

Vol 6 Issue 1 October 2016

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Regional Editor

Dr. T. Manichander

Advisory Board

Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka	Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania	Mabel Miao Center for China and Globalization, China
Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest	Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco	Ruth Wolf University Walla, Israel
Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil	Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA	Jie Hao University of Sydney, Australia
Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania	May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA	Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom
Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania	Marc Fetscherin Rollins College, USA	Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania
	Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China	Ilie Pinte Spiru Haret University, Romania
Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran	Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi	Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai
Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania	Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur	Sonal Singh Vikram University, Ujjain
J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia.	P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P.	Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad
George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi	S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.]	Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India.
REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran	Anurag Misra DBS College, Kanpur	AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN
Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur	C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai	V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College
	Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32	S.KANNAN Ph.D , Annamalai University
	Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.)	Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan

More.....



INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS COMO FATOR DE COMPETITIVIDADE PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM MANAUS, AM

M.s.c. Anna Isabell Esteves¹, M.s.c d. Maria do Perpétuo Socorro Lamego Vasconcelos² and Dr. Antonio Marcos de Oliveira Siqueira³

¹Docente do Centro Universitário do Norte - UNINORTE.

Assessora Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amazonas - CREA-AM.

²Mestranda em Engenharia de Produção/ Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Assessora Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amazonas - CREA-AM

³Professor Adjunto IV, Departamento de Química/ Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Membro da Associação Brasileira de Energia Solar – ABENS.



Considerando tais ganhos, através do presente estudo, procurou-se compreender os fatores que contribuem para o baixo nível de adoção de inovações tecnológicas no subsetor edificações na cidade de Manaus. O estudo possibilitou identificar as inovações tecnológicas que estão sendo efetivamente utilizadas e ainda, as barreiras e facilitadores, do ponto de vista empresarial, associadas a estas. Além disso, foi realizada uma análise de todo o cenário atual, identificando as ações, cooperações entre as empresas, instituições de apoio que incentivam e promovem o desenvolvimento da produção, o desenvolvimento tecnológico, induzindo a competitividade.

RESUMO

As empresas, situadas no pólo industrial de Manaus, de um modo geral, apresentaram nos últimos anos uma evolução significativa em termos tecnológicos e gerenciais. Verifica-se, entretanto, que tal mudança não está ocorrendo nos mesmos níveis na indústria da construção civil. Apesar disso, é possível verificar que paulatinamente está havendo a adoção de inovações

tecnológicas, por parte das empresas de construção civil, notadamente no subsetor edificações. Entende-se que a adoção em larga escala de inovações tecnológicas no subsetor edificações pode contribuir para a melhoria da performance da indústria deste segmento, disponibilizando meios que elevam sua conectividade, com observância aos fatores custo, produtividade, desperdício e qualidade.

Palavras chaves: inovação tecnológica; competitividade; construção civil.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se a introdução de uma grande variedade de materiais, ferramentas, equipamentos, técnicas especiais, processos construtivos e administrativos voltados à construção civil.

Em acréscimo, destaca-se o fato que a utilização destas inovações aparece como uma importante ferramenta para que as construtoras obtenham vantagens competitivas e diferenciação frente a seus concorrentes, agregando também maior eficiência às atividades de produção.

A indústria da construção civil vem se modernizando por ter sido considerada atrasada tecnologicamente, comparada a outros setores. Uma grande prova disso é a tentativa da mesma de incorporar às suas atividades tradicionais novas técnicas de produção e serviços.

Trazendo essa discussão para a realidade, o problema pode não estar na falta de investimento, e sim no direcionamento inadequado dos recursos. Entende-se que os recursos devem ser alocados também para garantir a difusão do conhecimento, estabelecer parâmetros para as competições internacionais, favorecer a troca de informações e a integração, colocando a indústria nacional em um patamar que possibilite competir em condições de igualdade no mercado internacional, mediante um patamar de concorrência que ocorra dentro de um mesmo referencial de qualidade.

Neste aspecto, torna-se difícil verificar em qual estágio o Brasil se encontra, em comparação com os outros países desenvolvidos, pois se tratam de diferentes culturas construtivas, para as quais há o aprendizado de integrar as inovações tecnológicas observadas no resto do mundo à cultura brasileira de construção.

