

5 O ENGENHEIRO CIVIL E SEU COMPROMETIMENTO COM O DESENVOLVIMENTO URBANO DE TERESINA

Pelas exigências de sua prática profissional, o Engenheiro Civil precisa apresentar habilidades e competências que vão lhe permitir assumir diversos papéis no seu dia-a-dia, podendo atuar como administrador, construtor, coordenador técnico, fiscal, projetista, planejador urbano, dentre outros. Para tal, precisa desenvolver a capacidade de decisão e o espírito crítico, o que lhe possibilita apresentar propostas e soluções de problemas teóricos e experimentais, nas mais diversas situações do dia-a-dia em seu campo de atuação. Esse compromisso assume grande relevância em Teresina, cidade cujo crescimento não respeitou as características geoecológicas da área onde se insere, e onde predominam práticas especulativas de exploração do solo urbano.

5.1 O ENGENHEIRO CIVIL EM TERESINA: FORMAÇÃO, *PRÁXIS* E FUNÇÃO SOCIAL

A evolução da sociedade se deu nos mais diversos aspectos da vida humana, e o acelerado progresso, nos dois últimos séculos, indica que essa evolução far-se-á de forma cada vez mais dinâmica e com contornos e implicações talvez impossíveis de se prever. Uma figura, porém, é facilmente identificada como um dos agentes mais importantes dentro desse processo, seja no passado seja no futuro: o Engenheiro **Civil**, “o profissional que constrói a **Civilização**”.

Esta responsabilidade muitas vezes não é avaliada de forma coerente nem pela sociedade, nem pelos próprios Engenheiros Civis, principalmente porque a capacidade de construir marcha a par da capacidade para destruir. Em geral, a sociedade tem acreditado que os Engenheiros Civis estão capacitados para tomar as decisões corretas sob o ponto de vista técnico, sem descurar de valores essenciais à sociedade que neles confia. Decisões cujos resultados só depois de executadas são conhecidos. Por isso, a profissão de Engenheiro Civil é uma profissão de “confiança pública” (FONSECA, 2003, p. 1). Isso demonstra que a sociedade espera que a ação desse profissional seja, pelo menos, orientada por um conjunto de valores comuns, que satisfaça às expectativas do seu papel social.

Enquanto profissional responsável pela reestruturação do meio físico e das relações deste com os habitantes circunvizinhos aos empreendimentos (na esfera do projeto, da obra em si e até mesmo nas atividades de avaliações, perícias e relatórios técnicos), o engenheiro se confronta inevitavelmente com situações e problemas relacionados à dinâmica dos processos naturais diante de suas intervenções: e as suas atitudes são resultado direto da sua percepção da questão ambiental.

É importante salientar que a “atitude” é “uma postura cultural, uma posição que se toma frente ao mundo. “Ela tem maior estabilidade do que a percepção, pois é formada de uma longa sucessão de percepções, isto é, de experiências. [...]. As atitudes implicam experiência e uma certa firmeza de interesse e valor.” (YU-FU TUAN, 1980, p. 4).

Pela percepção, o engenheiro absorve as informações que recolhe de seu meio ambiente, resultantes das experiências acumuladas ao longo tempo num contínuo processo de aprendizagem. O que assim é armazenado, transforma-se em modelos de pensamento que embasam sua postura na análise das diversas situações e problemas com os quais se depara no dia-a-dia. Quanto mais amplo e rico for o seu conjunto perceptivo, mais o indivíduo tem condições de acumular padrões de análise, o que lhe possibilitaria mais facilidade para captar informações da realidade e compará-las, capacitando-o para prever e resolver problemas. Quando isso é extrapolado para a análise de alguns problemas ambientais, resultantes da implantação de obras de Engenharia Civil, a questão da percepção é fundamental.

Como exemplo disso, pode-se citar o caso da construção de um conjunto habitacional com 4.696 unidades habitacionais, na zona Sul de Teresina: o Promorar, na década de 80. A construção foi coordenada por capacitada e respeitada equipe técnica que detectou a necessidade de aterramento de toda a área do conjunto, tendo em vista sua topografia extremamente irregular e acidentada. Após a conclusão das casas, que dispunham de conjunto fossa-sumidouro, verificou-se que os sumidouros não funcionavam, provocando derramamento das fossas. Isto obrigou os moradores a buscarem alternativas para o destino de seus dejetos. O problema ocorreu porque após o terreno ter sido compactado, durante o processo de aterramento, o solo não apresentava mais a necessária permeabilidade para que a parte líquida dos dejetos, efluente do sumidouro, pudesse ser absorvida pelo solo e, por isso ocorria o refluxo para a câmara da fossa. Sem verem outra alternativa para diminuir o fluxo de líquidos para os sumidouros, os moradores desviaram a tubulação de águas servidas (pias, chuveiros e outros) para a sarjeta, que escoava direto para o rio, gerando um problema ambiental que persiste até hoje.

Esse problema se repetiu na construção do Conjunto Tancredo Neves, na zona Leste da cidade. Segundo informações verbais, não oficiais, para a área está sendo prevista a construção de uma lagoa de estabilização que resolveria o problema. Os estudos preliminares já foram realizados e o local para a instalação da lagoa já foi identificado. O processo encontra-se ainda tramitando para assegurar verbas, mas os estudos ambientais ainda não foram concluídos.

Outro exemplo típico da falta de preparação do engenheiro para perceber o alcance dos impactos de nossas obras é a construção de moradias próximas a encostas sem as necessárias obras de contenção. Arelados a variáveis pragmáticas de caráter utilitarista e a contratos com orçamentos apertados que levam a projetos deficientes segundo a ótica dos construtores demonstrada nas entrevistas. Podemos atribuir, a essa visão em parte, o descompromisso com problemas que não resultam diretamente dos procedimentos construtivos aplicados nas obras. As alternativas de negociação e diálogo com outros agentes envolvidos no processo (arquitetos, planejadores urbanos, orçamentistas, etc) têm sido consideradas muitas vezes supérfluas, burocratizantes e custosas, levando a conflitos sócio-ambientais a médio e longo prazo.

Tudo isso está relacionado à falta de estímulo à construção de uma tecnociência que provoque atitudes profissionais mais humanizadas. O fato de o engenheiro abdicar de seu poder de influência junto ao processo de tomada de decisões e às políticas públicas, assim como de sua atuação em geral no tocante à questão ambiental é resultante da crença de que determinados problemas não são “da sua alçada”. Isso gera um sentimento de alheamento ao processo político de definição de sua *práxis*.

O resultado disso se expressa no ambiente construído com suas deficiências e fragilidades, concretizadas nos empreendimentos do engenheiro. Eliana Bittencourt (1995) caracteriza bem isso em uma pesquisa na qual investigou a tendência dos engenheiros rodoviários se distanciarem das questões ambientais e da falta de percepção destes sobre as interações presentes no trabalho desenvolvido, o que se expressa numa visão “empobrecida de espaço e de meio ambiente”. Segundo a autora, isto leva esse setor a direcionar sua preocupação basicamente ao atendimento da demanda e ao desempenho operacional do sistema infra-estrutural numa análise estritamente tecnicista:

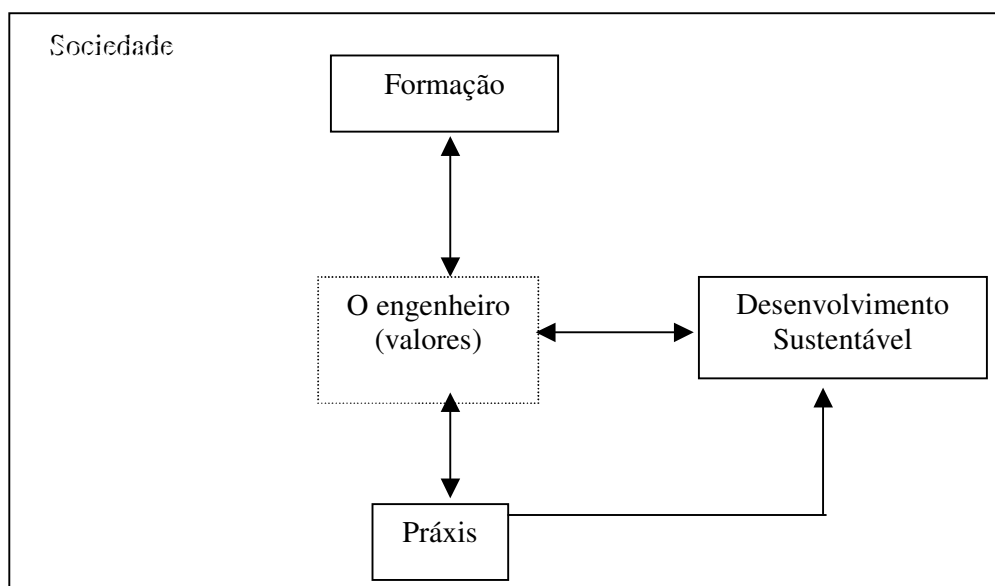
[...] Por isso, ao introduzir novas estruturas no ambiente, esse profissional, que desconhece o processo de organização espacial, cria movimentos que ele geralmente é capaz de perceber apenas na superficialidade de seus desdobramentos e abrangência. (p. 11)

5.2 A PERCEPÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL SOBRE A QUESTÃO AMBIENTAL EM TERESINA

Na vivência do engenheiro dentro do mercado da construção civil em geral, os valores são superficialmente discutidos e muitas vezes alguns são predeterminados pelos grupos que centralizam as decisões. Estes valores se apresentam incorporados aos padrões técnicos adotados pelos órgãos públicos e pelas construtoras, assim como ao planejamento financeiro das obras, que já incluem os custos de manutenção das relações de poder que mantêm o sistema.

A base valorativa, então, deve ser vista como elemento essencial na configuração da ação dos engenheiros, determinando a forma como ele contribuirá ou não, para o

desenvolvimento sustentável, como mostra o Esquema 3.



Esquema 3 – A base valorativa do engenheiro e o desenvolvimento sustentável

Por este motivo, a forma como a questão ambiental é percebida apresenta variadas características, conforme as linhas de interesse de cada setor da sociedade além da influência de fatores religiosos e/ou tradições culturais cultivadas por determinadas comunidades.

Para melhor entender a ação do engenheiro civil em Teresina – um dos principais agentes no processo de planejamento urbano – buscou-se conhecer as representações sociais do engenheiro sobre a sua prática profissional e a questão ambiental.

Representações Sociais é um termo filosófico que significa a reprodução de uma percepção retida na lembrança ou do conteúdo do pensamento. São categorias de pensamento através das quais determinada sociedade elabora e expressa sua realidade. (MINAYO, 1995, p. 89).

As representações sociais dos engenheiros foram pesquisadas através de entrevistas estruturadas a fim de buscar construir respostas para as seguintes questões:

- a) Como o engenheiro percebe seu poder de influência no processo de desenvolvimento urbano local?
- b) Sobre quais temas ele busca reciclar conhecimentos e aprimorar-se tecnicamente?

- c) Como estes profissionais percebem o desenvolvimento urbano local, e seu papel dentro desse processo?

