

DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A QUESTÃO HABITACIONAL: UM ENFOQUE CTS

Ciliana Regina Colombo*

Walter Antonio Bazzo**

Resumo

Num país em desenvolvimento como o Brasil, com alarmantes índices de desemprego e com uma distribuição de renda inaceitável para os padrões humanos, é notório que teremos carência de moradias para a população pobre. Isto nos empurra, independentemente da péssima distribuição de renda, para uma análise da atuação da construção civil, dado que ela tem papel fundamental nas questões habitacionais brasileiras.

Através de uma análise centrada no movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), examinamos características da construção civil que interferem na organização das diferentes sociedades humanas, tanto nas questões econômicas como nas sociais, evidenciadas no Brasil pela carência de moradias para seus cidadãos. Fundamentados nestes pressupostos, voltamos nossas reflexões ao pouco uso e ao desenvolvimento insuficiente de novas tecnologias, ao desperdício de materiais aliados à baixa qualificação profissional e, em grande parte, à qualidade de vida dos trabalhadores, percebendo estas características como uma das fontes da problemática da moradia. Finalmente, apontando algumas recomendações, buscamos mostrar de que modo o estabelecimento de tecnologia endereçada aos problemas sociais pode desencadear grandes transformações, também na construção civil, beneficiando nossa população como um todo.

Palavras-chaves: Ciência, tecnologia e sociedade, Construção civil, Desperdício, Questões habitacionais.

1 IDENTIFICANDO O PROBLEMA

A engenharia civil é um ramo de grande amplitude dentro da engenharia, desenvolvendo diversas atividades em benefício da civilização. Talvez por este aspecto exerça significativa influência na organização da sociedade. Baseados nesta afirmação, e para citar alguns exemplos que comprovam esta relação entre construção civil e sociedade, podemos pensar na rede de transportes de um país e na complexa interferência que ela proporciona nos mais diversos aspectos envolvidos. A construção de uma estrada, por exemplo, interfere fortemente no ambiente em função da alteração direta que sua presença provocará em qualquer território. Este aspecto é corroborado pelo movimento de terras e materiais que

* Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, profª. do curso de Engenharia Civil da UNOESC, integrante do Núcleo de Estudos Participantes do Processo de Viver e Ser Saudável (TRANSCRIAR - UFSC). Rua Esteves Júnior, 545/B/503 – 88015.000 – Florianópolis – SC. ciliana@eps.ufsc.br

** Doutor em Educação, prof. do departamento de Engenharia Mecânica da UFSC. Pesquisador no campo de conhecimento CTS no Brasil. EMC/CTC/UFSC – Florianópolis – SC – Brasil. wbazzo@emc.ufsc.br

produz nestes locais. Muito mais que isso, a construção de uma estrada implica reorganização urbana e relocação de contingentes populacionais. Assim, podemos perceber a rede de interferência causada por um complexo viário, chamando a atenção também para inúmeras outras obras que ela arrastará consigo após sua construção.

Ainda, podemos tentar imaginar a complexidade envolvida no setor de edificações que sem dúvida modifica, com o passar do tempo, a organização de uma cidade, devido aos diferentes estilos arquitetônicos que vão aleatoriamente se processando, e também na distribuição e utilização destas construções.

Detendo-nos agora mais aos objetivos da nossa análise, pensemos no trabalho da construção civil, cujas características (tais como o pouco uso e o desenvolvimento insuficiente de novas tecnologias, o desperdício de materiais, a baixa qualificação profissional e a qualidade de vida dos trabalhadores) são bastante expressivas e de significativa importância na interferência do setor na sociedade. É a tentativa de analisar esta complexidade a razão deste trabalho. Buscamos fazer um apanhado geral, um agrupamento das discussões encontradas na literatura, com vistas a melhorias na construção civil, relacionadas principalmente aos problemas do desperdício e das questões habitacionais de nosso país. Para a conexão destas idéias, nos utilizamos do enfoque do movimento CTS, que tem a proposta de analisar os problemas sociais envolvidos com a ciência e a tecnologia, de modo a olhar de forma diferente para o que estamos fazendo com nosso planeta e questionando onde queremos chegar (Bazzo, 1998). Isto nos ajuda a definir o caminho a seguir, pois as escolhas feitas num determinado momento poderão levar a uma rede de conseqüências, que podem ser diferentes se a opção for uma outra. A engenharia civil, devido a interferência que promove na sociedade, precisa mais que nunca repensar os rumos que vem seguindo.

2 ALGUNS DADOS SOBRE A CONSTRUÇÃO CIVIL

Para nos inteirarmos do tema e até para caracterizarmos este trabalho como de cunho interdisciplinar é necessário buscarmos alguns dados que podem ilustrar nosso entendimento sobre o assunto.