Os atuais acontecimentos do mercado (a nova Era dos Sistemas de Informação, o crescente aumento da economia mundial, as melhorias e avanços tecnológicos), dentre outros fatores, mostram, evidentemente, que está se consolidando uma nova fase de crescimento industrial voltada à inovação de técnicas construtivas, de materiais, de produtos ou de processos, de equipamentos e de ferramentas. A indústria da construção civil, devida à importância econômica e social que representa no conjunto produtivo, não poderia deixar de incorporar-se ao processo de modernização que vem introduzindo-se no País.

Isto é um fato, pois em função de uma série de novos parâmetros de mercado, os empresários do setor têm sido obrigados a repensarem as antigas formas de produção, uma vez que, dentre os fatores inseridos num mercado altamente competitivo, se pode exemplificar as atividades produtivas, estimuladas pelo desafio de oferecer um produto economicamente acessível e que satisfaça às exigências dos clientes. Ou seja, a redução dos custos de produção dos empreendimentos constitui-se, atualmente, num dos fatores decisivos para a sobrevivência da maioria das empresas.

Novos referenciais estão presentes no mercado de produção e comercialização de edifícios. Diversos autores destacam como fatores que têm resultado em um mercado cada vez mais exigente e competitivo: o processo inflacionário; a abertura do mercado nacional e a integração da América Latina com a criação do Mercado Comum do Cone Sul (MERCOSUL); a queda de renda do mercado consumidor, com conseqüente redução nos preços de obras públicas, habitacionais, comerciais e industriais; a privatização de empresas estatais; a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei das Licitações e Contratos Públicos); a exigência de qualidade por parte dos clientes privados e a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor).

Em função desses novos indicadores de mercado, muitos empresários do setor têm voltado à atenção à necessidade de repensarem as antigas formas de produção, visando adequarem-se seus empreendimentos ao equilíbrio do trinômio qualidade-custo-benefício. Numa economia competitiva, como a que atualmente está se configurando, a redução dos custos para a produção dos empreendimentos é um fator decisivo para a sobrevivência das empresas.

Trazendo esta abordagem para o contexto da cidade de Manaus, é visível a grande demanda de empreendimentos domiciliares em desenvolvimento, nos últimos anos.

O crescimento da economia local exige resposta rápida para a Indústria da Construção Civil. Por outro lado, o grau de exigência dos consumidores e os instrumentos legais instituídos para assegurar seus direitos, impõem às empresas que atuam no mercado, a necessidade da produção com qualidade, a exemplo do PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat).

Para combinar velocidade e qualidade é preciso inovar. Portanto, é nesse contexto em que a pesquisa

apresentada se alicerça. Através desta procurou-se identificar não somente as inovações tecnológicas que estão sendo adotadas pela Indústria da Construção Civil em Manaus, mas também as barreiras e facilitadores associados à difusão das Inovações Tecnológicas no mercado de Manaus.

Este trabalho teve, dessa forma, como objetivo apresentar as inovações tecnológicas incorporadas pela Indústria da Construção Civil ao Projeto de Edificações, visando às novas perspectivas de mercado de modo a oferecer maior produtividade, flexibilidade e qualidade nas construções, bem como, identificando os facilitadores e os inibidores dessa adoção, apontadas pelas empresas de construção civil em Manaus, AM.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inovação

O conceito de inovação conota idéias de novidade e de mudança. Exemplifica-se com uma definição de cunho geral, apresentada no relatório da Comunidade Européia, intitulado Green paper on innovation (EUROPEAN COMMISSION, 1995). O objetivo declarado do Green paper era identificar os fatores, positivos ou negativos, dos quais dependia a inovação, particularmente na Europa, e propor medidas para aumentar a capacidade inovadora da referida Comunidade. Com esses propósitos:

(...) inovação é tomada como sendo sinônimo para a produção, assimilação e exploração com sucesso de novidades nas esferas econômicas e sociais. [A inovação]

(...) oferece novas soluções para problemas e, assim, torna possível satisfazer as necessidades, tanto do indivíduo, como da sociedade. (EUROPEAN COMMISSION, 1995, p. 2)

Na verdade, a inovação pode preceder e causar a mudança social ou ser desenvolvida em resposta a necessidades criadas pela mudança social (ZALTMAN, DUNCAN e HOLBEK, 1973). Existe uma interação contínua e dinâmica entre novas idéias, práticas e produtos, de um lado, e a estrutura e a função social, de outro.

