

# PLANO DIRETOR URBANO COMO BASE CONCEITUAL E PRÁTICA PARA O PLANEJAMENTO E PROJETO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

**Bianca Marques Meo (UFSCar)**

biancameo92@gmail.com

**Esdras Paravizo de Brito (UFSCar)**

esdras@dep.ufscar.br

**Daniel Braatz (UFSCar)**

braatz@dep.ufscar.br



*O planejamento eficiente de uma unidade produtiva, com projeções futuras pertinentes, aliado a técnicas eficazes e integrado à estratégia corporativa da empresa, pode ser um diferencial relevante para as indústrias. A execução de um plano que antecipe a necessidade de ampliações e modificações de instalações reduz custos com retificações tardias e reestruturações identificadas apenas após desenvolvimento e implementação do projeto. O presente artigo propõe a utilização de elementos característicos aos Planos Diretores Urbanos (PDU) como base para o Planejamento e Projeto de Instalações Industriais (PPII). A análise dos aspectos legais e organizacionais de um PDU juntamente com o estudo da bibliografia relevante em termos de Planejamento Industrial, subsidia a proposição de diretrizes para a confecção do PPII. A existência de pontos correlatos entre o planejamento municipal e industrial foi ponto base para uma primeira aproximação de uma estruturação sistêmica do PPII. Os critérios propostos e analisados foram: produção, logística, sistemas construtivos, segurança, sustentabilidade, saúde e bem-estar, legislação e normas e planejamento estratégico. Por fim, apresenta-se algumas recomendações pertinentes para elaboração deste tipo de planejamento, tendo em vista todos os critérios levantados e assim desenvolver de forma integrada as atividades industriais ao longo da vida útil da instalação.*

*Palavras-chave: Plano Diretor Urbano; Planejamento de Instalações Industriais; Projeto de Instalações; Projeto Participativo*

## 1. Introdução

No cenário atual verifica-se que o planejamento das unidades produtivas busca, na maioria das vezes, atender às necessidades mais imediatas que a empresa possui. Estas necessidades surgem de diversas fontes e possuem um maior ou menor grau de urgência, como por exemplo, a instalação de uma nova linha de produção adquirida para atender ao aumento de demanda ou construção de um novo reservatório de água devido às interrupções de fornecimento que comprometem a continuidade de operação da planta.

Tal situação, entretanto, não é suficiente para a necessária integração do planejamento das instalações com a estratégia corporativa, criando assim um ambiente de tomada de decisões focado no curto prazo. Essa realidade se caracteriza pela aparente falta de coordenação entre as decisões tomadas pelos diferentes níveis gerenciais. As consequências desta forma de planejar são muitas e impactam negativamente as organizações produtivas ao ignorarem as necessidades e perspectivas dos diferentes níveis de tomada de decisão e operação (níveis tático e operacional).

No entanto, também faz-se necessário considerar de forma sistemática no planejamento de uma unidade produtiva as influências externas que criam novas demandas e restrições para este ambiente. Tais influências, normalmente, são inseridas de forma desorganizada e, muitas vezes, em momentos inoportunos no planejamento.

Nesse contexto, o conceito de plano de diretor se torna relevante e, para buscar uma compreensão sistêmica do processo de elaboração e operacionalização deste formato de planejamento, o presente estudo foi elaborado. Assim, a partir da análise dos aspectos legais que envolvem os planos diretores urbanos (PDU), publicações que orientam seus desenvolvimentos e compilação das principais características e princípios sobre projetos de unidades produtivas, o presente artigo propõe a definição de diretrizes para orientar o Planejamento e Projeto de Instalações Industriais (PPII) em uma perspectiva de longo prazo, alinhados à estratégia da empresa e contemplando a participação dos diversos níveis de decisão e operação.

## 2. Aspectos teóricos

### 2.1. Conceito de plano diretor urbano

Em termos legais, é possível compreender um Plano Diretor Urbano (PDU) como um instrumento legal norteador do desenvolvimento econômico delineado de um município. Para os municípios brasileiros, o documento é uma obrigatoriedade exigida pela Constituição Federal de 1988, através da Lei federal nº 10.257/2001, sob o título de Estatuto da Cidade. De acordo com a legislação, o documento deve ser elaborado com a participação de toda a sociedade abrangendo todas as áreas compreendidas pelo município (CARVALHO, 2001).