Segundo a Fundação João Pinheiro *apud* Dacol (1996), em diagnóstico da Indústria da Construção Civil Brasileira¹, este setor tem papel importante no processo de desenvolvimento do Brasil: “a atividade construtora é uma das responsáveis pela criação das próprias bases da moderna sociedade industrial, assumindo a função de montagem da infra-estrutura econômica e social indispensável ao prosseguimento do processo de industrialização”. O setor ainda serve de maneira eficaz para retomar o crescimento e diminuir o desemprego dada sua capacidade de gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho, absorvendo uma boa

¹ A Indústria da Construção Civil hoje é vista numa maior amplitude. Utilizando-se do termo *construbusiness*, que aglutina seus vários segmentos, vai desde a extração de minérios, como gesso e diversos tipos de pedras, até os serviços imobiliários, passando pelos bens de capital para a construção, como máquinas diversas, e as indústrias de material de construção. Mas neste texto, ainda que concordemos com esta caracterização da indústria da construção, temos o foco nos canteiros de obra, no momento da execução de uma construção.

percentagem da mão-de-obra nacional. A “indústria da construção pode contribuir, de modo decisivo, para a solução de diferentes problemas estruturais que afligem o Brasil, ou seja, como forma de suprir o déficit habitacional”. Clareia-se, assim, o papel estratégico deste setor em dois aspectos importantes de nossa sociedade, o déficit habitacional e o desemprego, que fazem parte de nossas preocupações.

Essa importância da indústria da construção fica evidente quando atentamos para algumas características estruturais: ela tem significativa participação no PIB, sendo de 3 a 5% nos países em desenvolvimento e de 5 a 10% nos países desenvolvidos; é altamente absorvedora de mão-de-obra, independente do nível de desenvolvimento econômico. No Brasil, apesar de ser supostamente um país subdesenvolvido, segundo Nascimento e Macedo-Soares (1996, p. 1) a indústria de construção representa “aproximadamente 7% do Produto Interno Bruto (PIB), 65% da Formação Bruta de Capital Fixo², absorve 6,5% da População Economicamente Ativa (PEA), exercendo um forte papel indutor na economia”. A indústria da Construção Civil também apresenta grande variabilidade tecnológica onde coexistem processos produtivos dos mais tradicionais aos mais modernos; apresenta-se como um setor em que a hegemonia do capital privado nacional o distingue de outros ramos dinâmicos da economia, que tem maior participação de capital estrangeiro e/ou estatal. Isto só nos remete com mais urgência a uma análise sociológica que possa incrementar esta parte da economia nacional como altamente comprometida com a retomada do crescimento

No Brasil, segundo a Fundação João Pinheiro, no setor da Construção Civil, constata-se a existência de milhares de empresas de frágil organização empresarial. Já não é o que acontece nos países desenvolvidos onde esta atividade conta com grande número de pequenas e médias empresas. Eric Cozza (1997) mostra que até bem pouco tempo atrás os profissionais brasileiros não investiam diretamente no setor, estando mais preocupados com o mercado financeiro do que com o desenvolvimento técnico e administrativo da Construção Civil. Por este motivo os fornecedores de serviços e materiais têm queixas quanto à baixa qualidade exigida pelos construtores em contraponto à grande exigência por preços módicos.

A indústria da construção, mais especificamente no setor de edificações, apresenta particularidades singulares, que a diferencia da indústria de transformação. Estas particularidades criam obstáculos para que se processe uma introdução mais agressiva de máquinas e equipamentos nos canteiros de obras. Destacam-se nestas características: o caráter não homogêneo e não seriado de produção devido à singularidade do produto, feito sob encomenda; a dependência de fatores climáticos no processo construtivo, o período de construção relativamente longo; a complexa rede de interferências dos participantes (usuários, clientes, projetistas, financiadores, construtores); uma ampla segmentação da produção em etapas ou fases que imprime um dinamismo centrado no princípio de sucessão e não de simultaneidade; o parcelamento da responsabilidade entre várias empresas, onde o processo

² Formação Bruta de Capital corresponde ao conjunto de recursos utilizados na formação de bens de capital e de estoques. (SANDRONI, Paulo (org.). **Dicionário de Economia e de Administração**. Coleção: Os Economistas. Coleção Os Economistas. São Paulo. Nova Cultura, 1996.)

de subcontratação é comum; a significativa mobilidade da força de trabalho; além do nomadismo do setor (tanto em relação aos produtos finais como ao processo de produção); o caráter semi-artesanal (manufatureiro) do processo construtivo.

Esta última característica, que parece vir ao encontro de nossa análise, segundo Moraes (1988, p. 801), tem como marcas: a nítida separação entre concepção e execução; não objetivação completa do trabalho; trabalhador que detém controle sobre gestos e movimentos inerentes ao trabalho que exige elevados níveis de destreza e habilidade; atrelamento do trabalhador a tarefas específicas numa ampla divisão técnica do trabalho, o que o leva a perder a percepção do processo global de produção; hierarquia de funções como mecanismo de controle; presença de tarefas que não puderam ser substituídas pela máquina tendo como consequência, na dinâmica da produção, a importância da mão-de-obra que determina o ritmo deste trabalho.

Sérgio Leusin (1996), refletindo sobre a existência de inovação nas edificações, afirma que no Brasil, como em outros países, o subsetor de edificações freqüentemente é apresentado como atrasado tecnologicamente tendo sido, inclusive, objeto de diversas reportagens que ressaltavam seus desperdícios crônicos de materiais e mão-de-obra. No entanto, ao analisar suas características mais detidamente, pode-se verificar que, embora lentas, as inovações estão presentes e correspondem a formalizações teóricas genéricas destes processos de modernização. Encontram-se a prática de melhoramentos incrementais e o caráter cumulativo na apreensão do conhecimento e formulação das inovações.