Pare esses autores, o termo inovação é usualmente empregado em três diferentes contextos. Em um deles, é sinônimo de invenção, isto é, refere-se a um processo criativo em que dois ou mais conceitos ou entidades existentes são combinados de alguma forma nova para produzir uma configuração não conhecida previamente pelo ente envolvido. Às vezes, essa ideia é misturada com a ideia de inovação como um processo (de inovação tecnológica) que parte da conceitualização de uma ideia para a solução de um problema e daí para a real utilização de um novo item de valor econômico ou social.

O termo inovação é também usado para descrever somente o processo em que uma inovação existente torna-se parte do estado cognitivo e repertório comportamental de um adotante. A inovação, nesse sentido, é a adoção de uma mudança que é nova para a organização e seu ambiente relevante. Trata-se da introdução de uma situação aplicada, com sucesso, de meios ou fins que são novos à situação. No primeiro sentido, a organização ou o indivíduo pode m ser inovadores sem adotar; no segundo, podem ser inovadores sem ser inventivos.

Finalmente, o terceiro uso do termo refere-se àquela idéia, prática ou artefato material que foi inventado ou é visto como novo, independentemente de sua adoção ou não-adoção. A ênfase aqui está na descrição de por que alguma coisa é nova, enquanto a invenção e a adoção envolvem processos.

2.1.1 Tipos de Inovação

Há quase meio século, um grande número de estudiosos vem desenvolvendo taxonomias da inovação. Uma das mais antigas classificações que se pode utilizar é aquela proposta por Knight (1967). Trata-se de um exemplo de classificação baseada no foco. Para esse autor, há quatro tipos de inovação, todas altamente inter-relacionadas, de modo que, provavelmente, a introdução de uma inovação de um tipo causará mudanças em uma ou mais das outras categorias. Os quatro tipos são:

- Inovações no produto ou no serviço: dizem respeito à introdução de novos produtos ou serviços que a organização produz e/ou vende ou fornece.
- Inovações no processo de produção: consistem na introdução de novos elementos nas tarefas da organização, em seu sistema de informação ou na produção física ou operações de serviços; representam avanços na tecnologia da companhia.

- Inovações na estrutura organizacional: incluem mudanças nas relações de autoridade, nas alocações de trabalho, nos sistemas de remuneração, nos sistemas de comunicação e em outros aspectos da interação formal entre as pessoas na organização. Mudanças no processo de produção ou na prestação de serviços tendem a produzir concomitantemente inovações na estrutura organizacional.
- Inovações nas pessoas: dizem respeito a inovações que podem mudar o comportamento ou as crenças das pessoas dentro da organização, via técnicas como educação e treinamento.

Como a principal linha de pesquisa deste trabalho consiste em analisar as inovações técnicas ou tecnológicas, as conceitua-se como sendo produtos, serviços e tecnologia do processo de produção. Relacionam-se às atividades operacionais e podem se referir tanto a produtos como a processos de produção.

O termo tecnologia deriva do grego *techne* (artefato) e *logos* (pensamento, razão), significando, portanto, o conhecimento sistemático transformado ou manifestado em ferramentas. Para Tornatzky e Fleischer (1990, p. 10), “tecnologias são ferramentas ou sistemas de ferramentas pelas quais transformamos parte do nosso ambiente, derivadas do conhecimento humano para serem usadas para propósitos humanos”. A inovação tecnológica difere de outras tecnologias não-inovadoras devido à primeira ser uma parte significativa da função de renovação das organizações sociais. A inovação tecnológica é um evento não-usual, durante o qual a organização social muda (pouco ou muito) o que faz e como faz (TORNATZKY e FLEISCHER, 1990).

Ainda a acrescentar, de maneira complementar e como sendo intrinsecamente relacionado ao mérito do tema, o seguinte aspecto conceitual: as inovações nos produtos e as inovações no processo; as primeiras, dizem respeito à introdução de novos produtos ou serviços, de maneira a atender a necessidades e desejos dos clientes. As inovações no processo são novos elementos introduzidos nas operações de produção ou de serviços da organização – matérias-primas e materiais auxiliares, especificações de tarefa, mecanismos de trabalho e fluxo de informação e equipamentos usados na produção de um produto ou entrega de um serviço.

Embora todas as tecnologias e ferramentas sejam misturas de artefatos e conteúdo social e contexto, baseadas em conhecimento, tendem a diferir nas necessidades humanas e culturais que satisfazem (ZALTMAN, DUNCAN e HOLBEK, 1973). Muitas das inovações no produto e no processo são também inovações tecnológicas. A distinção é em relação aos propósitos ou usos para os quais as tecnologias/ferramentas são empregadas, e os critérios usados para atestar sua eficácia. Em geral, inovações no produto são terminais para seus criadores e usuários. As tecnologias de processos são aquelas adaptadas como instrumentais para algum outro fim, com melhorias na produção ou no gerenciamento. Podem-se usar tecnologias de processo para melhorar outras tecnologias de produto, o que usualmente é feito.

