar a continuidade urbana e promover um desenvolvimento mais sustentável.

A literatura indica que uma parte fundamental da discussão sobre sustentabilidade refere-se ao ambiente construído e à atuação da indústria da construção civil. A atividade da construção civil tem grande impacto sobre o meio ambiente em razão do consumo de recursos naturais ou extração de jazidas; do consumo de energia elétrica nas fases de extração, transformação, fabricação, transporte e aplicação; da geração de resíduos decorrentes de perdas, desperdício e demolições, bem como do desmatamento e de alterações no relevo. Na análise sobre as características das "cidades sustentáveis" brasileiras, a indústria da construção foi indicada como um setor a ser aperfeiçoado (BRASIL, 2002 *apud*

KARPINSKI *et al*, 2009).

Quanto à preservação do patrimônio industrial edificado e sua revitalização Zaitter (2009, p. 49), entretanto, afirma que alguns estudiosos do meio urbano consideram delicada a troca de uso nos compartimentos ex-industriais. Assim destaca que para Choay (2001, p. 219) a reutilização de um edifício desativado para um outro destino qualquer é a forma mais audaciosa e difícil de valorização do patrimônio e que dar-lhe uma nova destinação é uma operação difícil e complexa.

No caso dos galpões, os amplos espaços internos permitem imaginar a possibilidade de instalação de equipamentos de educação, ou mesmo de esporte. (ARAKI, 2010).

Ainda que recursos tecnológicos da engenharia na atualidade possibilitem profundas intervenções, inclusive em elementos estruturais das edificações, Serrano (2010, p.61) argumenta que:

a reconversão de edifícios industriais pode ser realizada para qualquer uso, desde que a adaptação não comprometa a sua integridade estrutural, estética ou formal, e sem pôr em risco os seus valores (histórico, de memória, artístico). As transformações introduzidas decorrem das exigências da nova função e, através de uma análise prévia dos elementos existentes, é possível perceber que programa melhor se adapta às suas condições, sem exigir grandes esforços ou sacrifícios dos elementos originais.

Prolongar a vida útil dos elementos construtivos mostra-se, essencialmente, uma medida de preservação dos recursos naturais, uma vez que reduz seu consumo para a fabricação de novos componentes. Da mesma forma o reaproveitamento das estruturas prediais em bom estado de conservação contribui para redução de emissões dos processos industriais relacionados. Outro importante aspecto que se alcança com essa medida é a redução de resíduos gerados pela demolição.

A durabilidade deixa de ser aspecto importante somente do ponto de vista econômico e passa a representar o tempo em que atividades geradoras de impacto ambiental cumprem sua função social (SJÖSTRÖM, 1996 *apud* JOHN, 2000), levando em conta a redução do consumo de recursos.

O impacto da demanda ambiental sobre a construção civil não pode ser subestimado e sobre o mesmo Kibert (2003) propôs seis princípios:

- 1) Minimizar o consumo de recursos
- 2) Maximizar a reutilização de recursos
- 3) Usar recursos renováveis ou recicláveis
- 4) Proteger o meio ambiente
- 5) Criar um ambiente saudável e não tóxico
- 6) Buscar a qualidade na criação do ambiente construído.

No contexto da vida útil do edifício e suas partes, o fator preponderante não é apenas a taxa de degradação física dos seus componentes, mas também a degradação social, que deve ser controlada pela possibilidade de readequação às mudanças das necessidades dos usuários (JOHN *et al*, 1996 *apud* SILVA, 2003).

Seguindo esta mesma premissa, é fundamental considerar que a construção civil é o setor que mais consome recursos naturais no mundo. É responsável pelo consumo de entre 14 e 50% dos recursos naturais extraídos, sendo de 26% a 50% de toda madeira extraída. A produção de materiais de construção também gera poluição, em sua maioria poeira e CO₂ (JOHN, 2000, p. 15).

Hansen (2008 *apud* BELTRAME, 2011) afirma que a construção civil gera 40% de todos os resíduos na zona urbana e é também uma atividade geradora de poeira, seja na extração da matéria prima, seja nas obras.

Segundo o CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (2009), a fabricação da enorme massa de materiais de construção causa importantes impactos ambientais. A extração de quase todas as matérias primas implica na destruição de importantes biomas. Mesmo a utilização de produtos simples, como a areia e, em especial, a madeira nativa obtida de forma não manejada, causam grandes impactos. Os materiais de construção essenciais como a cerâmica, o cimento e todos os metais dependem de processos térmicos, que via-de-regra utilizam combustíveis fósseis ou, infelizmente, madeira extraída ilegalmente, contribuindo para a mudança climática e emissão de poluentes.

Em busca de novas estratégias sustentáveis para os ambientes construídos, Kibert (2003) argumenta que a mudança de atitudes em relação à reutilização predial e à geração de resíduos pode elevar o nível de reutilização dos materiais removidos do ambiente construído, que é de 10 a 20% a cada ano, ao patamar de 60 a 70% e reduzir os resíduos de demolição à metade. Seguindo a mesma conduta, outras medidas são recomendadas, entre as quais a promoção de

incentivos para reutilização predial, em vez de nova construção.

O estudo do processo de fabricação desses elementos e dos materiais que os compõem, apresentados no próximo capítulo, revela os aspectos ambientais relacionados, com vistas a fundamentar essa posição.