Vidal (1989), mostra que a inovação tecnológica na construção, seguindo os percursos “do projeto arquitetônico”, “dos sistemas construtivos” e “da organização do trabalho”, pode ser sistematizada em três gerações. A primeira seria uma opção técnica por ciclo fechado, modelo Taylor-Fordista na organização do trabalho, e uma projeção em sistema fechado que compreende movimentos de racionalização dos sistemas construtivos, sob o ponto de vista da organização espacial com sistemas de comando por áreas definidas. A segunda caracteriza-se por uma opção técnica em ciclo aberto, processo de divisão espacial da produção que pouco avançou em organização do trabalho. A terceira geração pode ser representada por um sistema aberto com incorporação de novas filosofias de organização do trabalho, onde o canteiro de obras volta a ser uma unidade produtiva, alvo final de uma série de processamentos antecedentes realizados por outras empresas.

Segundo Dacol (1996), do ponto de vista tecnológico, o processo produtivo no Brasil mescla o processo tradicional (artesanal) com o convencional (mecanização parcial e divisão do trabalho). A mecanização no processo produtivo da construção geralmente é vista como a substituição do homem pela máquina nas operações mais pesadas. No entanto, como afirma Vahan Agopyan (vice-diretor da Poli-USP), um dos pontos que precisamos observar na construção desenvolvida no exterior é o uso de equipamentos, ou melhor, ferramentas simples que facilitam a vida do operário para ele trabalhar direito, o que muitas vezes não encontramos em nossas obras.

Este autor mostra, ainda, que a construção no Brasil não é pior que a desenvolvida em outros países; afirma que as duas apresentam pontos positivos e negativos. Destaca, porém, que para a industrialização do setor, devemos atentar para três aspectos fundamentais: a mão-de-obra, que em geral é pouco ou nada qualificada, fazendo-se necessário investir na qualificação inclusive dos engenheiros; os materiais e os componentes, que devem ser especificados e comprados por profissionais e não por leigos; e os equipamentos, não necessariamente equipamentos sofisticados, mas ferramentas que auxiliam o trabalhador no melhor desenvolvimento de seu trabalho, como andaimes simples que facilitam a montagem até certas pequenas ferramentas que permitem o trabalho mais rápido e melhor (Agopyan, 1999).

Outro aspecto, que nos conduz a uma análise de cunho importante nesta abordagem CTS, é trazido pela consultora do Centro de Tecnologia em Edificações (CTE), Maria Angélica Covelo Silva, quando diz que no Brasil construímos tradicionalmente usando os mesmos materiais e componentes, projetando da mesma forma que há muitos anos. “Não incorporamos ainda uma série de aspectos conceituais que são da maior importância para a qualidade, do ponto de vista do usuário final”. Por exemplo, não se projeta pensando em economia de água e energia ou desempenho térmico do edifício. Isto no Brasil é algo recente ou simplesmente tema de pesquisa universitária, e lá fora são detalhes incorporados à forma de construir (Silva, 199?, 24-26).

Deste apanhado geral, como tentativa de identificação da Indústria da Construção Civil, podemos resumidamente dizer que esta se caracteriza: pela baixa produtividade; precária organização da produção; incipiente base técnica e imprevisibilidades de tempos e custos. Estes são motivos mais que suficientes para atentarmos para o fato que a análise de tal problema num enfoque CTS pode trazer contribuições que não redundarão apenas em aumento de produtividade visando lucro mas, acima de tudo, a possibilidade de um programa habitacional que proporcione a abrangência de uma parcela mais significativa da população brasileira.

3 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO CONTEXTO BRASILEIRO

Como mencionamos anteriormente, a indústria da construção civil, tanto no Brasil quanto no exterior, apresenta particularidades que a caracterizam como diferente dos demais setores industriais. E dentre elas, a característica mais marcante, preocupante e conhecida do setor é a sua baixa produtividade. Nesta indústria, fundamental para o desenvolvimento do Brasil, ainda que, ao contarmos com a junção de todos os setores envolvidos no processo de construção (*construbusiness*), o nível de produtividade tenha aumentado, nos canteiros de obra (processo construtivo), continua-se muito aquém do desejado, principalmente fora dos grandes centros. Só para termos uma idéia desta afirmação, de acordo com dados da empresa de consultoria McKinsey, a produtividade brasileira equivale a 32% da norte-americana (Mawakdiye, 1999).

Reforçando esta afirmativa, Maués, em seus estudos, coloca que:

A construção civil no Brasil apresenta baixos índices de produtividade em relação a outros países, segundo Santos (1995), a produtividade nos canteiros brasileiros encontra-se em 45 hh/m², enquanto na Dinamarca é de 22 hh/m² (Rosso, 1974). Ainda, segundo Rosso (1980), no domínio da edificação pode se passar de uma produtividade de 80 hh/m² em um processo artesanal primitivo, a uma de 10 hh/m² em um processo industrializado. Picchi (1993) afirma que a produtividade no Brasil é menor que um quinto da produtividade dos países industrializados (Maués, 1996)³.

A produtividade, a nosso ver, é influenciada por diversos fatores distintos e independentes, mas que precisam ser vistos de uma perspectiva sistêmica, englobando todas as atividades da organização. Esse nosso raciocínio vai ao encontro da visão de Fontes, Gottschalk e Borba (1982) quando afirmam que o aumento da produtividade resulta dos efeitos combinados de um grande número de fatores, tais como equipamento empregado, melhoramentos técnicos, ambiente físico, circulação da matéria-prima, eficácia da direção, utilização eficaz das unidades de produção e utilização adequada de recursos humanos qualificados; fatores geralmente classificados como ambientais, humanos e tecnológicos. Baseados neste entendimento de produtividade e dado o peso desta característica no desempenho da indústria da construção, é fundamental buscar e procurar amenizar, quem sabe anular os fatores determinantes dessa baixa produtividade.