A despeito de sua natureza metafísica, a distinção entre produto e processo é importante (ZALTMAN, DUNCAN e HOLBEK, 1973; DAMANPOUR, 1991). Em primeiro lugar, produtos e processos se complementam, ou seja, novos produtos tanto estimulam como resultam de novos processos. Quando um produto é novo, esforços mais significativos podem ser feitos para melhorar suas características; quando o design de um produto está estável, os esforços se direcionam no sentido de melhorar as ferramentas para produzi-lo. Em algumas circunstâncias, as inovações nas tecnologias do processo podem dirigir mudanças na tecnologia do produto, e vice-versa.

Em outro contexto, as inovações no processo tendem a ser mais sistêmicas em seu impacto do que as inovações no produto, que tendem a ser circunscritas. As tecnologias de processo usualmente envolvem agregados maiores de ferramentas, máquinas, pessoas e sistemas sociais que as tecnologias de produto. A adoção e implementação de tecnologias de processo tendem a se comportar frequentemente mais para o radical que para o comportamental.

Como uma terceira razão para diferenciar tecnologia s de produto e de processo está no fato de que os atores e as influências envolvidas no processo de inovação tendem a ser diferentes em um ou outro caso, particularmente na adoção e na implementação. Exemplificando, a difusão de tecnologias de produto pode ser pensada como essencialmente um assunto de marketing, no qual um usuário final ou grupo de usuários podem ser definidos. As tecnologias de processo exigem modelos analíticos mais complexos focados na implementação. Tecnologias do processo tendem a incluir indivíduos, e mais grupos de stakeholders, e assim requerem uma mudança muito mais difícil no sistema. A implementação exige o envolvimento de grupos de

interessados em um contexto organizacional, como no caso de tecnologias avançadas de manufatura.

2.2 Inovação Tecnológica

Como comentado anteriormente, não existe uma definição-padrão para inovação. Entretanto, o comum é a ideia de algo novo, seja uma característica de um produto, um processo, uma técnica, seja um novo uso de um produto ou serviço.

Segundo Freeman e Soete (1997), “uma invenção é uma ideia, um esboço ou um modelo para um novo ou aprimorado instrumento, produto, processo ou sistema (...) Uma inovação no sentido econômico é acompanhada pela primeira transação comercial envolvendo o novo instrumento, produto, processo ou sistema”. Porém, esses autores afirmam que o termo inovação também é utilizado para designar todo o processo inovativo (invenção, inovação e difusão de tecnologia).

A invenção é uma ação deliberada que conduz ao desenvolvimento de um novo dispositivo, um novo método ou uma nova máquina que poderá mudar maneira pela qual as coisas são feitas. Mas, ela só se tornará uma inovação quando o novo dispositivo, método ou máquina estiver disponível no mercado para ser vendido ou utilizado.

Para Dosi (1988), a inovação compreende “a busca, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação e a adoção de novos produtos, novos processos e novas técnicas organizacionais”. Destaca-se nesse conceito a inclusão da “imitação” como uma etapa do processo de inovação, especialmente quando se considera a perspectiva de uma empresa individualmente – inovação para a empresa, não para o mundo.

Alguns autores também consideram a imitação e a difusão como atividades similares, ou seja, à medida que uma nova tecnologia se difunde, e todas as empresas passam a utilizá-la, não fazem mais do que imitar o primeiro inovador (BARBIERI, 1990). Outros autores consideram a difusão tecnológica um processo de propagação de uma inovação técnica entre usuários potenciais (adoção de uma nova técnica) e seu melhoramento e adaptação contínua. Os processos de inovação e difusão, particularmente de novas tecnologias, são interdependentes e estimulados pela interação usuários/produtor (MARTINEZ e ALBORNOZ, 1998).

A inovação tecnológica de produto compreende produtos tecnologicamente novos, bem como substanciais melhorias tecnológicas em produtos existentes; é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado. Já a inovação tecnológica de processo consiste na adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega de produtos. Pode envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção e derivar do uso de novo conhecimento. Os novos métodos visam produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes.