A amostra de 32 entrevistados com o questionário 01 (APÊNDICE H) conta com 90% dos entrevistados na faixa de 30 a 50 anos; com 71,88%; tendo entre 10 e mais de 25 anos de experiência, conseguindo reunir um grupo de profissionais que têm um conhecimento concreto sobre a profissão em suas diversas características e dificuldades. Cinquenta por cento do grupo entrevistado trabalha em empresas públicas e 40,63% são funcionários de empresas privadas, o que dá uma certa estabilidade à amostra quanto ao ponto de vista dos dois grupos.

5.2.1 Representações do engenheiro sobre seu poder de influência no processo de desenvolvimento urbano em Teresina

A percepção é uma construção intelectual referenciada pela cultura e constitui o núcleo das representações sociais.

O engenheiro, em geral, tem uma percepção difusa da sua influência como agente político que, ao decidir em sua obra, embasado em normas técnico-científicas, não percebe as conseqüências diretas ou indiretas dessa decisão.

Buscando conhecer as principais representações dos engenheiros civis em Teresina e saber sobre suas possibilidades e limites de atuação nas políticas públicas, foram realizadas entrevistas com profissionais desta categoria, cujos resultados evidenciam como essa categoria se pensa na sua relação com a questão ambiental.

Segundo os dados coletados, esses profissionais reconhecem como competências básicas do engenheiro o planejamento responsável do espaço urbano (81,25%) e a construção racional e planejada das edificações (62,50%). Dentro das atribuições indicadas, apenas 12,50% indicaram que é competência básica do engenheiro a proteção e conservação dos recursos ambientais (Gráfico 1).

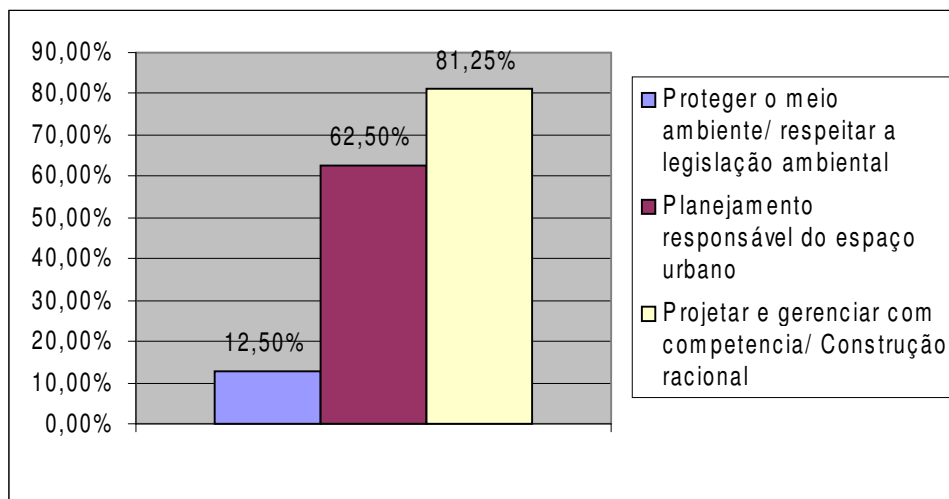


Gráfico 1 – As competências básicas do engenheiro segundo os entrevistados.

A segunda e a terceira perguntas do questionário objetivavam verificar, em termos de hierarquia de valores, o que os profissionais consideravam prioritário, importante e opcional em sua prática.

Ao serem questionados sobre o que seja prioritário na execução de um empreendimento, empataram em primeiro lugar, com 21,88%, a preocupação com o meio ambiente, o planejamento, a organização, e o bem estar promovido para o cliente. Em segundo, com 12,50%, ficou a qualidade dos materiais e serviços. Em seguida vieram a estética e a satisfação pessoal com 3,13% (Gráfico 2).

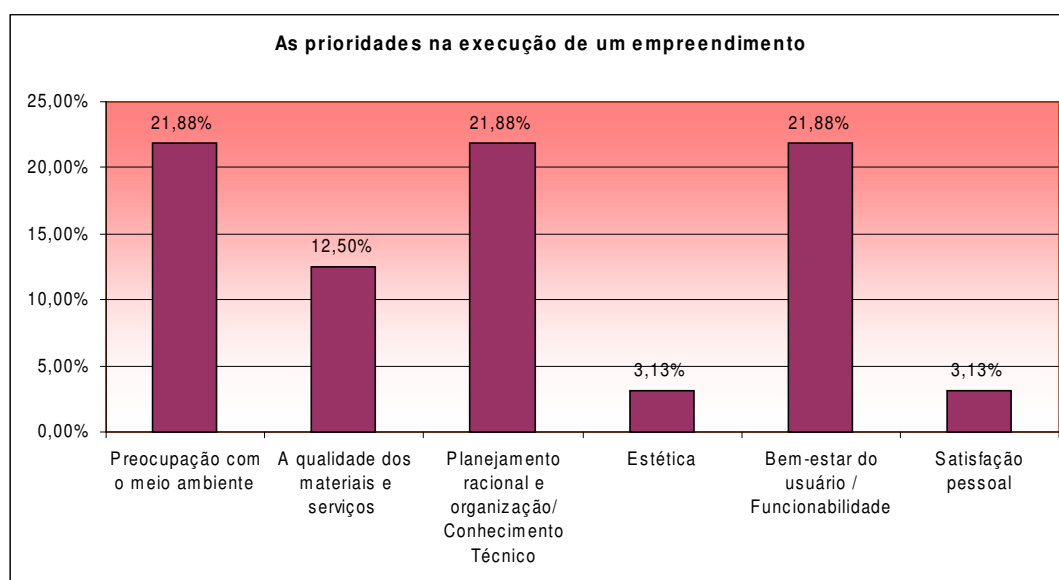


Gráfico 02 – As prioridades para um engenheiro na execução de uma obra segundo os entrevistados

Os itens indicados como os mais importantes na execução de uma obra foram a atualização periódica de conhecimentos e o comportamento ético (Gráfico 3).

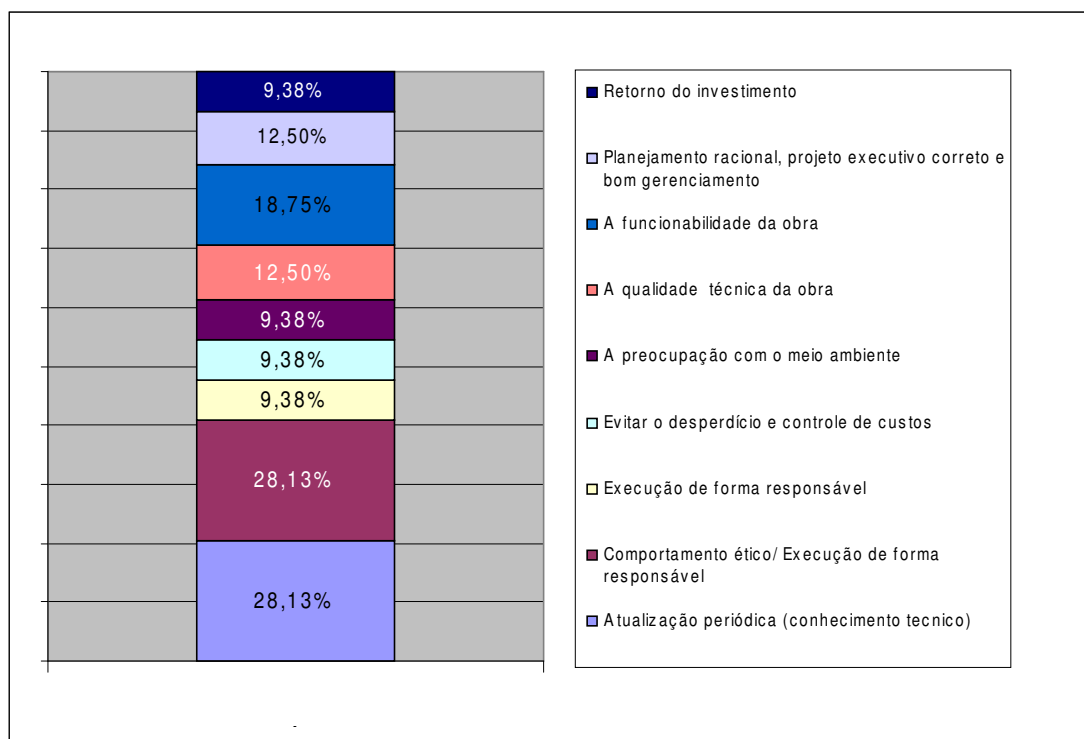


Gráfico 03 – O que o engenheiro considera importante na execução de uma obra segundo os entrevistados

Entre os itens opcionais, 46,90% dos entrevistados acham que nada é opcional dentre as preocupações do engenheiro, o restante se dividiu entre a preocupação com os itens acabamento e funcionalidade do empreendimento.

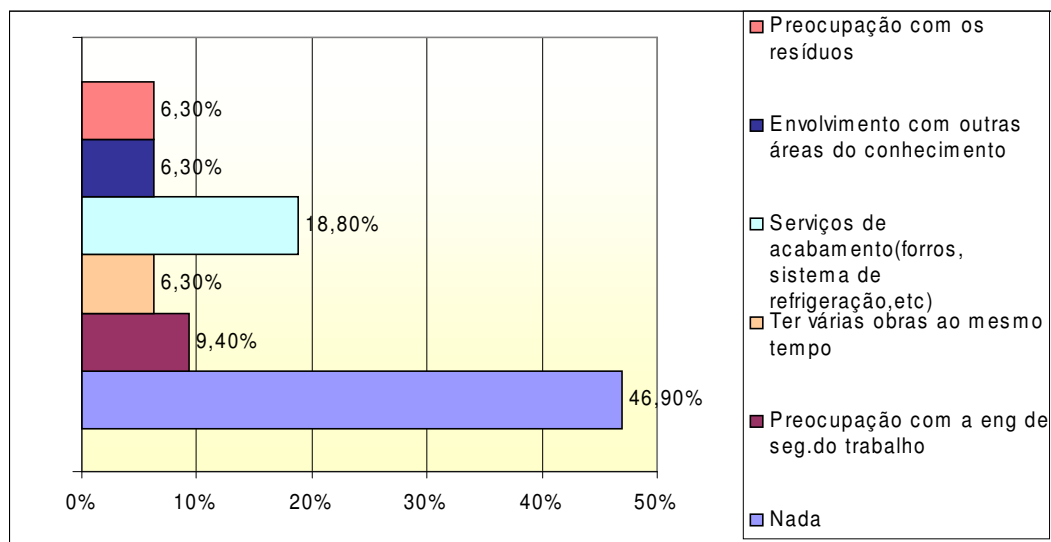


Gráfico 04 – O que o engenheiro considera como opcional em uma obra, segundo os entrevistados

Analisando a preocupação com a questão ambiental, verificou-se que para 21,88% dos entrevistados ela deve se constituir num item prioritário; 9,38% consideram a questão ambiental importante e o restante não relacionou esse item em nenhuma escala.

Essa variável foi verificada através de uma pergunta do tipo aberta em que caberia ao entrevistado citar livremente a questão ambiental entre suas preocupações ou não. Escolheu-se esse tipo de pergunta por oportunizar uma maior espontaneidade das respostas, revelando os critérios pessoais de cada profissional com mais segurança.

