

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho de pesquisa centrou-se em levantamento de matérias – entre artigos, opiniões, publicações literárias, mídia impressa, internet, documentos oficiais e documentos históricos e em entrevistas semi-estruturadas a respeito da prática do engenheiro civil, do mercado da construção civil, do processo de desenvolvimento urbano de Teresina e da Teoria do Desenvolvimento Sustentável. A partir das informações obtidas procurou-se estabelecer as múltiplas relações existentes entre os fatores relevantes identificados para vinculá-los dialeticamente na busca de uma resposta ou esclarecimento para o problema apresentado. A análise dos dados obtidos em campo foi realizada através da aplicação dos instrumentos estatísticos.

Na pesquisa bibliográfica destacam-se as seguintes etapas:

- a) consulta sobre os temas principais e assuntos vinculados;
- b) pesquisa documental sobre o desenvolvimento urbano de Teresina:
 - documentos oficiais: planos de desenvolvimento urbano e legislação orientadora do crescimento urbano de Teresina;
 - Departamento de Planejamento da Prefeitura Municipal;
 - Agenda 2015 de Teresina (PMT, 2002);
 - documentos históricos de Teresina;
 - trabalhos científicos que tratam do tema.

- c) Pesquisa bibliográfica sobre a formação e as atividades do engenheiro civil:
- documentos regulamentadores dos cursos de Engenharia Civil;
 - Resoluções do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) que tratam das definições para o exercício profissional do engenheiro;
 - programas curriculares das duas faculdades de engenharia em Teresina;
 - anais de eventos recentes e artigos científicos sobre o *greenbuilding* e práticas de reciclagem na construção civil;
 - banco de dados do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura/PI (CREA-PI) para coletar dados quantitativos sobre a população a ser analisadas para definição da amostra, e sobre o funcionamento da Comissão Permanente do Meio Ambiente (CPMA).

A parte inicial deste trabalho analisa a atuação do engenheiro civil como geradora de passivo ambiental, envolvendo os resultados da observação da ação da Engenharia no cenário urbano de Teresina, sobretudo, através de alguns efeitos indesejáveis tais como:

- a) obras de contenção de encostas mal planejadas e mal executadas;
- b) falta de monitoramento e fiscalização dos diversos usos da água (captação e lançamento de efluentes, aterramento de lagoas para habitação, construções nos diques marginais, dentre outros);
- c) desenho urbano não compatível com a direção dos ventos;
- d) construção de estradas e moradias sobre o dique marginal de rios;
- e) arborização sem planejamento (adequação de espécies, reposição, utilização de espécies nativas, dentre outros);
- f) construção de postos de gasolina com sistemas de drenagem que lançam seus efluentes diretamente na rede de galerias pluviais.

Uma outra etapa da investigação buscou analisar a ação do engenheiro civil e suas *representações sociais*. A prática do engenheiro civil foi analisada através de seus discursos, que evidenciam as maneiras como essa categoria se pensa em suas relações com o meio ambiente. Para tal, foram realizadas entrevistas com aplicação de questionários envolvendo 37 profissionais da área.

Também foi realizado um estudo exploratório sobre o processo de urbanização de três bairros da cidade: Porenquanto, Marquês de Paranaguá e Morro da Esperança. Foram

analisadas as representações dos moradores da área que evidenciaram suas percepções e valores sobre a relação homem-meio-ambiente construído na área de estudo.

A área do estudo de caso é preponderantemente residencial, e está limitada ao leste pelo Rio Poti, ao norte pelo bairro Primavera, ao oeste pelos bairros Vila Operária e Mafuá e ao sul pela Avenida Miguel Rosa. Esta área, atualmente, vem sendo apontada pelo poder público como um possível canal de ligação entre a zona Leste e o Centro da cidade, através da Alameda Parnaíba, via que atravessa os três bairros, com a construção da Ponte do Sesquicentenário. Isso possibilitará o desafogamento do tráfego da Avenida Frei Serafim, permitindo a ampliação dos acessos entre a Zona Leste e as outras zonas da cidade. Assim, diante das possibilidades de modificação na estrutura urbana dessa região, torna-se importante o acompanhamento do processo, contribuindo-se com subsídios teóricos para o engajamento do engenheiro e demais agentes sociais no processo de sustentabilidade.

O estudo de caso objetiva, principalmente, fornecer mais subsídios sobre a qualidade ambiental do espaço urbano construído em Teresina, através da análise nos bairros Porenquanto, Morro da Esperança, Marquês de Paranaguá, a partir do enfoque da comunidade residente.