Tanto a inovação tecnológica de produto quanto a de processo, têm como exigência mínima a novidade (ou melhoria substancial) para a empresa, não precisando ser um produto ou processo novo no mundo.

Em suma, a inovação é a introdução, com êxito, no mercado, de produtos, serviços, processos, métodos e sistemas que não existiam anteriormente ou que contenham alguma característica nova e diferente do padrão em vigor. Pode-se dizer, também, que a inovação é a solução de um problema tecnológico, utilizada pela primeira vez descrevendo o conjunto de fases que incluem a pesquisa básica.

2.3 Competitividade

A importância da inovação tecnológica também pode ser considerada uma peça-chave na obtenção da competitividade. Michael Porter, no primeiro capítulo de seu livro *A vantagem competitiva das nações*, de 1993, justifica sua obra pela necessidade de se introduzir uma nova teoria sobre vantagem competitiva, ressaltando que essa nova teoria a inovação e o melhoramento em métodos e tecnologia são os elementos centrais. Esse autor afirma também que a base da explicação da vantagem competitiva está no papel de criar um ambiente de estímulo à inovação.

Um dos grandes desafios das empresas, portanto, é identificar fontes de inovação que realmente produzam resultados relevantes, permitindo conhecer os agentes que estão na origem da geração de novo produto ou processo. A partir dessa identificação, pode-se priorizar ou estabelecer processos para aumentar a eficiência e eficácia dessas fontes, visando a um melhor resultado e competitividade da empresa a longo prazo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os tópicos abordados neste capítulo referem-se a todo o ordenamento da pesquisa de campo realizada, que consistiu em entrevistas junto às Construtoras. Inicialmente foi realizado um levantamento junto ao sítio periódicos da CAPES, a respeito de informações, trabalhos, projetos e artigos relacionados ao tema Inovações Tecnológicas na Construção Civil. Também realizou-se um levantamento através de revisão bibliográfica, especificamente literaturas (livros) especializadas relacionadas ao tema.

Acrescentando, também foram efetuadas consultas junto a várias edições de revistas técnicas da área (CONSTRUÇÃO e TECHNE), publicadas no período de 2000 a 2009.

A partir de todo este arcabouço de pesquisa teórica, ou seja, com base nas fontes consultadas, foi possível identificar algumas tecnologias mais avançadas para a construção civil no País, com a ressalva de que especificamente as revistas técnicas, fontes do trabalho, são referenciais de atualização e aprimoramento profissional, pois consistem em informar o cenário de identificação e abordagem do que há de mais inovador no Brasil.

Obteve-se referência das tecnologias já em uso ou recém-lançadas, grandes investimentos em nível nacional e demais informações técnicas que estas fontes de pesquisa oferecem em termos de evolução tecnológica no setor da construção civil, observando o que o mercado nacional propicia em termos de tecnologia, sistemas, produtos, técnicas e inovações nesta área.

Este exame preliminar destinou-se a servir como um referencial comparativo, em relação às inovações tecnológicas adotadas no âmbito do Estado do Amazonas.

No segundo momento, adotou-se uma metodologia constituída da realização de entrevistas, mediante aplicação de um Formulário junto a representantes (profissionais ou empresários) da construção civil, através dos quais procurou-se identificar aspectos relevantes do processo de inovação tecnológica neste ramo de atuação, como partícipes da execução de empreendimentos por parte de empresas do segmento, situadas em Manaus.

Assim sendo, foi elaborado um Formulário aplicado às empresas de construção civil, na cidade de Manaus-AM. Este, pois, é constituído de 3 (três) partes. A parte 1 trata-se de dados relativos à identificação da empresa. Em seguida, na parte 2, há informações referentes à identificação do entrevistado. E, por último, a parte 3 destina-se ao levantamento das informações sobre as Inovações Tecnológicas, nas áreas de: Produtos e Sistemas Construtivos; Máquinas e Equipamentos; Softwares e Procedimentos Construtivos.

Como o assunto Inovação Tecnológica é bastante abrangente devido ao próprio conceito que agrega, a pesquisa convergiu classificá-la nas citadas tipologias, por estas resumirem o foco nos insumos apresentados pela indústria da construção civil; ferramentas para otimização do tempo e redução de desperdício; programas computacionais relacionados às áreas de projetos, orçamentos, gestão e outros; e processos ou procedimentos construtivos, que significam o modo de construir em si.