O PDU conta com a definição de princípios, diretrizes e objetivos para a política territorial do município, tendo como principais efeitos a legitimação dos direitos dos cidadãos e a tomada de decisões e ações para a cidade fundamentadas em tais princípios. Segundo o guia “Plano Diretor: participar é um direito!” publicado pelo Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais (PÓLIS, 2001), a principal meta de um Plano Diretor Urbano é definir a função social de cada propriedade e área que compõe o município como forma de garantir o melhor uso dos espaços coletivos para toda a população como, por exemplo, locais de circulação, equipamentos públicos (como escolas e hospitais) e as áreas de proteção ambiental. Caso não ocorra o cumprimento da função social, o Estatuto da Cidade garante legalmente que o Plano Diretor seja um meio para imposição do cumprimento correto da função social através de instrumentos urbanísticos.

A partir da cartilha publicada pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) é possível listar alguns exemplos de princípios abordados durante a concepção de um plano diretor urbano (SILVA JÚNIOR; PASSOS, 2006):

- a) Uso e ocupação do solo;
- b) Preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental;
- c) Infra-estrutura;
- d) Microcrédito, incentivos fiscais, garantias e tributários;
- e) Gestão democrática;
- f) Educação profissionalizante e capacitação para o empreendedorismo;
- g) Arranjos institucionais para a elaboração e gestão do plano diretor.

O Estatuto da Cidade fornece as diretrizes genéricas para elaboração do PDU, tais diretrizes devem ser utilizadas pelo município de acordo com as características locais. O objetivo principal é a garantia do desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais do

município, gerando um ambiente de inclusão socioeconômica de todos os cidadãos e de respeito ao meio ambiente (SILVA JÚNIOS & PASSOS, 2006).

## 2.2. Planejamento e projeto de instalações industriais (PPII)

A bibliografia clássica a respeito dos temas de planejamento, projeto e implantação de instalações produtivas possui uma característica em comum: o foco nas questões técnicas. Para estes autores (TOMPKINS et al., 2003; APPLE, 1977; MOORE, 1962; VALLE, 1975; OLIVÉRIO, 1985) o processo de refletir sobre uma instalação industrial é algo complexo e que deve ser conduzido pelos especialistas em torno de questões que envolvem desde a localização da indústria (com base em algoritmos de otimização e na localização de fornecedores e consumidores), arranjo físico dos equipamentos e setores e as necessidades técnicas dos processos produtivos.

Do ponto de vista físico, Moore (1962) apresenta alguns princípios que devem ser considerados em todas as etapas de desenvolvimento do arranjo, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 - Princípios para o projeto de arranjo físico industrial, segundo Moore (1962).

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Princípio da integração	Princípio através do qual se pretende que todas as partes da planta contribuam de forma sinérgica para a consecução dos objetivos da planta produtiva
Princípio da mínima distância	Princípio pelo qual se pretende diminuir os esforços de movimentação que em geral nada acrescentam ao valor final do produto
Princípio de obediência ao fluxo de operações	Princípio pelo qual se pretende, além de reduzir as distâncias, também a eliminação de cruzamentos, retornos e interrupções;
Princípio do uso das três dimensões	Princípio pelo qual se pretende racionalizar o uso do espaço tridimensional e não apenas o espaço planar. Isso pode ser traduzido no uso de armazenagem verticalizada, no uso de transportadores aéreos, construções com vários andares, uso do subsolo, entre outros;
Princípio da satisfação e segurança	Princípio que visa reduzir os riscos potenciais do ambiente industrial à saúde dos seus usuários;
Princípio da flexibilidade	Princípio para fazer frente às necessidades de alteração rápidas nos condicionantes do sistema produtivo e do layout.

De forma mais ampla, porém seguindo a mesma linha, Tompkins (2003) defende que todas as instalações produtivas devem ter algumas características mínimas, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Princípios para o projeto de arranjo físico industrial, segundo Tompkins (2003).