Considerou-se necessário mencionar o exposto pelo órgão fiscalizador e regulamentador da profissão do engenheiro, para verificar nas respostas o grau de atualização desses profissionais com os documentos que orientam sua ação.

Segundo a definição adotada pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia (CREA), a Engenharia Civil tem como principal finalidade a concepção, projeto e exploração de sistemas que, efetuando o aproveitamento dos recursos naturais, permitam a sua adequada utilização pela população, com especial ênfase na melhoria da sua qualidade de vida; e seu profissional, segundo o artigo 7º da Lei n.º 5.194 de 24 de Dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo e dá outras providências, tem as seguintes atribuições:

- a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privadas;
- b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial;
- c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- d) ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- e) fiscalização de obras e serviços técnicos;
- f) direção de obras e serviços técnicos;
- g) execução de obras e serviços técnicos;
- h) produção técnica especializada e industrial.

Pudemos constatar que o engenheiro em Teresina, em sua maior parte, está consciente das atividades inerentes ao seu exercício profissional conforme o que define a legislação. Ele assume seu papel como agente do processo de desenvolvimento urbano, embora não esteja bem esclarecido sobre as suas responsabilidades com relação à qualidade ambiental deste meio. Merece destaque o fato da Resolução CNE/CES nº 11, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, definir como uma das competências e habilidades do profissional a avaliação do impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, que parece ser ainda de desconhecimento de muitos engenheiros.

Outro aspecto relevante neste resultado é a simplificação que o engenheiro faz sobre o conceito de racionalidade, enfocando o aspecto de controle dos processos e eficácia econômica. A idéia da racionalização na sociedade moderna se solidificou com a industrialização, quando o processo de produção passou a se organizar através de empresas. Conforme este princípio, todos os elementos componentes do processo de trabalho (procedimentos, utilização do tempo, divisão em etapas, etc) são cuidadosamente estudados e planejados de maneira que sejam criadas condições de evitar o imprevisível, ou seja, todo o processo fica “sob controle”.

Este pensamento e o da “Racionalidade Econômica” andam geralmente juntos na sociedade capitalista e se sustentam no racionalismo cartesiano, cuja questão central é o princípio da causalidade. Esse sistema conceitual baseia-se na certeza e na evidência garantidas pela prova concreta a qual somente pode ser apoiada na indicação da natureza da relação de causa e efeito ou na identidade com objetos ou fenômenos conhecidos (BRANCO, 1989). A validade do princípio de causa e efeito ou a certeza resultante da repetição (como a do sol nascer e pôr-se todos os dias) constitui condição indeclinável a uma concepção mecanicista do universo. E essa visão mecanicista representa, provavelmente, o ponto de partida para o reducionismo.

Essa percepção está relacionada à Teoria Newtoniana de funcionamento do universo. Com isso, a idéia de mundo foi facilmente representada através da estrutura de uma máquina, onde todas as partes são identificáveis, usada como facilitadora da compreensão dos fenômenos de transformação e evolução um tanto difíceis de serem vislumbrados numa visão sintética ou holística e unificada.

Existem outras formas mais complexas de perceber a racionalidade, interdependência e causação dos fenômenos. Essa forma de interpretar as múltiplas influências pode ser lembrada pela visão da dialética, quer em Platão, Hegel, Marx, ou até à evolução da Física Quântica, desde a Teoria da Relatividade e posteriormente à Teoria do Caos e, mais recentemente, aos conceitos de entropia e similares ligados aos pensamentos de Ilya Prigogine, Morin, Mafesoli e outros. O termo “holismo” (*holos*, do grego totalidade) tem sido muito utilizado atualmente para sintetizar essas interações globais e inevitáveis numa nova cosmovisão, propondo uma análise dos eventos de forma integrada, indo além da epistemologia cartesiana e da concepção dialética clássica (GUERRA, 2004).

A visão holística apresenta dificuldades com relação à formação de conceitos genéricos, o que só é possível alcançar através da *análise*. Podemos tomar como exemplo a análise de dois centros urbanos. Cada um possui dinâmica própria e a visão holística possibilita essa distinção. No entanto, apenas examinando em separado os tipos de casas, de materiais de construção, o traçado das ruas, enfim os elementos que compõem essas cidades é que teremos condição de construir ou atribuir uma identidade genérica baseada nas semelhanças.

Para alguns autores, o conceito reducionista e o conceito unificado seriam apenas abordagens metodológicas de um mesmo objeto e se complementariam (BRANCO, 1989).

Assim, o que se faz preciso entender, é se essa visão racionalista, que o engenheiro define como essencial e prioritária para o desenvolvimento de sua atividade profissional, se encontra isolada ou é trabalhada num contexto multidimensional, em que todas as partes da análise também são vistas de forma vinculada à construção de um pensamento não fragmentário, mais próximo das realidades objetivas e subjetivas dos objetos envolvidos. Isso é de caráter relevante quando se trata da questão ambiental.

O problema é quando nos prendemos a um quadro de referenciais limitados, o que nos leva, diante de situações novas, a ter dificuldades na análise de certos problemas, por não conseguirmos relacioná-los com esquemas conhecidos ou similares aos que estamos acostumados. Isso se dá porque a representação é uma forma de apresentar a realidade ao cérebro. Situações que exigem novos parâmetros para poderem ser compreendidas requerem

uma atualização de referenciais para que se supere os limites pré-estabelecidos que condicionam a nossa ação. Caso contrário, torna-se difícil compreender a nova realidade e solucionar os problemas inerentes a ela.

Há, então, a necessidade da incorporação de novos conhecimentos que complementem a habilidade e visão profissional do engenheiro ao longo de toda a sua carreira.

É uma qualidade reconhecida no engenheiro, sendo voz corrente de clientes e das pessoas que conhecem e convivem com um profissional desta área, a sua sede de conhecimento e a flexibilidade de adaptação nas mais diversas situações. Qualquer pessoa questionada sobre esse profissional, possui a idéia de uma pessoa dinâmica, acostumada a resolver problemas variados, com iniciativa e aberto ao crescimento na experiência. Isso se justifica por conta das próprias exigências em torno do profissional, como já foi citado anteriormente.

A liderança e o dinamismo são características prioritárias no perfil dos engenheiros, uma vez que, o papel desempenhado no exercício profissional os colocará continuamente diante de situações em que são exigidas posturas arrojadas, iniciativa e firme convicção de seus pontos-de-vista.

No entanto, pelo fato de a Engenharia ter por instrumento básico o cálculo matemático, utilizando-se de fórmulas e equações, o egresso sai acostumado à "soluções prontas", determinadas por processos matemáticos aprendidos e tenta aplicá-las para tudo. Mas, quando se trata de questões ambientais, não há algoritmos prontos. Neste caso, sua formação empiricista leva-o às dificuldades expostas por Bittencourt (2002, p. 16):

Hoje, no tratamento de determinadas situações já não é suficiente o aspecto descritivo, que apenas 'interpreta' e/ou 'explica'. Agora, surge um novo aspecto, o normativo, onde entram os valores. E o engenheiro, acostumado com questões 'visíveis', acaba por sentir dificuldades ao tratar com o meio ambiente, pois sua formação se deve, geralmente, a uma base científica essencialmente de aplicação tecnicista.

Quando questionado sobre que procedimentos expressariam a responsabilidade ambiental do engenheiro, 40,63% dos profissionais citaram a proteção mínima ao meio

ambiente embora muitos não soubessem definir exatamente como seria a concretização dessa intenção. Em segundo lugar, eles revelaram uma ampla consciência sobre a necessidade de buscar conhecer a legislação ambiental e de que deveriam evitar a possível degradação que segundo os comentários feitos, podiam ser minorados no momento de limpeza da área, no cuidado com o canteiro de obras, envolvendo também a educação ambiental dos trabalhadores, principalmente em áreas rurais onde a vegetação e a presença de animais são mais freqüentes.

O Gráfico 5, a seguir, demonstra a percepção dos entrevistados sobre o que considera como responsabilidade ambiental do engenheiro:

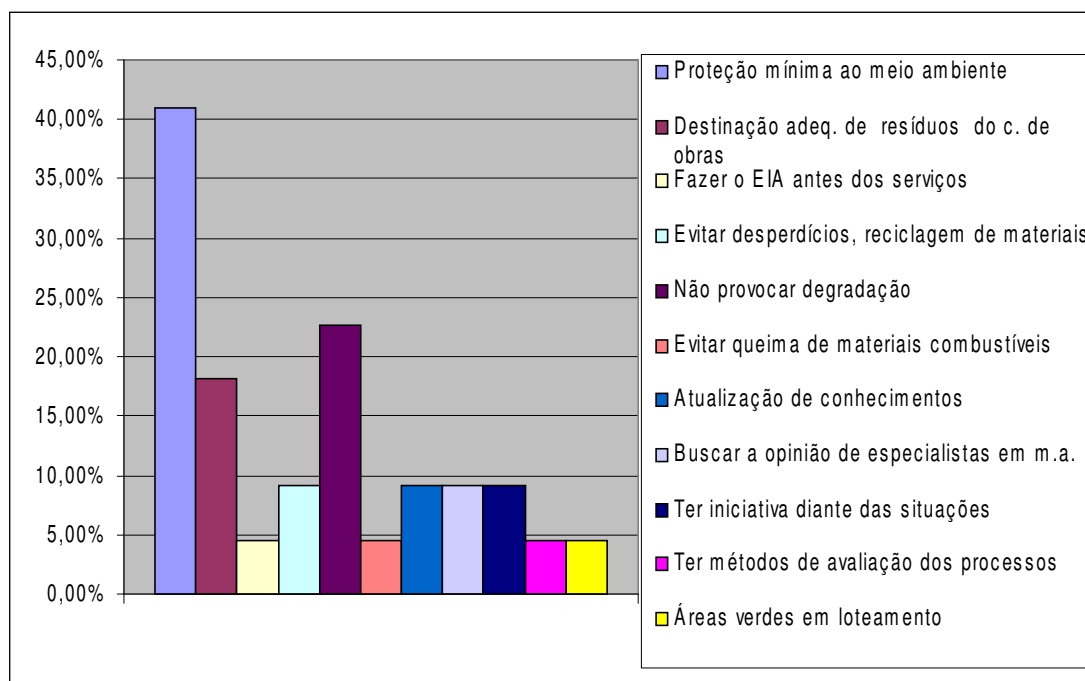


Gráfico 05 – A Responsabilidade ambiental do engenheiro segundo os entrevistados

Quando os engenheiros foram questionados sobre a responsabilidade individual do profissional pelos impactos ambientais decorrentes da execução dos seus empreendimentos, 78,13% concordaram que o engenheiro deve ser co-responsabilizado pelos efeitos negativos do que venha a implantar.