Ainda baseando-nos nos dados da empresa de consultoria McKinsey, essa baixa produtividade se deve à deficiência de planejamento e de gerenciamento de projetos, instabilidade macroeconômica, falta de mecanismos de financiamento de longo prazo e ausência de prestadores de serviços organizados, desenvolvimento insuficiente da indústria de materiais pré-fabricados, baixo grau de automação (Mawakdiye, 1999).

Schmitt, Formoso, Molin e Bonin (1992) afirmam que a indústria da construção civil, e em particular o subsetor edificações, é freqüentemente criticada pela sua baixa eficiência produtiva, pela imprevisibilidade de suas operações e pela qualidade de seus produtos aquém das expectativas, mostrando que os principais obstáculos ao desenvolvimento da construção civil no Brasil são: falta de cultura voltada para o desenvolvimento da qualidade e da produtividade nas operações do setor; crescente descompasso entre as capacidades da mão-de-obra disponível no setor da construção civil em relação às exigências do seu processo tecnológico; carência de informações e garantias sobre o real desempenho de produtos e serviços na construção civil devido à escassez de textos normativos e sistematização dos conhecimentos.

Se produtividade é o “resultado de todo esforço pessoal e organizacional associado à produção, ao uso e/ou à expedição de produtos e prestação de serviços”, como afirma Smith (1993), entendemos que esta problemática, na construção civil, está relacionada principalmente a suas mais fortes características: a baixa qualificação do trabalhador, a pouca utilização de novas tecnologias (equipamentos e processos produtivos) e um alto grau de desperdício, problemas que exigem uma mudança cultural e um esforço conjunto para serem solucionados.

³ hh/m² - homem hora por metro quadrado.

3.1 A Qualificação do Trabalhador

A empresa de consultoria McKinsey (Mawakdiye, 1999) afirma que a qualificação da mão-de-obra não influencia de modo direto a produtividade, a despeito do menor nível de instrução dos trabalhadores brasileiros, sugerindo que produtividade advém mais dos métodos utilizados do que da execução do trabalho em si. Ao mesmo tempo afirma que algumas empresas nacionais têm atingido melhorias expressivas de produtividade, utilizando a mão-de-obra hoje disponível, a partir de treinamento e avanços organizacionais. As duas afirmações, ainda que um pouco contraditórias, demonstram a importância da qualificação do trabalhador, afinal; o que seriam os métodos utilizados se não o modo pelo qual o trabalho é desenvolvido, ou sua execução por parte do trabalhador?

A mesma empresa afirma que a palavra de ordem, nos grandes centros, é “reduzir custos e investir na qualidade, isto significa alto planejamento e gerenciamento, técnicas modernas de construções, treinamento de operários e respeito aos direitos trabalhistas” (Mawakdiye, 1999), o que vai ao encontro das idéias de outros autores já abordados anteriormente e, também, com nossa maneira de refletir sobre a questão. Isso mostra que não basta investir em tecnologias novas, sejam equipamentos ou técnicas de gerenciamento da produção, mas é preciso também investir naquele que mais diretamente desenvolve o trabalho. Se o aprimoramento, capacitação contínua do trabalhador, já é bastante percebida como importante na indústria de transformação, deveria ser ainda mais evidente na indústria da construção que tem a força de trabalho como preponderante na dinâmica produtiva.

Percebemos a qualidade dos trabalhos, a produtividade de um trabalhador, relacionadas à sua qualidade de vida, e isso tudo como resultado da sua maneira de ver o mundo. Em pesquisa sobre a qualidade de vida de trabalhadores da construção civil constatou-se que eles se apresentam com uma visão bastante limitada da sua vida, de sua atividade, do mundo. Conformam-se com a situação em que se encontram, percebendo este trabalho como a única possibilidade que possuem. Ficou evidenciado, ainda, que essa percepção está relacionada à baixa escolaridade dos envolvidos nesta profissão, visto que os trabalhadores que tinham maior nível de escolaridade apresentavam percepções e expectativas mais amplas em termos de ambientes e inter-relações (Colombo, 1999).

Disso emergem questionamentos que precisam ser analisados. Como podemos esperar um acréscimo da qualidade, produtividade, uma redução de desperdício, uma melhor competitividade em uma indústria que possui como produtores sujeitos que apenas vivem necessidades no mundo trabalho-família (Colombo, 1999), que não vêem a vida como algo que vá além de ter forças para trabalhar e receber o salário no final do mês, que não têm motivos para se abrir para mudanças? Corroborando estas constatações, Silva (199?) coloca que, já nos anos 70, Dorothea Werneck afirmava: “Se a indústria da construção civil não mudar a estratégia de ser geradora de emprego para a massa da mão-de-obra não qualificada, estará fadada a ser sempre uma indústria de baixíssima produtividade e, portanto, de pouca competitividade”.

Desta Maneira, caracteriza-se fortemente a importância de se buscar desenvolver a qualidade de vida do trabalhador, a qualidade dos trabalhos e a produtividade da empresa

através de uma educação que permita desenvolvimento de seus trabalhadores enquanto ser humano integral, por meio da escolarização e qualificação profissional.

Lima (1995) afirma que na construção civil, além de condições de trabalho adequadas às necessidades físicas e psíquicas dos trabalhadores, se faz necessário propiciar o desenvolvimento do indivíduo como pessoa integral, através de condições de aperfeiçoamento e de atualização de potencialidades, que não são exploradas nas tarefas rotineiras.