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Flexibilidade	Possuir capacidade de lidar com vários requisitos sem sofrer alterações.
Modularidade	Conter sistemas que cooperam de maneira eficiente em um intervalo amplo de taxas de operação.
Capacidade de atualização	Fácil incorporação de avanços em sistemas de equipamentos e tecnologias.
Adaptabilidade	Levar em consideração as implicações dos calendários, ciclos e picos de uso das instalações.
Operabilidade seletiva	Compreender como cada segmento da instalação opera, permitindo a implementação de planos de contingência.
Atitude favorável ao meio ambiente e à energia	Adotar processos de liderança em projeto de energia e meio ambiente ( <i>Leadership in Energy and Environmental Design - LEED</i> ).

Olivério (1985) também faz recomendações para o planejamento do layout orientando para que a realização do mesmo seja feita primeiro com uma visão geral e posteriormente de forma detalhada. Também indica o planejamento da solução ideal para que depois sejam desenvolvidas as soluções práticas e sempre projetando para as situações futuras. Para concepção do planejamento, o indicado por Olivério (1985) é a busca por diversas ideias de vários componentes e a utilização dos melhores elementos de visualização tornando-se sempre preparado para vender a ideia.

### 3. Método

Para o desenvolvimento desta pesquisa inicialmente buscou-se a compreensão da legislação brasileira e guias para elaboração de PDU. Estes são instrumentos básicos para o planejamento municipal, onde o termo “plano diretor” foi difundido nas últimas décadas e está consolidado como política pública prevista em lei.

A partir da compreensão das principais estruturas existentes, foi possível compreender o processo de construção das diretrizes de modo que o plano cubra desde a concepção de um projeto, com identificação de pontos que necessitam soluções e organização, passando por

estruturação de relações entre setores e demandas consideradas, até ordenamento temporal de ações fundamentais para desenvolvimento das cidades.

Posteriormente, foi realizada uma revisão bibliográfica para levantamento de necessidades pertinentes ao projeto de fábrica e arquitetura industrial em geral. Também foram contempladas no estudo os espaços e construções sociais (de apoio e serviços) entre setores internos à planta e como estes são organizadas no processo de projeto de forma a terem suas demandas atendidas. Nesse contexto, a comparação entre planos diretores urbanos e as necessidades industriais se tornou extremamente relevante para o estudo realizado.

Um plano diretor urbano propõe simultaneidade entre as dimensões política e técnica. Agindo como elementos complementares, a dimensão política é a que pretende explicitar o objeto da intervenção pública, enquanto a dimensão técnica procurará responder pela operacionalização de uma proposta que foi politicamente definida (Carvalho, 2001). Assim como no plano urbano, no plano industrial, ambas as dimensões se desenvolvem paralelamente e necessitam de uma ação coordenada para ligação das mesmas de forma a cumprir com os objetivos traçados no PPII.

O estudo propõe a sistematização de diretrizes desejáveis que um PPII deve contemplar. Com base nos guias sobre PDU também foram traçadas algumas recomendações que podem orientar os gestores e projetistas de organizações produtivas.

#### **4. Resultados**

A partir da análise da literatura pertinente ao projeto de unidades produtivas e planos diretores urbanos, incluindo os instrumentos legais existentes que, direta ou indiretamente, dispõe sobre a problemática abordada, torna-se possível a síntese das diretrizes de PDU correlatas ao contexto industrial e diretrizes próprias ao PPII.

##### **4.1 Correlações entre as diretrizes básicas PDU e PPII**

Conforme já apontado, tanto as diretrizes e instrumentos característicos aos planos diretores urbanos elencados por Silva Júnior e Passos (2006), como a estrutura de desenvolvimento e execução do PDU são relevantes para subsidiar o desenvolvimento do conceito de PPII. A Figura 1 elenca as principais diretrizes e aspectos fundamentais do desenvolvimento e implementação do PDU.

Figura 1 – Diretrizes e aspectos fundamentais para Planos Diretores Urbanos (PDU)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os princípios para o desenvolvimento e implementação do PDU, podem, *a priori*, não aparentar forte correlação com a realidade do PPII. Entretanto, a *essência* desses princípios pode ser capturada e transladada para o ambiente industrial e de, conjuntamente às práticas já existentes de projeto de unidades produtivas, enriquecer o processo de desenvolvimento do PPII.