O Questionário de Entrevistas foi formulado com quesitos a serem assinalados, visando obter informações se as empresas adotam Inovações Tecnológicas, quais as Inovações Tecnológicas empregadas e quais as vantagens (ou facilitadores) e as desvantagens (ou barreiras) verificadas ao longo do processo de adoção e de implementação das mesmas.

Buscou-se entrevistar um agente (pessoa) envolvido no processo, na maioria das situações, o próprio engenheiro da obra ou o sócio-proprietário, que informou quais Inovações Tecnológicas, sob o ponto de vista dos aspectos construtivos dos empreendimentos residenciais e/ou comerciais, as construtoras estão utilizando.

Como parâmetro de adoção, definiu-se o porte dos empreendimentos construídos por essas empresas, em razão especificamente do padrão construtivo e do atendimento às classes média e alta.

Com base nesta estimativa, acrescido ao entendimento de que a variável de porte das empresas pode

constituir um fator determinante no processo de adoção e lançamentos de novos processos, tecnologias e sistemas construtivos, ou seja, quanto maior o porte da empresa, mais elevada será a possibilidade de introdução de novidades no mercado nacional e local e que, assim, as grandes empresas apresentam maior propensão a inovar do que as menores. Definiu-se uma amostragem resultante nesta segmentação, através da qual, com relação a um universo de, aproximadamente, 3.000 (três mil) empresas registradas no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Amazonas - CREA-AM, foi obtido um resultado de 10 (dez) empresas construtoras do ramo da indústria da construção civil local, tidos como critérios, além das características descritas acima, a quantidade de obras em evidência nos últimos cinco anos e pelo tempo de atuação no mercado. Cabe assinalar que o referido número aproximado de 3000 empresas registradas no CREA-AM consiste em um quantitativo total de pessoas jurídicas que possuem como Objeto Social não somente atividades voltadas para a Engenharia Civil, mas também, extensivas à Engenharia Elétrica, Agronomia, Geologia, dentre outras.

Inicialmente, foi realizada uma análise preliminar quanto à segmentação da pesquisa, no que tange ao assunto Inovações Tecnológicas, ou seja, na identificação e seleção dos principais elementos que influenciam a adoção e prática de novas tecnologias na construção civil dos empreendimentos em Manaus os quais, futuramente, comporiam os quesitos formulados (Ex.: Softwares, Processos Construtivos e outros). Com isto, preocupou-se em verificar o atendimento ou não dos objetivos específicos definidos no início do trabalho, ou melhor, se os questionamentos formulados e as correspondentes respostas satisfizeriam o mérito da pesquisa.

No período de Setembro a Dezembro de 2009 foi aplicado o Formulário constante no Apêndice A. As entrevistas duraram cerca de trinta minutos e foram efetuadas junto a dez profissionais que estão diretamente envolvidos no processo de implantação de inovações tecnológicas, ocupantes do cargo de Engenheiro residente, Diretor Técnico, Diretor de Planejamento, Sócio ou outros, conforme caracterizados na sequência deste trabalho.

Para a captação dos dados constantes no Formulário de Entrevistas, cabe ressaltar que a maioria dos entrevistados possuiu disponibilidade em atender à pesquisa; entretanto, no caso dos empresários (sócios), o atendimento ocorreu de uma forma mais célere, o que pode ter contribuído para o não prolongamento da discussão, por falta de detalhamento das explicações. Idem, com relação ao número de amostras (empresas entrevistadas), considerando que esta pesquisadora teve dificuldade no acesso ao contato inicial, cuja maioria das vezes houve postergação ou adiamento sucessivos. Em virtude dessa restrição, a pesquisa não se estendeu a demais empresas do ramo, também de grande reconhecimento no mercado imobiliário da construção civil.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a aquisição de todas as informações prestadas pelas empresas, necessárias a comporem o diagnóstico existente, foram elaboradas as planilhas, contendo as Inovações Tecnológicas mais utilizadas, bem como, as vantagens e as desvantagens mais citadas em adotá-las, perfazendo um quantitativo decrescente, em ordem de prioridade apontada.

4.1 Caracterização das empresas

De acordo com a Tabela 1, verifica-se mais de 50% das empresas selecionadas possuem acima de 200 funcionários em seu quadro, com também, mais de 10 anos em atuação na área da construção civil, especificamente no ramo da incorporação imobiliária. A Tabela 2 apresenta uma caracterização das empresas avaliadas. A Tabela 3 sumariza as principais inovações identificadas em Manaus (AM).