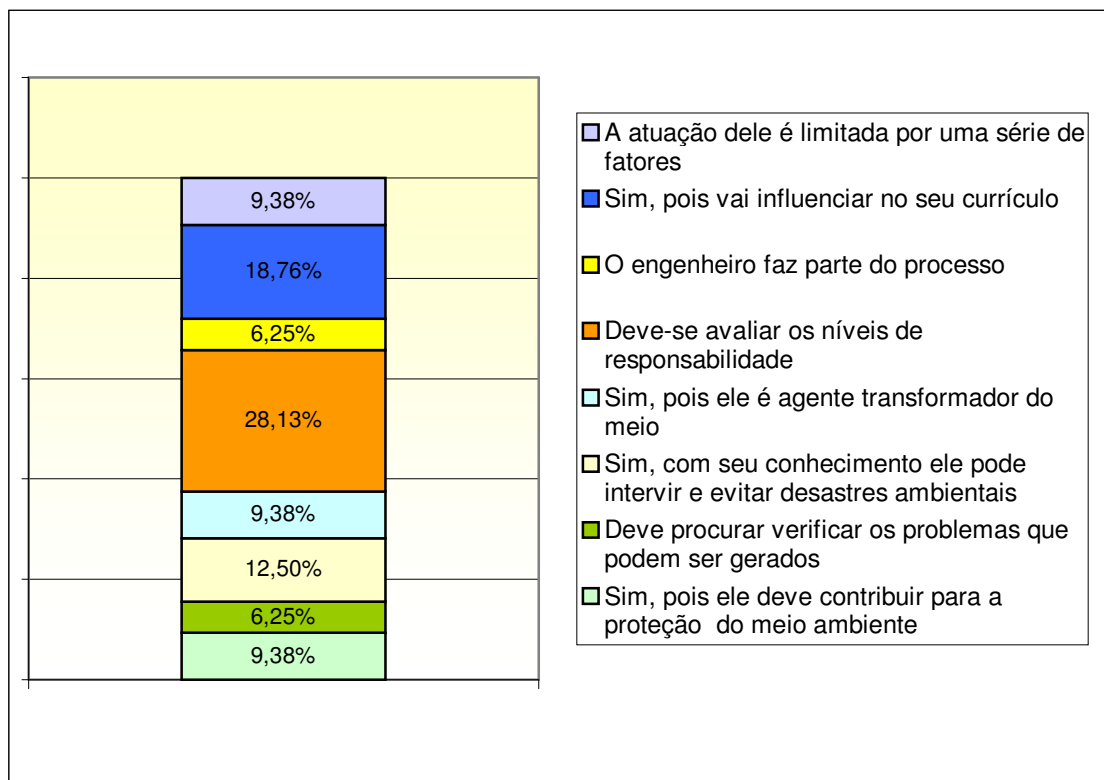


Gráfico 06 – Como os entrevistados vêem sua responsabilidade diante dos impactos ambientais de suas obras

Os 21,88% que responderam que o engenheiro não deve ser responsabilizado justificaram a opinião por acharem que a responsabilidade maior é do empreendedor, que muitas vezes não dá condições financeiras para o engenheiro tomar todas as precauções necessárias, além do que o profissional atua num meio sujeito a diversos fatores (políticos, econômicos, culturais), que podem obliterar suas iniciativas e ações na proteção do meio ambiente.

Os resultados da pesquisa confirmam, portanto, que o profissional se apresenta bem definido quanto aos aspectos técnicos da sua profissão e consciente da necessidade de racionalizar o processo de construção do espaço urbano, desde a prancheta até o canteiro, pois isso a universidade lhe ensinou bem. No entanto, onde há necessidade de uma visão integrada da cidade, em suas múltiplas dimensões (espaciais, sociais, naturais, etc), ele não consegue ainda ver por conta de não saber superar suas representações pré-definidas (matemáticas, logarítmicas, fragmentadas) enfim, aquilo que não se apresenta concretamente bem definido, mas sim, de forma oculta em relações energéticas, nas interdependências entre os vários

fatores intervenientes da situação e que só se apresentam a longo prazo passam-lhe despercebido.

Mais uma vez é difícil não relacionar essas deficiências a falta de inter e transversalidade dos cursos de formação no tocante à questão ambiental. O currículo do primeiro curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Piauí, fundado em 1975 e único até 2002, só apresenta uma disciplina que trata dessa questão: Ciência do Ambiente. Ela é vista de forma isolada e ministrada com o mesmo caráter das outras disciplinas. (ANEXO B).

Na visão de Tavares (2000), essa disciplina deve ser trabalhada relacionando o conteúdo proposto com o das outras disciplinas para que o aluno perceba a abordagem ambiental em sentido amplo, ensinando-o a inter-relacionar essa temática com as atividades profissionais do engenheiro civil. Todo o curso deveria fluir de forma inter e multidisciplinar para evitar a formação do pensamento compartimentado entre os graduandos.

Os entrevistados revelaram que o interesse pela temática ambiental vem crescendo no meio dos profissionais da Engenharia, o que é, também, reflexo do que está ocorrendo em nossa sociedade, principalmente depois da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), quando a Educação Ambiental passou a receber um grande estímulo das políticas públicas e da mídia.

O outro fator preponderante no incentivo da procura pela compreensão da questão ambiental é a própria legislação.

Como a prática profissional do engenheiro está eminentemente ligada às exigências de organismos financeiros nacionais e internacionais, que são a fonte dos recursos para as instituições privadas e públicas e que movem a construção civil, ele se vê obrigado a se dedicar ao assunto para ter condições de atender às exigências das diversas instituições que financiam suas obras, como a Caixa Econômica e o Banco do Nordeste, que cobram o cumprimento da Política Nacional de Meio Ambiente.

Conforme as entrevistas, 31,25% da amostra está procurando se atualizar com relação às temáticas que envolvem a questão ambiental, mais especificamente, no que se refere à

gestão ambiental e legislação ambiental. Contudo, também é importante considerar, aqueles que citaram interesse pelo estudo de novas tecnologias alternativas, que é um dos pontos onde meio ambiente e engenharia se encontram, principalmente na área da indústria (Gráfico 7).

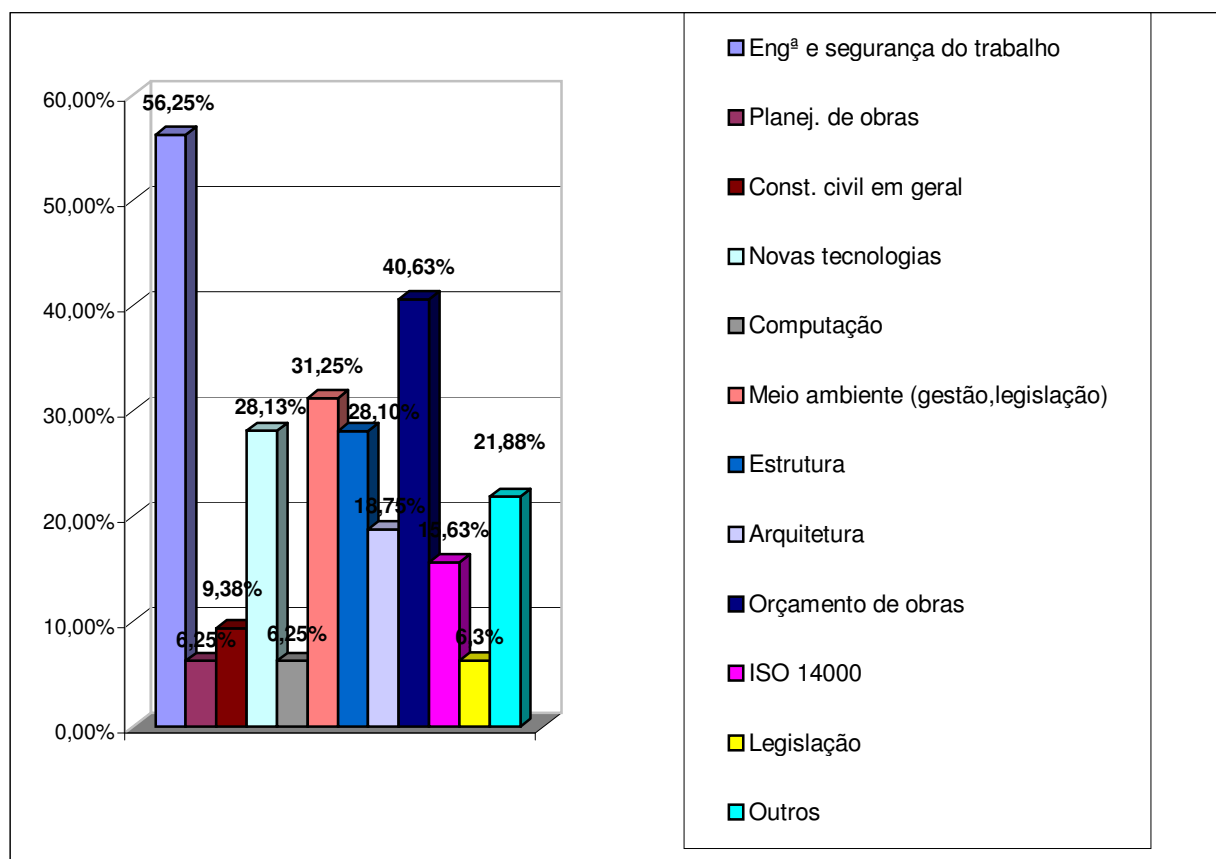


Gráfico 07 – Temas sobre os quais os engenheiros buscam se reciclar.

Todo o questionamento a respeito da manutenção de um meio ambiente equilibrado levou as indústrias a adotarem medidas para reduzirem o impacto de suas atividades. Elas passaram a considerar como impacto ambiental não apenas os efeitos provocados por suas plantas industriais, mas também aquele provocando ao longo de todo o ciclo de vida de seus processos e produtos. Uma das formas de se analisar este aspecto é a Análise de Ciclo de Vida ("Life Cycle Analysis" ou LCA). Apesar de este ser um instrumento em desenvolvimento, o que implica dificuldade de sua aplicação. Atualmente, já é possível prever sua contribuição para o futuro e o engenheiro tem papel fundamental na discussão desses processos.

Para ser sustentável, uma empresa ou empreendimento tem que buscar, em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, incessante e permanentemente,

a ecoeficiência. Têm que produzir mais e melhor com menos. Mais produtos de melhor qualidade com menos poluição e menos uso dos recursos naturais. E tem que ser socialmente responsável. Toda empresa está inserida num ambiente social, no qual influi e do qual recebe influência, razão pela qual o empresário percebeu que todo o seu quadro técnico precisa se reciclar em termos de valores e procedimentos, surgindo por isso o estímulo básico para que o engenheiro fosse qualificado quanto a esses aspectos.

Uma experiência que vem apresentando bons resultados relacionados a essa nova postura é a reciclagem de materiais da construção civil. Há vários estudos realizados por engenheiros, dentre outros, que vêm demonstrando como o profissional dessa área pode, a partir do canteiro de obras, implantar mudanças de postura em busca da ecoeficiência, com um controle rigoroso para evitar o desperdício de materiais (pois são recursos naturais), adotando novas formas de trabalho na realização dos serviços.