As empresas, assim como toda a nossa sociedade, precisam mudar a concepção de que é melhor trabalhar com pessoas alienadas e tomar consciência de que a ação conjunta é muito maior que a soma de ações individuais. Perceber que os sujeitos têm muito mais a oferecer que a força de seus braços, e que um sujeito com discernimento, mais consciente das inter-relações da vida, será mais produtivo dentro da empresa e na sociedade, desenvolvendo-se e desenvolvendo continuamente os ambientes onde vive, num processo sinérgico (Colombo, 1999).

Por sua vez, os trabalhadores precisam compreender que buscando uma melhor qualificação poderão ampliar as oportunidades de trabalho, alargando, também, as possibilidades de uma melhor remuneração, o que leva a melhorias na sua qualidade de vida. Isto poderá ser obtido por iniciativa própria, não apenas por uma oferta advinda do empresário. Dessa nova visão em relação à qualificação do trabalhador pode se desenvolver uma espiral crescente de melhoria para o setor produtivo, para o próprio trabalhador e conseqüentemente para a sociedade.

3.2 Tecnologias da Construção Civil

Autores como Kline, Acevedo, Hickson, Pugh e Pheysey, Vico Mañas, Pacey, nos ajudam a entender a tecnologia como uma construção social abrangendo, além de aperfeiçoamentos de processo produtivo e de produtos, a gestão do conhecimento tecnológico, do conhecimento empresarial, do conhecimento operacional e do conhecimento das relações interpessoais.

A partir de Rodrigues, Schumpeter, Rogers, Toledo, Tornatzky e Fleischer, dentre outros, podemos entender inovação como sendo um produto, processo ou conhecimento novo para a unidade empresarial que o adota e não necessariamente uma novidade no mercado. Então, aceitamos inovação tecnológica como um processo de criação, adoção e difusão de produtos, processos e serviços baseados em novas tecnologias, uma vez que tecnologia seja percebida como apropriação de conhecimento.

A inovação tecnológica na Construção Civil no Brasil e em outros países, como já observamos, é incipiente, de modo que o setor é com frequência apontado como tecnologicamente atrasado, ainda que apresente, lentamente, a prática de melhoramentos incrementais e a acumulação do conhecimento e formulação das inovações. Isso parece lógico pelo próprio comportamento cultural, pois, como já vimos, até pouco tempo atrás, a lógica econômica não era favorável ao desenvolvimento técnico e administrativo da construção. Segundo Maria Angélica Covelo Silva, consultora do CTE, a construção civil tinha uma lógica de produção de grande empreendedora, em que o custo de produção não era

determinante da competitividade da empresa. Portanto não havia razão para o emprego de tecnologias novas, racionalizadoras, de alta produtividade, permanecendo-se, então, com a tecnologia tradicional (Silva, 199?).

No entanto, esse quadro mudou radicalmente, afirma Silva (199?). Com a falta de financiamento da produção as empresas tiveram que procurar saídas alternativas; com a abertura do mercado, as pressões sobre os preços tornaram-se crescentes; com o Código de Defesa do Consumidor, o mercado se tornou mais exigente. Pressionadas por essa série de fatores que exigem ganhos contínuos de eficiência, as empresas passaram a ter que ser viáveis pelo lado da produção, e assim buscar novas tecnologias e criar as condições gerenciais e de gestão para usá-la.

A consultora diz que não há tempo para sonharmos em desenvolver tudo o que precisamos em termos de tecnologia, dado o atraso em que nos encontramos. E assim sendo, temos que importar a tecnologia, fazendo adequações para seu uso, além de ter consciência que o desempenho, em termos de produtividade, será condicionado por vários fatores como legislação, qualificação da mão-de-obra, etc. No entanto, precisamos perceber que o processo não é assim tão simples, não é apenas o desempenho que é afetado pelas diferenças. Há que se ter consciências que emergem outras conseqüências da adoção de tecnologias produzidas em contextos diferentes. As diferenças estão relacionadas principalmente à cultura daquele que fará uso da tecnologia, seja o trabalhador que a utilizará no desenvolvimento de seu trabalho, seja o usuário final da obra, pois em muitos casos a diferença não é só do processo construtivo mas do material utilizado, resultando em um tipo de construção diferente daquele a que estamos habituados.

No que tange ao uso de novas tecnologias pelos trabalhadores o que se percebe, em geral, é uma substituição dos trabalhadores por equipes especializadas, e não um treinamento para aqueles que já são trabalhadores dessa indústria. Isso agrava ainda mais o desemprego entre aqueles que não têm oportunidades de requalificação.

Ao despertar para a necessidade de melhoria de seus produtos as empresas do setor da construção civil começaram a buscar uma racionalização do seu processo de trabalho. Sem uma clara definição de racionalização, buscaram uma aproximação com a indústria de transformação, procurando tornar o processo construtivo semelhante a um ambiente fabril. Nessa tentativa, seguiram diversos caminhos, como: a implantação de processos construtivos inovadores; a implantação de medidas de aperfeiçoamento do próprio processo convencional; a pré-fabricação fechada ou total; a pré-fabricação aberta ou por componentes; a externalização de etapas produtivas a montante do canteiro de obras, dentre outras (Maués, 1996).