Tabela 1: Empresas da Construção Civil em Manaus se lecionadas

Empresas	N. Funcionários	Capital Social R\$	Tempo de Atuação (anos)
A	250	4.068.000,00	29
B	380	6.200.000,00	13
C	54	206.555,33	29
D	140	51.000,00	14
E	392	500.000,00	25
F	40	8.000.000,00	8
G	500	2.150.000,00	36
H	100	600.000,00	07
I	100	566.351,15	07
J	350	1.000.000,00	09

FONTE: Os autores.

Tabela2: Características da empresas entrevistadas

Empresas	N. de empreendimentos em 2009	N. de obras realizadas últimos 5 anos	Valor, em média, de Unidade Habitacional (R\$)
A	6	25	250.000,00
B	6	8	200.000,00
C	1	15	160.000,00
D	4	6	360.000,00
E	7	18	240.000,00
F	2	4	350.000,00
G	7	10	200.000,00
H	2	5	190.000,00
I	1	1	260.000,00
J	6	13	200.000,000

FONTE: Os autores.

Tabela 3: Relação das Inovações Tecnológicas extraídas das entrevistas

Inovações Tecnológicas	%
Pré-moldados e Pré-fabricados (kits hidráulicos, kits porta-pronta)	100%
Gesso acartonado (parede, tetos)	40%
Alvenaria (bloco estrutural)	60%
Máquinas e Equipamentos	90%
Lajes nervuradas c/caixões de poliestileno	50%
Lajes treliçadas	50%
Lajes tipo Box	20%
Sist. de instalação através de shafts	70%
Revestimentos especiais (textura, granito, pastilhas, perfis de alumínio)	30%
Argamassas industrializadas	20%
Lajes protendidas	30%
Argamassas industrializadas	10%
Revestimentos especiais (textura, granito, pastilhas, perfis de alumínio)	30%
Formas com placas de fibra de vidro	10%
Proc. Constr. convencionais - Não adota Tecn.	10%
Formas p/ concreto moduladas	20%
Softwares de desenho	90%
Softwares financeiros	70%
Softwares integrados (orçamento/planejamento)	100%
Software de projetos	40%
Automação residencial	10%
Sistema de Tratamento de Esgoto - ETE	10%

4.2 Barreiras Identificadas

As barreiras identificadas apresentam-se na Tabela 4, cabendo ressaltar, entretanto, os seguintes resultados: 100% das empresas consultadas indicou a falta de incentivo à pesquisa (de produtos, técnicas e sistemas construtivos). Também quase 100% apontou a falta de mão-de-obra qualificada como um dos agravantes que inibem a prática das inovações. Da mesma forma, 90% das entrevistas indicaram a existência de poucos fornecedores no mercado, bem como, a carência destes, em termos de qualificação ou especialização.

Como outros fatores relevantes, também no mesmo percentual acima, constatou-se a alta rotatividade da mão-de-obra na construção civil, e ainda, a necessidade de uma consultoria externa como sendo uma relevante exigência para fins de adoção de inovações tecnológicas. As terceiras justificativas estimadas em 70% apontam o custo inicial de implantação, a necessidade de maior tempo de planejamento e dificuldades quanto à adequação de novas tecnologias às regionalidades locais (Ex.: clima, distância geográfica) como fatores inibidores à inovação.

Tabela 4: Desvantagens na adoção de inovações tecnológicas

DESVANTAGENS	TOTAL
Falta de fomento à pesquisa e à inovação	100%
Falta de mão de obra qualificada	90%
Poucos fornecedores no mercado (pouca concorrência/maior custo dos produtos)	90%
Carência de fornecedores especializados	90%
Alta rotatividade de mão-de-obra	90%
Necessidade de consultoria externa	90%
Elevado Custo inicial de implantação	70%
Necessidade de maior tempo de planejamento	70%
Dificuldades de adequação às regionalidades	70%
Descentralização ou tomada tardia de decisões	60%
Sazonalidade/Queda na comercialização	50%
Falta no detalhamento dos projetos	50%
Resistência de funcionários	50%
Temor à não aceitação do cliente	40%
Necessidade de mudança de postura da organização	40%
Incompatibilidades com projeto original	30%
Economia a médio e longo prazo	20%

Assim, cabe antecipar a análise de que, com base nos indicativos acima, o setor da construção civil tem como característica ser uma indústria atrasada, por possuir um baixo grau de mecanização, uma mão-de-obra desqualificada, alto grau de insatisfação dos clientes, alto índice de perdas e desperdícios, com produto final oneroso e inacessível ao poder da grande maioria da população.