O quesito da **gestão democrática e participativa** do PDU citado por Pólis (2001) como fundamental, pois visa a participação do poder público, das entidades e sociedades civis e dos munícipes em geral, pode ser transladado em sua essência para o contexto industrial, ao buscar gerir o processo de PPII como uma construção social entre os atores dos diversos níveis de decisão e operação, visão esta, alinhada com a abordagem do processo de *engineering design* proposta por Bucciarelli (1988) e projeto participativo (BROBERG, 2008).

Considerando-se as diretrizes e instrumentos do PDU apontados por Silva Júnior e Passos (2006), o conceito da questão do **uso e ocupação do solo** pode ser caracterizado pela preocupação da demarcação de áreas a serem protegidas ou preservadas, integração e



planejamento de novas áreas de expansão e adequação programada das áreas já em uso. Este fundamento tem papel central, tanto no plano urbano quanto industrial.

O **desenvolvimento pessoal** é uma das razões da existência dos planejamentos urbanos. A busca por uma cidade mais inclusiva, justa e que permita que todos munícipes possam se desenvolver e ter espaços de lazer, trabalho e moradia. Neste sentido, o espaço de trabalho também pode ter como princípio propiciar ambientes agradáveis e úteis para o desenvolvimento pessoal (e profissional) dos trabalhadores.

A garantia ao **acesso à informação** é importante no PDU e PPII, não somente entre os diversos setores integrantes do grupo envolvido diretamente, mas também a todos que são impactados pelos planejamentos. Tal aspecto é fundamental para garantir a gestão democrática e participativa, auxiliando na minimização da resistência às mudanças propostas e fortalecimento da cultura e mentalidade coletiva.

Em termos de **infraestrutura**, o planejamento urbano busca compreender as necessidades dos habitantes, empresas, poder público e entidades diversas no uso e aproveitamento dos espaços e estruturas disponíveis, como por exemplo, da rede elétrica, água, esgoto, vias pavimentadas, entre outros. Tal diretriz facilmente pode ser transposta para as necessidades técnicas e sociais que se estabelecem nas unidades produtivas.

O **monitoramento das práticas** garante que as decisões tomadas e aplicação das técnicas e ferramentas estipuladas sigam as orientações e aspectos normativos e legais definidos interna e externamente ao ambiente em questão, seja urbano ou em uma indústria.

Em termos de **acompanhamento e revisão**, a estipulação do horizonte de planejamento do PDU geralmente determina que o plano deve ser criado para direcionar os próximos 10 anos do desenvolvimento do município, sendo revisado a cada quatro anos para adaptação e avaliação de aderência ao que foi planejado. De forma similar, especialmente em indústrias caracterizadas pela alta competitividade e/ou inovação, a reavaliação e adaptação do PPII às novas conjunturas ambientais garante a responsividade da empresa sem comprometer o seu planejamento de longo prazo.

Finalmente, salienta-se ainda a problemática da **sustentabilidade** e responsabilidade ambiental, que recentemente tem ganhado destaque nas mais variadas esferas da sociedade. O planejamento tem papel fundamental no estabelecimento de políticas e práticas que incentivem ou obriguem a atuação dos vários atores da sociedade de forma compromissada



com os aspectos sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade. Em especial, o papel das indústrias na diminuição do impacto ambiental decorrente da sua implementação, operação e de seus produtos, tem sido discutido cada vez mais.

#### 4.2 Diretrizes específicas propostas para o PPII

A partir da análise da literatura estudada e baseando-se nas diretrizes e direcionamentos estabelecidos pelos planos diretores urbanos, torna-se possível a proposição teórica de diretrizes específicas para compor o PPII, como mostra a figura 2.

Figura 2 – Diretrizes para o Planejamento e Projeto de Instalações Industriais (PPII)



Fonte: Elaborada pelos autores.

A seguir são apresentadas e discutidas brevemente cada uma das diretrizes propostas para o planejamento e projeto de indústrias, sejam estas de pequeno, médio ou grande porte.