Mas como essa assemelhação com o ambiente fabril reduz a flexibilidade, que era já característica da construção e é hoje muito requerida no mercado, percebeu-se a necessidade de uma coordenação geral do processo de produção da edificação, como uma condicionante da flexibilidade, e assim compreender a racionalização com maior amplitude, como uma "racionalidade do sistema", onde a coordenação entre projeto, planejamento, execução, obra,

central de componente e comercialização substituem a racionalização parcial, que apenas enfocava as atribuições envolvidas com o processo de produção.

Desse modo, fica evidente que a natureza industrial da construção civil deve estar ligada a uma articulação produtiva mais ampla que a aplicação do conceito de repetição e produção em série, onde se tornam mais relevantes os aspectos ligados às possíveis formas de gestão. Segundo Rocha e Vidal (1989, p. 203), “Industrializar a construção, talvez possa vir a ser entendido como: «gerir e articular, eventualmente repetir»”.

Assim percebe-se que se deve buscar novas tecnologias para a indústria da construção, como uma tentativa de melhorar os trabalhos e os resultados dele, mas sem tentar igualar-se a outras realidades, procurando desenvolvê-las para a realidade que a requer.

Esta descontextualização das tecnologias da construção civil, aliada a um comportamento cultural equivocado de que esta indústria pode sempre ser suprida por mão-de-obra desqualificada, nos leva a um problema crucial: para um país tão carente de habitação isso implica maiores desperdícios no processo como um todo, aumentando sobremaneira a falta de materiais que poderiam minimizar o nosso déficit, em relação às moradias para as populações de baixa renda.

3.3 O Desperdício

Desperdício não pode ser visto apenas como o material refogado no canteiro (rejeitos), mas sim como toda e qualquer perda durante o processo. Portanto, qualquer utilização de recursos além do necessário à produção de determinado produto é caracterizada como desperdício classificado conforme: seu controle, sua natureza e sua origem⁴.

De acordo com o controle, as perdas são consideradas inevitáveis (perdas naturais) e evitáveis. Segundo sua natureza, as perdas podem acontecer por superprodução, substituição, espera, transporte, ou no processamento em si, nos estoques, nos movimentos, pela elaboração de produtos defeituosos, e outras, como roubo, vandalismo, acidentes, etc. Conforme a origem, as perdas podem ocorrer no próprio processo produtivo, como nos que o antecedem, como fabricação de materiais, preparação dos recursos humanos, projetos, planejamento e suprimentos. Observe-se que, em todos os casos, a qualificação do trabalhador está presente.

Antonio Sergio Itri Conte (presidente do *Lean Construction Institute*, no Brasil) corrobora nossa última afirmação ao dizer que a grande causa do desperdício na construção, hoje, é o estoque de mão-de-obra, devido a pouca clareza do plano de produção, que leva os engenheiros a elevarem o número de trabalhadores para não correr o risco de que a obra pare por falta de pessoal.

Apesar disso, as perdas de material são destaque quando se trata de desperdício na construção civil, por ser a parcela visível e também porque o consumo desnecessário de material resulta numa alta produção de resíduos, causa transtornos nas cidades, reduz a

⁴ Classificação que optamos dentre as abordadas nos estudos investigados. Classificação apresentado por Carlos T. Formoso (**Abatiendo Costos Mediante la disminución de pérdidas y desperdicios**. In: Primer Foro Internacional sobre Gestión Empresarial em La Construcción. [S.l. : s.n., 199?].)

disponibilidade futura de materiais e energia e provoca uma demanda desnecessária no sistema de transporte, além da alta participação dos materiais na composição do CUB (70%).

São muitas as causas das perdas na construção civil, como pode ser constatado nos estudos de Skoyles (1976); Pinto (1989); Picchi (1993); Grupo de Gerenciamento UFSC (1997); Moraes (1997) e tantos outros.

Mais recentemente, o desperdício na construção foi estudado por uma investigação bastante abrangente em nível nacional, onde foram pesquisados 85 canteiros de obras de 75 empresas construtoras em 12 estados, medindo o consumo e perdas relativos a 18 tipos de materiais e diversos serviços.

A pesquisa, coordenada pelos professores Ubiraci Espinelli Lemes de Souza e Vahan Agopyan (Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP), constatou, uma variedade grande de desempenho entre uma e outra empresa, tais como perdas mínimas (2,5%) comparáveis aos melhores índices internacionais ao mesmo tempo que um desperdício alarmante (133%) devido às muitas falhas cometidas na empresa. Também foram constatadas diferenças dentro de uma mesma empresa, de um serviço para outro. O estudo mostrou, principalmente, que o desperdício, em média, é muito menor que o legendário e divulgado desperdício de 30%, ou de uma casa a cada três construídas. Por exemplo no caso do concreto usinado a maior perda registrada foi de 23,34%, a média ficou em 9,59%, e a mediana em 8,41% (Souza; Agopyan, 1999).

Devemos ter consciência de que a construção civil não é a grande vilã do desperdício. Os demais setores da indústria e também de serviços têm um grande desperdício, porém como, na maioria dos casos, não gera entulho, este não é percebido pela população em geral.

Ainda que não seja a única indústria a ter um alto desperdício, que as perdas de materiais não atinjam o índice de 30%, há que se ter consciência de que o desperdício na construção é bastante grande, envolvendo diversos outros fatores. Assim sendo, na citada investigação, destaca-se um fator de maior relevância que a quantificação das perdas, ou seja, a detecção de onde e o motivo porque as perdas ocorrem, gerando um banco de dados destas informações.