Diferentes autores indicam os principais benefícios resultantes dessa prática, tais como:

- a) redução do consumo de recursos naturais não-renováveis quando substituídos por resíduos reciclados;
- b) redução de áreas necessárias para aterro, através da minimização de volume de resíduos pela reciclagem. Destaca-se aqui a necessidade da própria reciclagem dos resíduos de construção e demolição, que representam mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (JOHN, 2000);
- c) redução do consumo de energia durante o processo de produção. Destaca-se a indústria do cimento, que usa resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima (co-incineração) ou utilizando a escória de alto-forno, resíduo com composição semelhante ao cimento;
- d) redução da poluição para a indústria de cimento, por exemplo, que reduz a emissão de gás carbônico utilizando escória de alto forno em substituição ao cimento portland (JOHN, 2000).

Experiências como essa vêm convencendo os profissionais da engenharia de que sustentabilidade realmente “é um bom negócio”, como diz Almeida (2002), ex-presidente da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) e atual presidente executivo do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), órgão

vinculado ao Conselho Mundial – World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Na visão deste eminente profissional, para ser sustentável, uma empresa ou empreendimento tem que buscar, em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, incessante e permanentemente, a ecoeficiência. Além disso, tem que ser socialmente responsável. Toda empresa está inserida num ambiente social no qual influi e do qual recebe influência. E isso está se tornando tão importante no mundo que o Índice Dow Jones de Sustentabilidade reflete a lucratividade das ações das 312 empresas com melhor desempenho socioambiental, dentre as 3.000 que compõem o Índice *Dow Jones* Geral. A criação desse índice, em agosto de 1999, vem provando que o desempenho sustentável é um conceito importante a ser considerado pelos investidores na tomada de decisões sobre o gerenciamento de seus ativos.

A partir dessas considerações, é irremediável o interesse do engenheiro pela questão ambiental, seja por motivações pessoais, sociais ou por imposição do ambiente profissional que vem se transformando, embora lentamente, e adotando uma nova configuração, na qual a avaliação das práticas e processos construtivos é instrumento de avanço na busca da sustentabilidade.

Há, então, a necessidade de se buscar entender o espaço total constante na área de implantação do empreendimento e da área do entorno. Principalmente, com relação aos impactos a curto, médio e longo prazo, de forma que se possa traçar o perfil adquirido por esta área em função da organização humana, que lhe foi imposta ao longo dos tempos. Dentre as informações que precisam ser conhecidas citam-se os dados sobre a qualidade do ar, das águas, qualidade do solo e remanescentes de biodiversidade dignos de preservação, o arranjo das ruas, a população residente, entre outros. Nessa análise do espaço total inclui-se a verificação dos intercâmbios que se realizam entre os diversos ecossistemas envolvidos tais como: os ecossistemas naturais, os agroecossistemas, os ecossistemas urbanos, os elementos de relações humanas e fluxo de riquezas, o que permite que se visualize o espaço em sua dinâmica habitual e não habitual, ou seja, em sua integração plena.

Ab'Saber (1994) coloca como premissa para a elaboração de estudos de impacto ambiental a 'ética', tendo em vista a enorme responsabilidade cultural e moral da equipe elaboradora, que deve estar consciente de que dos resultados que apresentar dependerá a sua imagem frente à comunidade científica bem como sua credibilidade, além da sua enorme

responsabilidade social de evitar o uso incorreto de tecnologias para que se assegure posturas corretas e inteligentes na construção do futuro desta sociedade.

Segundo os dados coletados nas entrevistas, em resposta à questão 08, 56,25% da amostra estão conscientes da necessidade da equipe que elaborará AIA ser multidisciplinar, que seu papel é analisar os meios de minimização dos danos (poluição sonora, visual, química, climática, impactos para a comunidade, etc) a serem causados no meio ambiente por um empreendimento. Para poder realizar esse trabalho, 25% citaram a necessidade dos técnicos conhecerem bem a região onde o empreendimento será implantado, para poderem ter condições de verificar as interações entre os seres vivos da área para não intervir bruscamente de forma a conservar, dentro das possibilidades, os ecossistemas naturais.

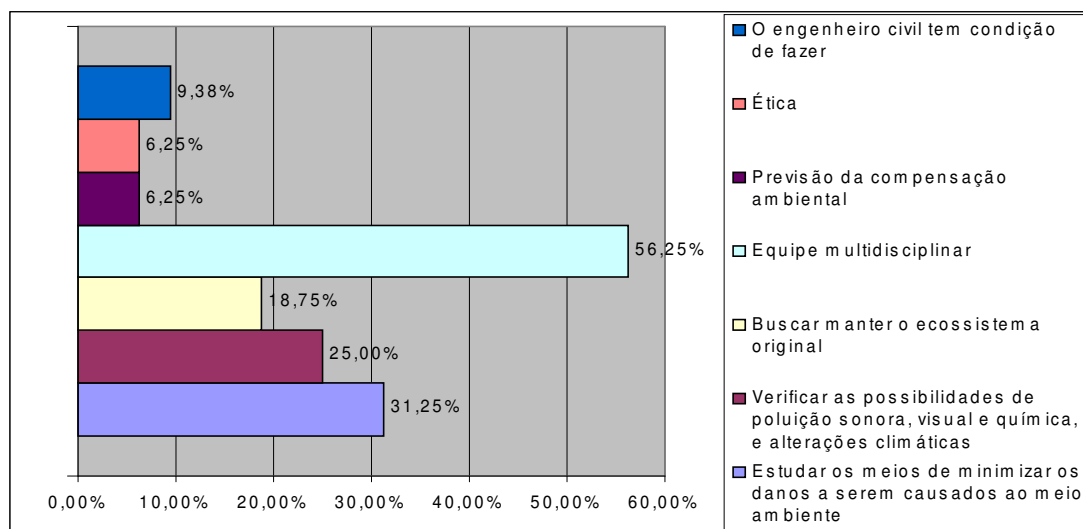


Gráfico 08 – O que o engenheiro acha importante na elaboração de AIA's

Somente 6,25% citaram a ética como elemento fundamental para o processo ter êxito; e 9,38% consideram que o engenheiro civil tem todas as condições para participar de uma AIA.

No entanto, ao contrário do que a maioria deixava transparecer em seus comentários, a AIA se constitui em tarefa extremamente complexa, exigindo dos profissionais envolvidos um mínimo de conhecimento, envolvimento e sensibilidade com a questão ambiental e para tal, precisa ser elaborado tendo-se por base os seguintes aspectos:

- a) conhecimento do espaço – o local onde o empreendimento vai se inserir é importante,

mas seu entorno é igualmente ou até mais importante. É necessário conhecer-se a estrutura, a composição e a dinâmica dos fatos que caracterizam o espaço total da região;

- b) percepção – a sobrevivência e o êxito dos seres vivos e, em especial, do homem sempre dependeram de sua capacidade de perceber as mudanças e reagir diante delas, evitando, minimizando ou neutralizando as negativas e assimilando, maximizando ou buscando as positivas;
- c) (multi)interdisciplinaridade – os problemas ambientais são sistemas complexos nos quais intervêm processos de diferentes racionalidades, ordem de materialidade e escalas espaço-temporais. A problemática ambiental é o campo privilegiado das inter-relações sociedade-natureza, razão pela qual seu conhecimento demanda uma abordagem holística e um método interdisciplinar, que permitam a integração das ciências, da natureza e da sociedade; das esferas do ideal e do material, da economia, da tecnologia e da cultura.

Os técnicos e especialistas não têm poder para transformar a estrutura da sociedade, mas têm força para exigir seriedade e melhoria na organização dos espaços destinados aos projetos desenvolvimentistas. Uma saída é utilizar a legislação com base nos bons conhecimentos e corretas estratégias de monitoramento e gerenciamento.

5.2.2 O engenheiro: seu sistema de valores e sua prática para o desenvolvimento sustentável

As discussões acerca da viabilidade dos projetos desenvolvidos pela Engenharia Civil passam pelo conhecimento e compreensão dos valores envolvidos, na busca de alternativas capazes de aglutinar interesses de toda natureza, visando ao desenvolvimento sustentável. Estes valores são construídos de acordo com a percepção que os atores sociais têm acerca da sociedade, da cultura e do meio ambiente. E isso depende, dentre outros aspectos, da definição que cada um deles lhe atribui. Meio ambiente muitas vezes é visto de forma simplista e limitada, compreendendo apenas os elementos físicos que compõem a paisagem, os essenciais à vida e os biológicos. Como resultado, dentro de uma sociedade movida pelos aspectos econômicos, pode-se avaliar cada setor social na forma como lida com os aspectos

econômicos e em como esta influência se incorpora na prática de cada setor e, conseqüentemente, no planejamento urbano.

5.2.3 Valores econômicos

No âmago do pensamento econômico existe um leque de diferentes correntes no que diz respeito ao entendimento do papel do meio ambiente no desenvolvimento capitalista, ou do papel do capitalismo sobre o meio ambiente, sendo comum os estudiosos agruparem as idéias existentes em três grandes vertentes: a economia ambiental neoclássica, a economia ecológica, e o ecomarxismo. Outros citam, ainda, a teoria Evolucionista.

Com base nas entrevistas realizadas e no enfoque teórico abordado, podemos vincular a postura do engenheiro dentro da linha de pensamento que subsidia a Escola Neoclássica, na corrente da Economia da Poluição no que se refere aos seus interesses como empresários e/ou agente da Construção Civil. Os valores que esse setor representa são construídos sobre os fundamentos do Utilitarismo, Individualismo Metodológico e do Equilíbrio de Mercado.

Enquanto uma abordagem econômica da questão, para **Economia Neoclássica**, a questão ambiental está em determinar-se o que viria a ser um “uso sustentável” dos recursos e quais as condições necessárias para atingi-lo. Para a Economia Neoclássica, o importante é definir o “uso ótimo” e o “uso sustentável”. Estas são categorias que atendem a critérios distintos: o de *eficiência* e o de *equidade*, respectivamente. A questão fundamental que então se coloca para a Economia Neoclássica é como compatibilizar “ótimalidade” com “sustentabilidade”.

A economia neoclássica, baseada em termos teóricos no *individualismo metodológico*, no *utilitarismo* e no *equilíbrio*, possui como unidade constitutiva central indivíduos racionais que, agindo de forma a maximizar sua utilidade, promovem a melhor alocação e utilização social dos recursos. Assim, o elemento central de análise são as *preferências individuais*, expressas em termos monetários, cuja maximização determina as soluções “ótimas” de equilíbrio.

Segundo Amazonas (1994, p. 20), a aplicação do instrumental neoclássico básico para o uso dos recursos naturais não representa um uso sustentável destes. A incerteza a respeito dos valores futuros, a consideração das gerações futuras e de demais valores sociais possíveis para o recurso tornam esta regra insuficiente.

A redução das taxas de desconto e a inclusão dos "valores ambientais", as externalidades, são procedimentos mitigadores desta insuficiência, mas que não a superam, uma vez que o desconhecimento relativo ao uso e atributos presentes e futuros dos recursos ambientais mantém-se, ainda mais se for entendido que estes devem ser captados por preferências individuais, e que nada garante que as preferências individuais correntes representem motivações altruístas para com as gerações futuras.