As instalações produtivas e seu arranjo físico são planejados e projetados para abrigar de forma satisfatória, as atividades, máquinas e equipamentos, pessoal e materiais que estão envolvidas no processo produtivo da indústria. A configuração dos meios de **produção**, necessária para se ter processo produtivo baseado em linha de produção, é diametralmente diferente do que se necessita quando se almeja obter células de trabalho. As tecnologias empregadas e a definição da política de lotes, por exemplo, trazem consequências imediatas ao PPII; máquinas multi-próposito podem substituir uma série de equipamentos individuais “específicos”, enquanto lotes de produção menores tornam necessária à troca ágil de

ferramentas e abastecimento das máquinas. A compreensão do fluxo de pessoas, materiais, produtos e refugos; a busca pela minimização das distâncias percorridas, número de viagens, cruzamento de caminhos e estrangulamentos, é crucial para a facilitação do processo produtivo e manutenção da eficiência operacional.

No escopo da **logística**, a decisão da localização da instalação industrial é determinante fundamental para o planejamento dos modais de transporte que serão empregados para o abastecimento da fábrica com os insumos necessários à produção e expedição dos produtos acabados. O PPII deve, por exemplo, auxiliar na definição da quantidade e disposição dos acessos rodoviários para os caminhões que acessam a empresa, estipulando área de estacionamento de espera dos caminhões, manobra e até mesmo área de descanso para os motoristas aguardarem enquanto o caminhão é carregado. O dimensionamento do número de docas, seu tipo de dedicação (exclusiva para abastecimento/expedição ou até mesmo determinado produto) e as necessidades em termos de equipamento e pessoal responsável pelo manuseio de materiais e produtos também são fatores contemplados durante a discussão sobre logística no âmbito do PPII. A eficiência das funções logísticas determinadas durante o PPII impacta diretamente na eficiência do processo produtivo como um todo, e, portanto, deve ser cuidadosamente avaliada.

Em termos de **saúde e bem-estar do trabalhador**, verifica-se atualmente a tendência de se buscar a construção de um ambiente fabril que promova a saúde e integridade (física e mental) e bem-estar dos trabalhadores, de forma inclusiva, social e ambientalmente responsável, de modo a possibilitar o desenvolvimento pessoal e profissional do trabalhador. O projeto e construção de áreas de lazer e convivência, como jardins, bicicletário, academia, salão de jogos, espaços para leitura, são alguns exemplos de instalações ditas sociais que almejam ir de encontro às necessidades e desenvolvimento pessoal dos trabalhadores.

As diretrizes de **segurança ocupacional** estabelecidas nas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego apresentam os requisitos mínimos que devem ser observados durante o processo de PPII. As normas que trazem diretrizes que influenciam diretamente o projeto, determinando dimensões mínimas das vias de acesso e espaço entre máquinas, podem ser utilizadas como o ponto de partida a partir do qual são construídas novas propostas de layout da fábrica com a análise e incorporação das necessidades específicas do processo produtivo sendo projetado. Políticas específicas para a segurança ocupacional dos trabalhadores devem ser contempladas conforme as especificidades dos

materiais manuseados, processos existentes, maquinário utilizado, ambiente no qual a planta está inserida, acordos estabelecidos (com sindicatos, por exemplo), entre outros aspectos. A **segurança patrimonial** também deve ser incorporada nas discussões de planejamento para garantir que as instalações, bens (sejam da empresa, fornecedores, visitantes ou dos funcionários) e materiais não sejam alvos de atos criminosos.

Em termos de **legislação e normas**, o arcabouço legal que afeta o PPII não se limita às questões de segurança. A NBR 9050 que apresenta as diretrizes que devem ser respeitadas em termos de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos, é requisito legal básico que deve ser observado durante o processo de projeto. De forma similar, normas e regulamentações estaduais e municipais devem ser consideradas durante o PPII. As Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros, por exemplo, apresentam normas de esfera estadual que regulam acessos de viaturas à edificações e áreas de risco, estabelecem diretrizes a respeito dos sistemas construtivos empregados e das medidas de prevenção e combate à incêndio que devem ser adotadas (rede de hidrantes, chuveiros automáticos, detectores de fogo e fumaça, entre outros).