Disso, percebemos emergir a possibilidade de criação, também, de um banco de dados das possíveis melhorias dos diversos fatores que geram as perdas, pois entendemos que não basta medir, saber quanto se perde, ainda que isso seja importante, mas sim, a partir dos estudos já feitos, buscar alternativas para solução. Estas alternativas devem ser partilhadas por todo o setor, e não serem apenas soluções únicas de cada empresa. Ainda que cientes das especificidades locais, percebemos a possibilidade de se pensar em nível estratégico na busca da solução ou minimizarão deste problema e de suas implicações sociais.

4 UMA VISÃO CTS

Até aqui pensamos no desperdício, voltado às suas causas e quantificações, visando a questão econômica e técnica. A partir de agora nosso interesse assume com mais ênfase o caráter social da Construção Civil. Através de algumas inserções nas questões discutidas neste artigo podemos unir a questão capitalista (lucro) com uma questão que já passa a não ser

apenas de caráter altruísta mas de sobrevivência neste modelo que está posto. Não é uma postura ideológica dos autores defender o modelo vigente, na sociedade contemporânea. Muito pelo contrário. Nosso posicionamento é sim tentar mostrar que, com uma abordagem mais voltada para estas preocupações podemos começar a diminuir esta desumana distribuição de renda que impera no nosso país, propiciando, ao menos, perspectivas de moradia para esta legião de trabalhadores da própria construção civil.

Se o mercado vem exigindo das empresas uma outra qualidade dos produtos finais, se o desperdício de materiais na indústria da construção civil, ainda que não seja de 30%, é bastante alto, e se há relação entre os fatores de qualidade e produtividade com a qualificação e a qualidade de vida do trabalhador, emerge a necessidade de uma mudança de foco destas empresas. Ou seja, cada vez mais se faz necessária uma mudança da consciência coletiva, uma mudança nos paradigmas que guiam a trajetória das organizações. É preciso haver uma mudança de valores, assumindo a conservação, a qualidade e a parceria em lugar simplesmente da expansão, da quantidade e da dominação. É preciso substituir a ideologia do crescimento econômico pela idéia do desenvolvimento econômico e social e da sustentabilidade ecológica, pois, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza, somos parte de uma rede que forma a vida em nosso planeta.

Neste novo paradigma evidencia-se que as empresas têm também um papel social e ecológico, não podendo permanecer desvinculadas da sociedade onde se inserem e do ser humano que nelas trabalham. Como vem acontecendo com empresas de outros setores produtivos, a indústria da construção civil precisa mudar o foco, centrando suas ações no trabalhador e no ambiente que o envolve. Precisa investir na melhoria do seu potencial humano, vendo-o inserido na sociedade e em seus problemas. Precisa também focar a interferência que provoca no ambiente quando da opção de uma construção ou quando da sua execução pela questão do desperdício, como consumo de insumos além do necessário e como geração de poluição.

Os trabalhadores deste setor constituem uma significativa parcela da população brasileira que vive em condições habitacionais precárias. Além disso, têm no trabalho da construção civil, independente das condições que ele apresenta, a única possibilidade de não piorar suas condições de vida. Estes aspectos nos levam a resgatar algumas questões já formuladas. Por exemplo: como esperar qualidade, produtividade no trabalho de quem constrói moradias para outros e nem sequer possui a sua ou, quando possui, é algo em precárias condições? Como esperar qualidade no trabalho de sujeitos que não vêem perspectivas de melhoria na sua qualidade de vida?

Estas questões têm de ser postas à discussão e seguramente não terão mínimas possibilidades de solução se não contarem com uma mudança de comportamento do empresário. Quando este empresário deixar de ver a baixa qualificação e qualidade de expectativa do trabalhador como uma vantagem e também perceber a rede intrincada que estas questões formam com as questões de desperdício, qualidade e produtividade, ele será capaz de atacar o problema educacional e habitacional do trabalhador da construção civil na

perspectiva da competitividade de sua empresa. Então ele será capaz de desenvolver seu trabalho com enfoque econômico e social ao mesmo tempo.

Acreditamos na possibilidade de três grandes problemas sociais – educacional, habitacional e ambiental – serem atacados pelas empresas na perspectiva de ganhos em termos de competitividade, e que resultariam também em ganhos para a sociedade como um todo. Entendemos que através de um processo de educação/capacitação do trabalhador é possível, por exemplo, alcançar uma redução do desperdício pela melhoria obtida nos serviços e nas expectativas do trabalhador. Além disso, nesse processo, o problema habitacional dos trabalhadores, poderia ser atacado, utilizando-o como motivador para a redução do desperdício na medida que a empresa aplicasse em moradia para seus trabalhadores parte dos ganhos obtidos pela economia de materiais.

Para que tal intento seja alcançado, acima de tudo, se faz necessário “um querer” por parte do gerenciamento do setor. Mesmo que atentemos apenas à questão do desperdício, é nele que está o centro da questão, e a possibilidade de mudança, pois, como vimos, a causa das perdas está muito mais na ação da gerência que do trabalhador (operário). Assim, sucintamente poderíamos dizer que o que falta, para mudar a realidade atual do setor, é uma decisão do empresário em reduzir/eliminar perdas, e também de investir na mão-de-obra da construção civil, na perspectiva de uma vantagem competitiva, porém com uma consciência nova, uma ideologia voltada ao desenvolvimento econômico e social e da sustentabilidade ecológica, um desenvolvimento que atenda aos interesses do homem, da sociedade e da natureza.