Ainda pela análise de Amazonas (1994), Economia Neoclássica originalmente elabora duas diferentes abordagens para seu tratamento da Questão Ambiental: a **Economia da Poluição e a Economia dos Recursos Naturais**. Com isso, a Economia Neoclássica desenvolveu duas distintas construções teóricas, elegendo em cada uma distintos aspectos da problemática ambiental, a serem empregados dependendo da relação que os recursos ambientais guardem com os processos produtivos, se como *inputs* (entradas no sistema) ou como *outputs* (saídas do sistema de produção).

A **Economia da Poluição**, assim denominada por destacar a produção inevitável de resíduos químicos, físicos, biológicos, sociais e políticos dos processos produtivos surge como um desdobramento direto da teoria neoclássica do Bem-Estar (*Welfare Economics*) e dos Bens Públicos. Esta teoria centra sua análise na distinção entre custos ou benefícios *privados* e *sociais*, ou seja, no fato de que a atividade econômica privada pode gerar custos ou benefícios transferidos socialmente a terceiros. Isto associa-se particularmente à análise dos bens públicos os quais, por definirem-se pelo atributo de não-exclusividade, não têm ou não permitem ter atribuídos a eles direitos de uso exclusivo, o que vale dizer, direitos de propriedade. Por não ser de uso exclusivo, ao utilizarem um bem público em seu benefício privado, os indivíduos geram custos ou benefícios aos demais, ou seja, **externalizam** custos ou benefícios socialmente. A estes benefícios e custos externalizados a economia neoclássica define como **Externalidades** positivas e negativas, respectivamente.

Desta forma, a **Economia da Poluição**, entendendo o ambiente como um bem público de uso comum, define os danos ambientais enquanto **Externalidades Negativas**. Assim, o

agente privado torna-se "poluidor" e, devido ao caráter de bem público dos recursos naturais, ele não se vê obrigado a internalizar em suas obrigações estes custos sociais ambientais. Nesta visão, os recursos naturais se constituem em matéria prima para o processo de produção (*inputs*) e sua exploração deve ser bem administrada para que seja garantida a utilização no presente, bem como a longo prazo, Ou seja, usar com cautela para que o fornecimento no futuro não seja interrompido. A utilização está vinculada com o nível ótimo de esgotamento – a alocação dos recursos é intemporal.

Uma segunda abordagem, a **Economia dos Recursos Naturais**, lida com os aspectos da extração e exaustão dos recursos naturais ao longo do tempo, partindo do entendimento de que um estoque de recurso natural pode ser extraído hoje ou preservado para extração futura. Isso transforma a questão da utilização dos recursos naturais em um problema de alocação intertemporal de sua extração. Esta alocação seria obtida através da maximização de utilidade com a inclusão do conceito de **custo de oportunidade** e do procedimento de **desconto** dos valores ambientais futuros a valor presente, determinando-se o nível "ótimo" ou taxa "ótima" de extração. Com este procedimento de otimização intertemporal, argumenta-se que um recurso exaurível terá sido utilizado ao longo do tempo da melhor forma socialmente possível, ou seja, de forma "socialmente ótima". No caso dos recursos renováveis, inclui -se no modelo um fator (natural ou devido à reciclagem) de reposição do recurso.

Saindo desse contexto, surge uma outra corrente, a **Economia Ecológica**. Esta veio a desenvolver-se na proposição do Desenvolvimento Sustentável, que adquire sua forma mais consolidada no Relatório Brundtland de 1987 (*Our Common Future*) segundo a qual o desenvolvimento deve ser entendido pela eficiência econômica, equilíbrio ambiental e também pela equidade social. Esta crítica ambientalista originou-se no terreno das ciências físicas e biológicas, em que, a partir de diferentes disciplinas e especialidades relacionadas às questões ambientais, ecológicas e energéticas veio-se progressivamente ao longo do tempo desenvolvendo análises do funcionamento do sistema econômico e das inter-relações entre este e o sistema ambiental.

A Economia Ecológica define-se como um campo *transdisciplinar* que busca a integração entre as disciplinas da economia e ecologia e demais disciplinas correlacionadas para uma análise integrada dos dois sistemas, distinguindo-se tanto da "economia convencional" quanto da "ecologia convencional".

Na sociedade moderna a relação homem e natureza tornou-se muito desarmoniosa principalmente por causa do distanciamento do homem da sua origem natural e pela criação de um grupo de necessidades extremamente a-naturais em que se busca a satisfação de comportamentos egocêntricos e típicos de uma sociedade tecnologizada, plástica e rápida, na qual os valores tradicionais são substituídos por crenças e posturas mais voláteis.

Um sintoma disso é o fato de áreas como a da Engenharia e a da Arquitetura, nas quais o planejamento de ações sempre teve por base a durabilidade e o conforto a longo prazo, estarem sendo influenciadas pela lógica do efêmero. Isso pode estar ocorrendo devido à insegurança de se lidar com as incertezas do futuro assim como pela substituição de valores tradicionais que relacionavam significância àquilo que era durável, estável e profundo.

A lógica capitalista atual tem exigido um mercado consumidor ávido, sempre pronto a adquirir algo novo e a livrar-se com facilidade dos artigos mais velhos. Para tal, faz-se necessário justificar a lógica da substituição através de ideologias que estimulem a superficialidade nas relações, sejam elas de propriedade ou humanas. Como ilustração, pode-se analisar a transformação da simbologia “casa-lar”. A casa é vista hoje como objeto de consumo e perdeu todas as referências simbólicas da história do sujeito e de seu passado ali vivido. Essas novas relações com o habitat são expressas nos padrões arquitetônicos e construtivos, com a utilização de materiais de menor custo produtivo ou menor vida útil (plástico no lugar de madeira ou gesso, madeira em substituição aos materiais cerâmicos e concretos, dentre outros) e modismos estilísticos.

Para o engenheiro, a atividade econômica privada pode gerar custos ou benefícios que devem ser transferidos socialmente a terceiros para que a obra não gere “prejuízo”, através da internalização das externalidades ambientais. Ilustra-se bem isso na costumeira prática de solicitar aditivos aos contratos de trabalho, quando o empresário tem custos não esperados, em função da exigência de órgãos ambientais, durante a execução do serviço. Isso porque não é hábito do construtor construir sua planilha de custos, incorporando despesas diretas ou indiretas no cuidado com o meio ambiente, pois no mercado isso o deixa em desvantagem na competição desleal a que o mercado está acostumado, onde muitas vezes a qualidade técnica é “negociável” em função da baixa disponibilidade de recursos financeiros que circulam para esse setor atualmente. E assim, tendo em vista a pressão que a legislação mais moderna está fazendo junto aos agentes produtivos, a única alternativa que o empresário considera plausível

é cobrar da sociedade, através de alterações contratuais, “plenamente justificáveis”, o custo dos novos procedimentos.

Com isso, os valores que o engenheiro representa como símbolo do setor da Construção Civil situam-se no contexto da ideologia capitalista, que se apóia na ordem jurídica do direito privado e numa racionalidade econômica guiada pela maximização do lucro e do excedente econômico a curto prazo enquanto a gestão ambiental, que é o objeto de nossa preocupação nesta pesquisa, apóia-se no direito coletivo e numa racionalidade que envolve valores desprendidos da racionalidade econômica com outras práticas de produção, distribuição e consumo.

A ética ambiental presente na gestão participativa do ambiente reivindica os valores íntimos do indivíduo, a diversidade cultural, a democracia participativa, enfim, outros valores do humanismo: a integridade humana, os sentidos da existência, a solidariedade social e o encantamento com a vida (LEFF, 2001, p. 282). Valores esses que figuram ao lado das necessidades básicas para uma boa qualidade de vida.

As tomadas de decisão que determinam as políticas públicas, teoricamente, visam a elevar a qualidade de vida. E para a obtenção de resultados satisfatórios, é essencial que os valores que nelas estejam presentes sejam representativos de uma racionalidade ecológica. De qualquer maneira, é importante que a definição desses valores seja feita a partir do envolvimento efetivo da sociedade, pois só ela pode falar com propriedade de suas necessidades físicas, biológicas, sociais e psicológicas.

Nesse contexto, observa-se as tensões políticas e econômicas na relação indivíduo e sociedade, em que a preponderância do individual sobre o grupal, características da sociedade capitalista, a idéia de “éticas” opostas e equivalentes enfraquece a ótica coletivista, exigindo permanentes reajustes e mediações dos interesses.

Ao longo da última década, o fortalecimento dos movimentos ambientais, assim como, a aproximação das políticas públicas da questão ambiental vêm provocando uma certa alteração nos valores do setor produtivo em direção ao que prega a corrente dos evolucionistas. A onda das “tecnologias limpas” é o sintoma principal disso, e representa valiosas mudanças na forma de se pensar o processo produtivo.

Esta análise, cada vez mais solicitada nas diferentes áreas, contribui para a eficiência do planejamento. Entretanto sabemos que o fato de prever-se o ciclo de vida do processo, por si só, não assegura o respeito ao meio ambiente.

Umas das formas de trabalhar a excelência ambiental dos processos e produtos é a possibilidade de julgar a utilização do que há de melhor em tecnologia disponível ao longo de toda a cadeia produtiva. Este julgamento leva a uma análise. E o primeiro aspecto desta etapa é saber diferenciar as tecnologias Fim de Linha ou Fim de Tubo, nas quais após o processo produtivo tem-se uma preocupação com o tratamento, disposição final dos resíduos e Tecnologias Limpas para se tentar chegar à produção nula de resíduos, assunto ao qual se retomará no próximo capítulo.

5.2.3.1 O trabalho como valor de troca

O trabalho na sociedade capitalista é a fonte de extração da mais-valia no processo produtivo, que faz a transformação das matérias primas e do indivíduo em mercadoria, de tal modo que o homem, reduzido a operário, se submete a um regime que o despersonaliza e que o obriga a renunciar a sua autonomia e dignidade em troca de um salário.

As relações na construção civil são extremamente hierarquizadas em função do conhecimento adquirido, necessário por força da enorme responsabilidade técnica que os empreendimentos de Engenharia requerem. No entanto, não é a hierarquia dentro do canteiro de obras que deve ser discutida aqui, mas a posição hierárquica do engenheiro dentro do sistema de tomada de decisões que envolve a indústria da Construção Civil e que muitas vezes torna o resultado da atuação do engenheiro fragilizada e deficiente sob o peso da pressão dos interesses políticos e econômicos. É muito comum escutar-se notícias sobre escândalos da Construção Civil, do jogo de interesses de empreiteiros renomados, manipulando verbas nos vários níveis do Poder Público, definindo padrões técnicos em função de custos mais convenientes para determinados empresários, assim como manipulando especificações de materiais e serviços para atender aos interesses de um ou outro fornecedor.

Esse tipo de prática corrompe o cenário de atuação do engenheiro e contribui para a disfunção da prática profissional, levando-o a sentir-se um “operário” de um sistema, no qual sua capacidade e conhecimento técnicos são desvalorizados e manipulados à sua revelia.

Esse é um problema ético que atinge a sociedade nas interações, pois está vinculado à corrupção de vários setores sociais, e exige a participação individual e coletiva para a construção de uma nova ética social.