O planejamento dos **sistemas construtivos** da instalação é parte importante do PPII. A definição da tecnologia estrutural a ser empregada (concreto armado ou estruturas metálicas, por exemplo), a disposição das colunas que afetam diretamente a configuração do layout produtivo que se pode obter e a determinação da altura do pé direito da edificação, que irá afetar os sistemas e políticas de estoque são, segundo Tompkins (2003), alguns exemplos imediatos da influência do sistema estrutural no projeto da instalação. O correto dimensionamento dos sistemas elétricos e de iluminação é necessário para viabilizar a operação das máquinas e equipamentos utilizados no processo produtivo. Não raro, indústrias de médio e grande porte fazem a instalação de subestações de energia nas suas premissas, devido a seu consumo energético característico.

Características intrínsecas ao PPII, como o horizonte de planejamento de longo prazo e sua influência direta sobre as mais diversas áreas funcionais da empresa, reiteram a importância do alinhamento entre o PPII e o **planejamento estratégico** corporativo definido pela alta direção da empresa. O entendimento e participação dos responsáveis deste na definição das estratégias de marketing, políticas de estoque e planejamento da produção é fundamental para que as instalações sejam capazes de satisfazer as necessidades da empresa. As políticas de gerenciamento da cadeia de suprimento, como integração física e funcional com fornecedores

e clientes também impactam diretamente no PPII, sendo mais um aspecto de elevado grau de importância a ser considerado e integrado ao processo.

Em termos de **sustentabilidade**, uma série de normas foi estabelecida visando padronizar e incentivar a aderência das indústrias a modelos sustentáveis de negócios, como por exemplo a Norma de Gestão Ambiental ISO 14000, o chamado “selo verde”, a Norma de Responsabilidade Social ABNT 16001 e ISO 26000. Certificações como “*Green Buildings*” e a certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), determinam dimensões de sustentabilidade que devem ser consideradas em termos do ciclo de vida da instalação industrial.

#### 4.3 Recomendações gerais para o PPII

Conforme exposto fica evidente a complexidade do processo de PPII, sendo este caracterizado pela diversidade de temas e especialidades. Assim, restrições, interesses e necessidades devem ser abordados e acordados entre os participantes do projeto em espaços colaborativos. Nesse contexto torna-se imprescindível que o grupo de projeto conduza o desenvolvimento como um processo de construção técnica e social, no qual especificações técnicas e restrições de escopo e orçamento são discutidas e trabalhadas em conjunto até a convergência para um consenso aceitável.

O processo de desenvolvimento do PPII se operacionaliza através da utilização de diversas ferramentas entre as quais, as ferramentas computacionais têm lugar de destaque. O dimensionamento dos meios de produção, etapa fundamental do PPII, por exemplo, pode ser amparado pelo uso de planilhas de cálculo ou até mesmo, de softwares de simulação de eventos discretos, que consideram diversos aspectos do processo produtivo sujeito às variabilidades características dos sistemas reais. As ferramentas de desenho assistido por computador (CAD) são largamente utilizadas nas etapas de proposição de alternativas de layout. Softwares de simulação humana possibilitam a avaliação das condições espaciais do ambiente de trabalho que afetam o trabalhador à luz dos preceitos ergonômicos. Atualmente, com o desenvolvimento das tecnologias a visualização tridimensional em ambiente virtual e em realidade aumentada tornam-se poderosos aliados durante a discussão e apresentação do projeto.

Assim, algumas recomendações podem ser úteis para as organizações que pretendem adotar uma visão estratégica e planejada de suas instalações:

- Levantamento preliminar da legislação, normas e regras que se apliquem ao contexto geográfico e operacional da empresa;
- Tornar o processo o mais transparente, voluntário e democrático possível, desde sua formação inicial e ao longo dos desenvolvimentos;
- O processo deve ser registrado e armazenado de forma ser possível reconstruir sua trajetória e compreender as decisões tomadas;
- Os processos de validação, sejam de análises realizadas, das propostas ou até das implantações, devem realimentar o grupo de trabalho e fazer parte da base de dados do PPII;
- A existência de uma base de dados acessível, confiável, atualizada e organizada pode se tornar um diferencial para o sucesso do PPII em termos de garantia de retorno ao esforço aplicado.