Os principais instrumentos empíricos da pesquisa foram a observação e a entrevista semi-estruturada. Os questionários foram elaborados em três modelos: Questionários 1, 2 e 3. Os Questionários 01 (Apêndice H) e 02 (Apêndice I), para entrevistas com os profissionais da categoria, tinham como objetivo geral coletar dados para verificar a qualidade ambiental da prática dos profissionais da Engenharia Civil no processo de desenvolvimento urbano de Teresina. Os objetivos específicos eram verificar:

- a) a percepção do engenheiro com relação ao seu poder de influência no processo de desenvolvimento urbano local;
- b) a percepção do engenheiro com relação à qualidade ambiental do ambiente construído de Teresina;
- c) sua preocupação em ampliar conhecimentos e aprimorar sua formação técnica.

Nos primeiros objetivos concentram-se duas dimensões a serem exploradas na prática do engenheiro: a dimensão política e a dimensão qualidade ambiental. Para tal, as questões foram elaboradas no padrão de observação, evitando-se as questões de controle ou de indução.

São questões abertas, que permitem respostas espontâneas e as intenções da pergunta não ficam explícitas.

Quando a prática do engenheiro é defrontada com a questão da qualidade ambiental, busca-se verificar se a prática do profissional está comprometida com os seguintes aspectos:

- a) capacitação técnica, com base numa formação multidisciplinar, em que a questão ambiental seja tratada dentro de uma dimensão transdisciplinar;
- b) visão sistêmica dos processos naturais e artificiais, que envolvem a práxis;
- c) conhecimento, compreensão e respeito pela questão ambiental;
- d) ética;
- e) consciência do seu papel dentro do processo de tomada de decisões;
- f) capacidade de atuar em equipe;
- g) com um processo de aprendizagem continuada, que envolve exercício da criatividade na busca e desenvolvimento de tecnologias e processos construtivos que originem o mínimo possível de passivo ambiental;
- h) consciência da necessidade de ampliar sua percepção ambiental constantemente.

Com relação às questões correspondentes ao objetivo citado no item “c”, os aspectos tratados se referem ao interesse pela atualização de conhecimento, principalmente no que se refere aos temas diretamente relacionados com o problema. Para tal, buscou-se identificar os assuntos de interesse do profissional, e a forma como é feita a reciclagem de conhecimentos.

Foram utilizados dois modelos de questionários com a mesma finalidade, sendo que o primeiro foi aplicado a 32 entrevistados, contendo 08 (oito) questões abertas e semi-abertas; e o segundo tinha apenas 05 (cinco) questões abertas direcionadas a apenas 05 (cinco) entrevistados, escolhidos intencionalmente por serem engenheiros que ocuparam posições de influência dentro do processo de desenvolvimento urbano de Teresina.

O objetivo geral do Questionário 3 (Apêndice J), para entrevistas com os moradores da área do estudo de caso, era coletar dados sobre a qualidade ambiental do espaço urbano construído nos bairros Porenquanto, Morro da Esperança, Marquês de Paranaguá, a partir do enfoque da comunidade residente, buscando vínculos com a atuação do engenheiro na área de estudo.

Os objetivos específicos deste questionário eram verificar:

- a) como se deu o desenvolvimento urbano na área;
- b) como os moradores percebem seu entorno com relação a:
 - infra-estrutura (subsistemas viário, de drenagem pluvial, de abastecimento, de água, de esgotamento sanitário, energético e de comunicações),
 - valorização do verde,
 - bem-estar social,
 - interferência da comunidade no desenvolvimento urbano,
 - presença do poder público,
 - tendências de ocupação.
- c) através das impressões dos moradores, identificar as fragilidades no desenvolvimento urbano da área e verificar em que aspectos a ação do engenheiro contribuiu para o contexto.

O método de amostragem para as entrevistas com os engenheiros foi do tipo intencional ou deliberado já que o fator determinante na escolha dos entrevistados era a disponibilidade para participar da pesquisa. Isso é justificável tendo em vista que a estrutura da entrevista abrange basicamente perguntas abertas, e de certa forma, provocam a exposição do entrevistado a um certo julgamento de valores por parte do pesquisador, o que para alguns profissionais era difícil aceitar.