Dentro da busca de uma nova ética “ambiental”, a questão do trabalho se mostra também como ponto fundamental para ser repensada. As necessidades organizacionais, por uma dinamização do fluxo de informações, têm causado o desenvolvimento de tecnologias diversas, não apenas alterando os tempos de resposta aos estímulos internos e externos, mas mudando todo o nosso método de trabalhar bem como a estrutura organizacional das mais diversas entidades.

Devido à dinamização e rapidez crescente do fluxo informativo, possibilitando maior transparência de grande parte dos processos públicos, isso torna irreversível o processo de conhecimento sobre as transgressões às normas.

O trabalho é fundamento principal da cidadania em sua dimensão econômica e social, indissociável de seus fundamentos políticos. É a partir da organização de uma nova cultura do trabalho que a sociedade poderá se colocar na linha de saída para um autoaprimoramento ideal, mas não virtual, que possibilitará uma nova ética humana. Em resumo, isso geraria condições para a realização da Humanidade – a permanência integrada dos indivíduos no desenvolvimento mútuo dos termos da tríade indivíduo/ sociedade/ espécie (MORIN, 2000).

5.2.4 A consciência do engenheiro sobre sua influência no desenvolvimento urbano de Teresina

Com base nas fundamentações teóricas e metodológicas das representações sociais, enfatiza-se as relações dialéticas entre a percepção do engenheiro, seu contexto profissional e social expressos pelos profissionais.

Um segundo questionário foi aplicado com 05 (cinco) profissionais de reconhecida experiência técnica em envolvimento com políticas públicas e/ou questões ambientais que, a partir de sua vivência como engenheiro, expressam perfis sócio-psico-profissionais condicionantes de suas representações. Também, considerou-se importante apresentar uma entrevista com um técnico da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, que embora não seja engenheiro, convive de perto com a realidade onde estão inseridos. São eles:

a) **Entrevistado 01:** Engenheiro civil formado em 1980, em Brasília, que trabalha na área desde então. Construiu sistemas de abastecimento, estações de tratamento, caixas de água, trabalhou com remanejamento de redes, trocando tubos de amianto por tubos de PVC, fez obras para a CHESF, assim como as obras periféricas da Usina de Boa Esperança (colégios, armazéns, hospitais). Construiu conjuntos habitacionais (Renascença II e III), estradas (Bom Jesus – Currais, Eliseu Martins, Castelo, avenida em Fortaleza), condomínios residenciais e barragens. Atualmente é conhecido empresário da Construção Civil;

b) **Entrevistado 02:** Formado em 1971, tendo começado a trabalhar antes do vestibular, já na área de saneamento no Instituto de Eng^a Sanitária do Estado do Rio de Janeiro, fazendo coletas na Baía de Sepetiba, na Lagoa Rodrigo de Freitas e na Baía de Guanabara. Construiu sistemas de abastecimento, estações de tratamento, sistemas de esgotamento sanitário, caixas de água, e conjuntos habitacionais. Ocupou importantes cargos no Poder Público, como diretor técnico e presidente de autarquias públicas. Também é professor da UFPI;

c) **Entrevistado 03:** Engenheiro Civil, Especialista em Gestão Ambiental, tem 26 anos de experiência. Trabalhou inicialmente com projetos e construção de pontes e viadutos. Atualmente é coordenador de um setor de meio ambiente do sistema público municipal;

d) **Entrevistado 04:** Formado em 1990, estudou nos Estados Unidos e fez Mestrado em Cálculo Estrutural em São Paulo; trabalhou na Petrobrás de São Paulo com fiscalização de postos de gasolina; em Teresina trabalhou na ETURB, na Prefeitura, no Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET), na Auditoria na Secretaria de Obras do Estado do Maranhão, na Controladoria da União e também é professor da Universidade Estadual do Piauí (UESPI);

e) **Entrevistado 05:** Membro da equipe técnica da SEMAR, Especialista em Gestão Ambiental e Recursos Hídricos e em Ciências Ambientais. Trabalha na área de fiscalização e monitoramento de impactos ambientais há mais de 10 anos, um dos

responsáveis pela avaliação técnica dos estudos de impacto ambiental na SEMAR, o que justifica sua inclusão nesta pesquisa;

f) **Entrevistado 06:** Engenheiro Sanitarista, formado em 1972. Em seu currículo destaca-se a assessoria técnica nas obras de construção dos conjuntos habitacionais Tancredo Neves, Morada Nova e Porto Alegre. Foi diretor técnico da AGESPISA. Trabalha atualmente como consultor ambiental.

A primeira etapa da pesquisa de campo abrangeu a realização de 32 entrevistas com engenheiros civis para a identificação dos elementos embaixadores da percepção ambiental do profissional desta categoria através de suas representações sociais sobre a relação entre sua prática e a questão do meio ambiente, cujos resultados foram demonstrados anteriormente. A segunda etapa também foi realizada através de entrevista semi-estruturada com o grupo mencionado de seis pessoas (05 engenheiros e um analista da Secretaria do Meio Ambiente), escolhidos de forma intencional. Estes entrevistados foram selecionados para a amostra por apresentarem uma excelente qualificação técnica, bem como experiência vasta e sólida na área investigada, o que lhes possibilita ter uma postura lúcida e sensível para analisar a *práxis* do engenheiro, atentando para detalhes e fatores que poderiam estar obscurecidos para o pesquisador, e que complementariam a primeira análise.

Buscou-se através desses contatos, confirmar impressões obtidas na primeira etapa, assim como aprofundar esta análise sobre a atuação do engenheiro civil no processo de desenvolvimento urbano de Teresina.

A entrevista focalizou cinco pontos básicos:

- a) a relação entre o profissional de Engenharia Civil e o meio ambiente;
- b) a questão do desenvolvimento urbano em Teresina-PI;
- c) os principais problemas no processo de desenvolvimento de Teresina;
- d) o papel do engenheiro dentro do processo de desenvolvimento urbano de Teresina;
- e) sugestões para a incorporação de variáveis sócio-ambientais na prática do engenheiro.

Com relação ao primeiro ponto levantado, todos os entrevistados concordaram que existe um certo distanciamento do engenheiro com a questão ambiental. Este distanciamento se expressa

de várias formas: desde a despreocupação com certos aspectos na elaboração e aprovação de projetos técnicos, até a execução das diversas etapas de construção de um empreendimento. Existe um comprovado alheamento do profissional com relação ao conhecimento dos processos que produzem os insumos dos quais se utiliza, de modo que, ele muitas vezes está no centro de um sistema de extrema incoerência ambiental, e não percebe.

Uma outra preocupação que só agora está se consolidando no meio é a questão do destino dos resíduos sólidos do canteiro de obras que está incentivando a busca de alternativas de reciclagem e aproveitamento dos resíduos até porque pode se tornar uma fonte de geração de renda para as empresas construtoras. O uso mais freqüente é a utilização de resíduos de demolição para aterros, assim como a venda de madeira e sobras de materiais elétricos, hidráulicos e cerâmicos para pequenos comerciantes ou pessoas que estão construindo, e que têm aí uma alternativa de compra mais barata.

O exemplo mais presente na realidade de Teresina, com relação a isso, e citado por dois dos entrevistados, é a exploração de jazidas de argila, areia e seixo. Como já foi comentado anteriormente, esse é um dos processos de significativo impacto em nossa capital, que necessita urgentemente da união de esforços do poder público e da iniciativa privada para alcançar um nível mínimo de sustentabilidade, o que poderia ser agilizado com o interesse dos engenheiros civis em criar alternativas mais coerentes de exploração, assim como na própria conscientização dos proprietários de dragas com relação às conseqüências sócio-ambientais dessa atividade econômica.

Um outro aspecto levantado pelo quinto entrevistado é o pouco interesse do profissional em se envolver com a questão ambiental, como se isso fosse uma forma de gerar mais problemas para o gerenciamento de obras, que já é tão exaustivo e conflituoso. Por isso, muitas vezes o profissional, deliberadamente, se escusa de buscar conhecer mais. Isso pode se exemplificar no caso do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) quando, após expedição do licenciamento para a instalação do empreendimento, muito raramente o engenheiro se preocupa em ler o EIA para tomar conhecimento das medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais.

Outro ponto levantado foi quanto ao processo de construção da percepção ambiental do engenheiro, que todos concordaram ser bastante deficiente, em função das limitações dos

cursos de formação. No entanto, três dos entrevistados foram categóricos ao afirmar que pela formação variada que o curso de graduação lhe proporciona (arquitetura, ciências do ambiente, saneamento, hidrologia) fica mais fácil de o engenheiro entender como determinados processos funcionam e isso lhe dá condições de perceber, com mais facilidade do que outros profissionais, os problemas decorrentes do processo de desenvolvimento urbano. Embora, não esteja totalmente preparado, pois o curso é muito amplo, ele recebe uma noção geral a ser enriquecida com formação complementar, já que na graduação ele não teria condições de ver tudo. Isso o instrumentaliza tecnicamente para participar ativamente do processo de tomada de decisões e influenciar nas políticas públicas de desenvolvimento urbano.

O primeiro e o terceiro entrevistados buscam explicar essa situação nos seguintes termos:

A medida que o tempo foi passando, essa responsabilidade ambiental foi aumentando. A gente não se incomodava muito mesmo, não. Hoje, há uma cobrança dos órgãos ambientais, da própria Secretaria, da Curadoria (muito pesada) e nós também vamos nos informando. (Entrevistado 1).

De um modo geral, às vezes, devido à formação, ele tem sido um ator importante quanto às questões ambientais, pois ele está envolvido numa série de eventos da cidade ligados à questão ambiental. Mas, de um modo geral, a maior parte deles têm se mantido alheios ou um tanto distantes dessa preocupação. Eu acho que seria preciso que os nossos engenheiros civis, que trabalham aqui em Teresina, tivessem um conhecimento maior, tivessem uma preocupação maior, mais informações sobre a questão ambiental, das conseqüências daqueles projetos e obras que eles estão executando. Devo adiantar que eles não fazem algo para que aconteça um prejuízo ambiental porque eles têm a má intenção de causar isso; a maioria das vezes é porque falta a informação de outra maneira que fosse melhor para fazer tal serviço. (Entrevistado 3).

A segunda questão levantada referia-se à visão de cada um sobre o processo de desenvolvimento urbano em Teresina e os problemas mais importantes que se apresentam nesse contexto.

Para o entrevistado 01,

Teresina mudou. Ela mudou totalmente [...]. Principalmente com a verticalização que começou de 1994 pra cá e está mudando muito, a cidade

mesmo, do Centro para a zona Leste. Os prédios que nós estamos lançando são basicamente na zona leste. Porque há pessoas que já não vêm mais ao centro: moram lá, trabalham lá, estudam lá. Muitas acham que lá é mais agradável, os shopping's estão lá. Há uma certa migração para aquela zona. Teresina tem crescido bastante – espacialmente e populacionalmente.

Na opinião do terceiro entrevistado que representa prioritariamente o pensamento do Governo Municipal

[...] a cidade de Teresina apresenta características, como eu diria, modernas de desenvolvimento urbano. Ela vem sendo, de certa forma, administrada com algum controle. Não é o suficiente, precisa melhorar muito, mas já existe algum controle sobre o uso e a ocupação do solo. Nós temos uma boa legislação vigente, temos Plano Diretor e uma boa parte do plano está sendo executada. Uma parte dos planos diretores anteriores, uma parte dos projetos foram executados.