Nessa perspectiva de mudança vemos a filosofia da Gestão da Qualidade Total, que envolve vários agentes internos e externos à organização, como um instrumento eficaz na promoção da competitividade das empresas, agindo sobre os diversos aspectos que vemos refletir diretamente na produtividade (inovação tecnológica, qualificação do trabalhador, desperdício), pois aborda a questão de forma ampla na busca de um aperfeiçoamento contínuo de processos, produtos, pessoas e da empresa como um todo, ou seja, num cuidado amplo dos fatores que formam a empresa. Nessa perspectiva a Gestão da Qualidade Total pode também ser um caminho para a solução dos problemas sociais relacionadas com o setor produtivo, dado que possibilita a promoção da necessária mudança cultural que abordamos.

Assim sendo podemos destacar que as organizações, como toda humanidade, precisam assumir o desafio de mudar os paradigmas que aí estão para modelos que possibilitem outras formas de pensar-fazer o mundo, especialmente de repensar as nossas formas de produção. Dentre estas organizações, as empresas de construção civil precisam, mais do que nunca, pensar sobre “o que”, “como”, “para que” e “para quem” estão produzindo, ou qual o significado de sua produção para a sociedade, para a natureza e para a vida humana.

Sem abandonar o que já está posto, como outra forma de pensar, uma abordagem CTS se insere nesse novo paradigma propondo novos óculos, oferecendo uma visão que vai além do caráter eminentemente técnico e econômico que ainda predomina no setor da construção civil. Mas, e que fique bem claro, adotar uma abordagem CTS não implica abandonar o que já se assume em termos de gestão da produção. Implica sim somar a isso uma visão acerca das

implicações sociais e ambientais do que será produzido, na perspectiva da sustentabilidade e da qualidade de vida.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOPYAN, Vahan. Melhor que Parece – Entrevista concedida a Simoni Capozzi. **Revista Construção**, São Paulo, n. 2686, 6-11, ago./1999.
- BAZZO, Walter Antonio. **Ciência tecnologia e sociedade** e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: EdUFSC, 1998.
- COLOMBO, Ciliana Regina. **A qualidade de vida de trabalhadores da construção civil numa perspectiva holístico-ecológica**: vivendo necessidades no mundo trabalho-família. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- CONTE, Antonio Sergio Itri. Chega de perdas - Entrevista concedida a Mariuza Rodrigues. **Revista Construção**, São Paulo, n. 2704, 12-15, dez./1999.
- COZZA, Eric. Saco cheio. **Revista Construção**, São Paulo, n. 2599, 16, dez./1997.
- DACOL, Silvana. **O potencial tecnológico da indústria da construção civil**: uma proposta de modelo. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- FONTES, Lauro B., GOTTSCHALK, Elson, BORBA, Gelmirez G. **Produtividade**. Fundação Emílio Edebrecht: Salvador, 1982.
- LEUSIN, Sérgio. Existe inovação nas edificações? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (XVI : 1996 : Piracicaba). **Anais**. Piracicaba, SP: UNIMEP/ABEPRO, 1996.
- LIMA, Irê Silva. **Qualidade de vida no trabalho na construção de edificações**: avaliação do nível de satisfação dos operários de empresas de pequeno porte. Florianópolis, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MAUÉS, Luiz Maurício Furtado. **Metodologia de organização interna e melhoria do processo produtivo em centrais de montagens de componentes**: um estudo de caso. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MAWAKDIYE, Alberto. Menos com mais: produtividade nos canteiros ainda é baixa. **Revista Construção**, São Paulo, n. 2680, 16-19, jun./1999.
- MORAES, Maria Teresa Rodrigues de. **Indústria da construção no Brasil**: a utilização da força de trabalho no processo de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (VIII : 1988 : São Carlos). **Anais**. São Carlos, SP: EESC-USP, 1988.
- NASCIMENTO, Adriana Maria de Sá; MACEDO-SOARES, T. Diana L. V. A. de. A competitividade no setor de construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (XVI : 1996 : Piracicaba). **Anais**. Piracicaba, SP: UNIMEP/ABEPRO, 1996.

- ROCHA, Marcius H. P. A indústria de 3ª geração: externalização de serviços. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (IX : 1989 : Porto Alegre). **Anais**. Porto Alegre, RS: UFRGS e UFSM, 1989. vol. 2.
- SCHMITT, Carin Maria; FORMOSO, Carlos Torres; MOLIN, Denise Dal; BONIN, Luís Carlos. O desenvolvimento da qualidade e da produtividade da indústria da construção civil no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (XII : 1992 : São Paulo). **Anais**. São Paulo, SP: Universidade Paulista, 1992.
- SILVA, Maria Angélica Covelo. A inevitável lógica da produtividade entrevista concedida a Cyro F. Andrade. **Revista Qualidade na Construção**, 199?, p. 24-26.
- SMITH, Elizabeth A. **Manual da produtividade**: métodos e atividades para envolver os funcionários na melhoria da produtividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de; AGOPYAN, Vahan. Os números que faltavam. **Revista Qualidade na Construção**, 1999, p. 14-20.
- VIDAL, Mario. Patamares tecnológicos da industrialização da construção: tentativa de sistematização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (IX : 1989 : Porto Alegre). **Anais**. Porto Alegre, RS: UFRGS e UFSM, 1989. vol. 2.