Para a pesquisa da área em estudo, o método de escolha das residências para as entrevistas também foi determinado pelo fator “disponibilidade”, mas aliado à aleatoriedade na escolha dos quarteirões. O método de amostragem baseou-se num diagnóstico visual que classificou os quarteirões dos bairros quanto à qualidade de urbanização, de maneira que todas as categorias identificadas pudessem estar representadas.

Os quarteirões foram classificados segundo as seguintes categorias:

A – Residência em área próxima (distância máxima de 500m) a equipamentos públicos, com ruas pavimentadas (asfalto ou pedra), com energia elétrica, abastecimento de água e quarteirões com calçadas, área bem arborizada;

B - Residência em área próxima (distância máxima de 500m) a equipamentos públicos, com ruas pavimentadas (asfalto ou pedra), com energia elétrica, abastecimento de água e quarteirões com calçadas, área com arborização regular;

C – Residência em área próxima a equipamentos públicos, com ruas de pavimentação deficiente, com energia elétrica, abastecimento de água e quarteirões com calçadas, área sem arborização;

D – Residência distante de equipamentos públicos, com ruas pavimentadas (asfalto ou pedra), com energia elétrica, abastecimento de água e quarteirões com calçadas, sem arborização;

E – Residência distante de equipamentos públicos, em ruas com pavimentação deteriorada, com energia elétrica, abastecimento de água e quarteirões com calçadas, sem arborização;

F – Residência em área de risco, em ruas com pavimentação, com energia elétrica, com abastecimento de água e quarteirões com calçadas, sem arborização;

G – Residência em área de risco, em ruas sem pavimentação, sem energia elétrica, sem abastecimento de água e quarteirões com calçadas em mau estado de conservação, sem arborização;

H – Residência em área degradada intensamente e sem condições regulares de habitabilidade.

No bairro Marquês de Paranaguá foram identificadas 50 quadras: 6 padrão A; 30 padrão B, sendo 6 quarteirões com grandes dimensões (200 x 50m) e o restante com cerca de metade dessa área; e 14 padrão D.

Dessa forma a amostragem considerada na área foi de 01 casa escolhida aleatoriamente em cada quarteirão com área maior e 01 casa para cada grupo de 04 quarteirões tamanho menor, totalizando 19 residências entrevistadas (02A, 12B e 05D).

No bairro Morro da Esperança foram identificadas 19 quadras: 5 quadras padrão C; 09 quadras padrão E; 03 quadras padrão F; 02 quadras padrão G. Quatro quarteirões possuíam tamanhos diferenciados, com área bem inferior ao restante, sendo estes do tipo F.

A amostragem considerada na área foi de duas casas escolhidas aleatoriamente para cada padrão, pois se fosse adotado a proporção com relação ao grupo de quatro quadras a amostra só teria cinco casas numa área de abrangência muito grande. Visando a representatividade, adotou-se a proporção por tipos de quadras, totalizando oito residências entrevistadas: 02C, 02E, 02F e 02 do tipo G.

No bairro Porenquanto foram identificadas 32 quadras: 01 quadra padrão A; 11 quadras padrão B; 10 quadras padrão C; 05 quadras padrão D; 01 quadra padrão E; 01 quadra padrão F; 03 quadras padrão H.

Quatro quarteirões possuíam tamanhos diferenciados, com área bem maior que o restante, sendo estes do tipo C, para o qual foi considerada 01 casa a mais além da proporção por grupo de quatro.

O restante da amostragem considerada na área foi de duas casas escolhidas aleatoriamente para cada padrão, considerando grupos de quatro casas, totalizando 15 residências entrevistadas: 1A, 3B, 7C, 1D, 1E, 1F e 1H.

Ao final do trabalho apresentam-se recomendações para melhoria da qualidade da prática dos engenheiros civis de Teresina conforme os parâmetros do desenvolvimento sustentável e da gestão ambiental.

O enfoque orientador da pesquisa é qualitativo e quantitativo, apoiando-se na coleta de dados através de pesquisa bibliográfica e documental, entrevistas semi-estruturadas e estudo de caso.

Para a análise teórica da investigação foi utilizado o método histórico-descritivo na reconstrução do processo de desenvolvimento urbano de Teresina assim como o método dialético, quando a partir das informações obtidas procurou-se estabelecer as múltiplas relações existentes entre os fatores relevantes identificados para vinculá-los dialeticamente à busca de uma resposta ou esclarecimento do problema apresentado. Após a coleta dos dados obtidos em campo foi feita uma análise estatística para tabulação das informações.