As pessoas que chegam à cidade verificam uma organização urbana suficiente, que a coleta de lixo funciona, que a cidade não anda muito suja, que os rios estão mais ou menos despoluídos, a poluição que tem é de boca a boca das indústrias que poluem o rio, a produção de matéria orgânica por causa da rede de esgotos da cidade. Talvez o maior problema urbanístico seja a ausência de rede de esgotos para atender a cidade toda, que é uma necessidade prioritária e nós não temos isso.

A evolução vem acontecendo de maneira mais organizada, mesmo nos casos de invasões onde o poder público intervém para regularizar a situação fundiária e leva programas, projetos, por exemplo, através do Vila Bairro e empreendimentos para que essas pessoas, nessas ocupações, tenham uma certa qualidade de vida. Inclusive uma série de projetos implantados já foram premiados em nível nacional e internacional, pela eficácia do poder público, em parceria com entidades diversas, em prol da qualidade de vida e do desenvolvimento urbano da sociedade teresinense.

Para esses dois entrevistados o principal problema urbano de Teresina é a questão da miséria alimentada pelas altas taxas de desemprego, o que gera o crescimento desordenado com o surgimento de muitas favelas. Isso obriga o Poder Público Municipal a tomar providências para melhorar as condições de moradia das comunidades dos terrenos invadidos, criando um ciclo vicioso de atração migratória para as populações da zona rural, que vêm a vinda para a cidade como uma alternativa de solução para fugirem da miséria do campo. Na visão do entrevistado 2, os fatores sociais têm reflexo direto nas diretrizes de planejamento urbano, porque cria situações de caráter extremo que exigem soluções rápidas. E nesse ponto é que o planejamento se desvirtua. “A engenharia fica muitas vezes limitada pelas condições do espaço”, nas palavras do entrevistado 4.

Na resposta à quarta questão, sobre o papel do engenheiro dentro do processo de desenvolvimento urbano de Teresina, a maior parte dos entrevistados teve uma certa dificuldade para expressar com clareza como eles percebem o papel do engenheiro dentro do processo de desenvolvimento urbano e de como eles contribuem para o agravamento dos problemas levantados.

Os que melhor se pronunciaram foram os entrevistados 1 e 3 que, apesar das ambigüidades nas respostas, expressaram de forma mais sistemática suas representações sobre a questão que, de certa forma contempla as lacunas deixadas pelos demais e sugerem nas suas respostas as mesmas idéias. O entrevistado 1 discorreu um pouco sobre os problemas de equalização da vazão do Poti, citando ainda os problemas da favelização, das galerias que poluem o rio, demonstrando um certo distanciamento com relação à questão levantada. Concluiu:

Uma das coisas que nós temos mais feito aqui é 'piorar o clima'. Impermeabilizando o solo, Teresina era conhecida como cidade verde e não é mais assim. [...]. Muitas áreas degradadas ao redor da cidade, resultado da exploração de massará, areia e seixo. A dragagem dos rios, ao meu ver é uma coisa benéfica e não maléfica. Deviam era dragar o rio, devia ter mais cuidado com as matas ciliares, evitar que fosse mais areia para dentro do rio. Eu acho benéfico.

Para o entrevistado 3,

[...] os engenheiros civis têm um grande papel dentro desse processo. Os construtores, os donos de construtoras, empresários poderiam modificar um pouco suas estratégias de intervenção para que o meio ambiente fosse mais favorecido. De todo cabe ao grande empreendimento respeitar a legislação. Nós (a Prefeitura) temos acordos com esses empresários para a negociação do passivo ambiental, a aplicação das medidas mitigadoras e as contrapartidas por uma mínima agressão ao meio ambiente que seja. Isso é um processo moderno, tá acontecendo agora, mas que só vai ter sentido daqui a uns 4 ou 5 anos.

A questão 5 procura buscar sugestões para a incorporação de variáveis socio-ambientais na prática do engenheiro. O entrevistado 1 afirmou:

Eu acho que essa consciência chegou. Todo mundo já sabe e o que a gente tem que fazer é passar para os outros. Eu estava numa obra no interior e veio um cidadão me oferecer um tatu e eu disse: – ‘Moço, eu não como tatu. Você não devia pegar tatu’ – Eu acho que essa consciência a gente tem que passar. Faz um prédio, bota árvore. Não é aquele jardinzinho de pedra, é com árvores. São algumas pequenas ações pessoais que eu acho que minimizam o impacto ambiental da obra.

Para o entrevistado 2, é necessário “[...] maior interdisciplinaridade da questão ambiental no curso de formação.” ; para o 3, “[...] mais informação, dentro do curso de formação e na vida profissional.” Para o entrevistado 4, “[...] o profissional tem que se conscientizar de que as coisas não podem mais ser feitas como antes. A questão é séria. É preciso que ele busque se aprimorar, conhecer dialogue com os colegas e aprenda como fazer, buscando uma prática mais sustentável.”

Já o entrevistado 5 foca sua atenção na formação acadêmica:

Os engenheiros precisam ter um curso mais voltado para a prática, onde eles possam aprender a pensar e resolver problemas. Isso para todas as disciplinas. Quem sai da Universidade sai muito despreparado, principalmente na área de gerenciamento, pois muitos problemas ambientais surgem em função da má condução dos procedimentos construtivos.

Através dessas respostas, pôde-se confirmar as conclusões da primeira etapa no que se refere ao pouco envolvimento que os engenheiros civis têm com a questão ambiental, principalmente, devido à dificuldade de perceberem as delicadas inter-relações presentes no meio ambiente e de como sua ação construtiva pode intervir nos processos naturais.

Os profissionais estão sentindo essa deficiência porque estão cada vez mais sendo cobrados. Portanto, estão despertando aos poucos para a necessidade de colaborar para a construção do desenvolvimento sustentável. As lacunas deixadas pelo curso de formação e a consolidação de procedimentos insustentáveis ao longo de sua vida profissional interferem na sua percepção da questão ambiental de forma inter e transdisciplinar nas diferentes dimensões de sua vivência, em especial, em sua prática.

Uma consequência direta dessa dificuldade perceptiva é que os profissionais julgam com certo desprezo as interferências de outros profissionais no julgamento de determinados

problemas. Essas preocupações, na visão deles, muitas vezes criam complicações desnecessárias e emperram os empreendimentos, estes sim, muito necessários e importantes para a sociedade. É o caso, por exemplo, da Construção da Estação do Metrô na Avenida Maranhão, obra que foi embargada por solicitação da Curadoria do Meio Ambiente do Piauí e que gerou muita polêmica em torno de sua importância e viabilidade. O embargo foi derrubado recentemente e a realização da obra confirmada para o ano de 2004.

A obra constará de uma estação elevada, construída em metal e vidro (ou policarbonato) na Avenida Maranhão, na frente da Praça Deodoro, com a implantação de uma linha férrea vinda da Estação Matinha, fazendo uma curva na Praça Deodoro, pelo lado da Avenida Maranhão.

Entre os principais argumentos apresentados pela Comissão de Revitalização do Centro Histórico de Teresina contra a execução da obra, foi citado o fato da área do empreendimento estar dentro do raio de abrangência da área de preservação do centro histórico que é composto pela Ponte Metálica, o conjunto de prédios históricos da praça (Prédio da Prefeitura, do Museu, do Tribunal de Justiça, entre outros) e da própria praça, todos tombados por legislação municipal e estadual.

Em sessão de esclarecimento no auditório do CREA-PI, onde foram reunidos representantes da Companhia Metropolitana de Teresina, da equipe elaboradora do EIA, da Curadoria do Meio Ambiente, da citada comissão e vários profissionais da Engenharia e Arquitetura, entre outros interessados, pôde-se observar com clareza a dificuldade que os engenheiros têm para perceber os impactos de seus empreendimentos de uma forma mais ampla, desde que consideram como aspectos mais importantes aqueles que se concentram em torno de custos, geração de empregos e na utilização de tecnologias inovadoras – fatores também importantes, mas que não se encontram numa escala hierárquica superior, obrigatoriamente.

Entre diversas perguntas colocadas por engenheiros que questionavam a atitude da curadora de solicitar o embargo da obra por causa do desrespeito à legislação de preservação do patrimônio histórico, pôde-se registrar:

- a) ‘O que é mais importante? O passado ou o futuro? As pessoas precisam de um meio de transporte mais barato; e com a estação na Avenida Maranhão isso ficará mais fácil’;
- b) ‘E se a estação for subterrânea, vai mudar alguma coisa?’;
- c) ‘Essa obra vai embelezar aquela área, que hoje concentra mendigos e sujeira! O que tem lá hoje merece ser preservado?’

Outro caso bastante polêmico pelos mesmos motivos, foi a construção do Hotel Metropolitan na Avenida Frei Serafim. Toda essa avenida é considerada área de preservação de patrimônio histórico e por isso as fachadas dos prédios antigos devem ser mantidas e não se pode construir edificações com mais de 10 andares. Isso definido pela Lei Orgânica que rege o município através do seu Código de Postura - Lei Complementar nº 1940, de 16/08/1988. No entanto, por manobras políticas, o empreendimento conseguiu burlar o embargo solicitado pela Curadoria do Meio Ambiente, e a citada legislação inclusive sofreu pequena alteração (posteriormente anulada) para permitir a execução da obra. Hoje o Metropolitan Hotel, além de ser um empreendimento que merece respeito pelo seu padrão arquitetônico avançado e pelo esmero no seu processo construtivo, é também um símbolo do quanto vale a interferência política de uma minoria privilegiada nos destinos da cidade. Para muitos, trata-se de um empreendimento que envergonha a população pela forma como foi feita sua aprovação, passando por cima da legislação e dos esforços pela conservação do nosso patrimônio histórico.

Sobre esse caso, um eminente e respeitado engenheiro e professor, Carlos Correia Lima, que ministrou a disciplina Avaliação de Impacto Ambiental para o curso de Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho, na UFPI, comentando o fato, se pronunciou contrário à execução da obra, numa atitude lúcida e coerente com a qual defendeu que numa situação como essa far-se-ia necessário buscar alternativas locais para a obra já que a legislação deve ser soberana e ir contra ela é um insulto à comunidade que ela representa, no caso, os teresinenses. Como resposta de um dos alunos (engenheiro) ouviu: ‘Mas, e aí professor? Por causa disso Teresina iria ficar sem um hotel de grande porte como aquele? A cidade já não tem nada. Um hotel como aquele estimula o progresso!’

Em resposta, ouviu um sincero depoimento de quem reconhece que o progresso não pode ser traduzido apenas em desenvolvimento econômico, mas, nas suas palavras, em

valores e princípios que evidenciam a ética e o compromisso das pessoas que o constroem. Esse seria o verdadeiro sinal de progresso e como profissional, ele se sentia perfeitamente capaz de utilizar sua “criatividade”, conhecimento e “inteligência” para criar estratégias alternativas para problemas daquela natureza – na sua visão esse seria o papel do técnico.