## 5. Conclusões

Simon (1996) faz uma referência direta ao planejamento urbano que facilmente pode ser transposta para o planejamento industrial: “nós usualmente pensamos em planejamento urbano como meio pelo qual a atividade criativa do planejador poderia construir um sistema que satisfizesse as necessidades da população. Talvez devêssemos pensar no planejamento urbano como uma valiosa atividade criativa nas quais muitos membros de uma comunidade possam ter a oportunidade de nele participar – se tivermos a clarividência para organizar o processo dessa maneira” (SIMON, 1996, p. 75).

Assim, da mesma forma que o planejamento de uma cidade não deve ficar centralizado nas mãos de um ou poucos “especialistas”, o planejamento e projeto de uma instalação industrial também necessita considerar a visão dos vários “usuários” (ou atores, como são denominadas as pessoas que participam de processos de projeto) existentes nos ambientes produtivos, desde os mais altos níveis gerenciais até a operacionalização dos processos de produção, movimentação de materiais, serviços, manutenção, entre outros.

O processo de concepção e estruturação de um PPII necessita de análise detalhada das diversas áreas que compõem uma unidade industrial e como elas serão desenvolvidas ao longo da vida útil da instalação. Tal processo deve ser desenvolvido de forma integrada com a

compreensão do sistema produtivo característico da indústria em estudo, além de aspectos relacionados à logística de materiais, saúde e bem-estar das pessoas, segurança ocupacional e patrimonial, atendimento às legislações, normas e padrões e, um tema cada vez mais presente nestas discussões, a sustentabilidade. A presente análise propõe tais diretrizes características desse tipo de plano, bem como as áreas a serem abordadas, suas formas de relacionamento e as necessidades de cada uma delas.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Roberto. **Plano Diretor Municipal: Três Questões para Discussão**. In: Caderno do Departamento de Planejamento (Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP), Presidente Prudente, vol.1, n. 1, 1995. P.15-20.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Plano Diretor Participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. Brasília: Ministério das Cidades; CONFEA, 2004.

BUCCIARELLI, Louis L. **An ethnographic perspective on engineering design**. Design studies, v. 9, n. 3, p. 159-168, 1988.

BROBERG, O. Quando o projeto participativo de espaços de trabalho se encontra com o projeto de engenharia em eventos de colaboração mútua. **Laboreal**, 4, (2), 47-58, 2008.

CARVALHO, Sonia Nahas de. **Estatuto da Cidade – Aspectos Políticos e Técnicos do Plano Diretor**. In: São Paulo em Perspectiva. São Paulo. Vol. 15, n. 4, 2001.

PÓLIS, INSTITUTO. CÂMARA DOS DEPUTADOS/ COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INTERIOR, SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO/ PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. Brasília, 2001.

MOORE, J. M. **Plant layout and design**. New York: The McMillan Company, 1962, 566p.

MUTHER, R. **Planejamento do Layout: Sistema SLP**. 1ª. edição. São Paulo. EDGARD BLÜCHER, 1978.

OLIVÉRIO, J. L. **Projeto de Fábrica: Produtos, Processos e Instalações Industriais**. 1ª. Edição. São Paulo. IBLC, 1985.

REZENDE, Denis Alcides; ULTRAMARI, Clovis. **Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual**. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 255-271, Apr. 2007.

SILVA JÚNIOR, J. R.; PASSOS, L. A. **O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal**. – Brasília DF: CNM, SEBRAE, 2006.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3ª. Ed. Cambridge. MIT Press, 1996.

TOMPKINS, J. A. et al. **Planejamento de Instalações**. 4ª Ed. New York: John Wiley & Sons, 2003.

VALLE, Cyro Eyer do. **Implantação de indústrias**. Livros Técnicos e Científicos Editora, 1975.

VILLAÇA, Flávio. **Dilemas do Plano Diretor**. In: CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam, 1999. p. 237 – 247.