Nos últimos anos, grandes empresas estão se defrontando com perdas e desperdícios na fabricação de seus produtos, derivados da deficiência no processo de planejamento. O subsetor de edificações, em particular, é o que apresentam maiores índices de atraso, provenientes da falta de qualidade. É caracterizado pela utilização de processos e técnicas construtivas que demonstram grandes perdas de materiais, retrabalhos e baixa produtividade, além de enorme reação às mudanças, dentre as quais, o emprego de inovações tecnológicas.

Outras peculiaridades construção civil, que dificultam a implantação de um sistema de melhoria contínua, baseada na absorção e implementação de novas tecnologias, destacam-se:

- Visão distorcida da atividade seriada;
- Não polivalência da mão-de-obra;
- Mão-de-obra intensa e desqualificada;
- Falta de critério de seleção quando da admissão;
- Resistência a mudanças pela alta administração;
- Desempenho menor de que em outras indústrias;

- Gerentes conservadores, resistentes a mudanças;
- Falta de definição de atividade e delegação de poderes;
- Produção não planejada. (LIMA, 1998)

Como características peculiares da Indústria da Construção Civil, indica-se:

- A indústria da construção civil é muito tradicional, dificultando a implantação de mudanças;
- As especificações empregadas na construção civil são o complexas, contraditórias e, muitas vezes, confusas, a qual resulta em uma qualidade não planejada;
- Tendo um grau de precisão inferior com relação às demais indústrias, em todos os parâmetros (prazo, resistências, orçamento, entre outros) a consequência é que, na construção, os sistemas e por demais flexível e, confiante nesta flexibilidade, aceitam-se compromissos de difícil cumprimento que provocam sempre uma diminuição da qualidade;
- A indústria da construção civil possui caráter nômade, na qual as características se tornam constantes e difíceis em relação às matérias-primas e aos processos, se diferenciando, dessa maneira, das outras indústrias, nas quais têm seu caráter fixo.

A indústria da construção civil, portanto, reflete várias características que se diferencia das demais indústrias, o que provoca uma grande dificuldade em colocar as teorias modernas de sistemas inovadores em prática. As características da construção civil são tão peculiares que tornam complexos seu processo produtivo e inúmeros problemas e deficiências na construção de edifícios. O subsetor de edificações utiliza-se de mão-de-obra intensiva, com baixa mecanização e pouca capacitação tecnológicas e empresariais, tornando-se sensível aos ciclos econômicos de recessão e expansão. E ainda, possui alta incidência de patologias com altos índices de perdas, baixa produtividade e fatores culturais arraigados nos profissionais que objetivam somente prazos e custos. Essas características têm dificultado os avanços tecnológicos configurando os atrasos que se observa no setor.

Notou-se que o fator cultural é preponderante para a não utilização de certas inovações tecnológicas, de forma que a disseminação do conhecimento precisa ser intensificada entre os usuários, profissionais e empresários da construção civil, para que possam fazer a opção certa em seus empreendimentos, decidindo pelo sistema construtivo que lhes dê um maior retorno na relação custo x benefício. Ainda com base nesse conhecimento, mister se faz ser fomentada a pesquisa tecnológica na área da construção civil quanto ao desenvolvimento de novos produtos, novas técnicas construtivas.

A qualificação dos operários é citada como maior dificuldade para a execução de obras. A capacitação de mão-de-obra não satisfaz as necessidades das empresas no que tange à qualidade das construções e à implantação de inovações e melhorias tecnológicas. Por outro lado, os cursos de treinamento são escassos e os operários não investem em sua própria capacitação, sobressaindo-se por habilidades individuais do “aprender a fazer”.

O emprego de mão-de-obra não qualificada, prática adotada pela construção civil, faz sentir seus efeitos quando o setor posiciona-se como indústria que busca a implantação de processos visando a qualidade dos produtos. Esta situação ainda é mais grave devido ao expressivo número de operários com baixo grau de escolaridade, sendo os mesmos analfabetos ou semianalfabetos empregados pela construção civil. Embora a educação formal não seja um pré-requisito para executar as tarefas de obras, a mesma é quase obrigatória no instante da capacitação e absorção de tecnologias: “imitar o modo de fazer” depende mais da habilidade do indivíduo, mas “evoluir no modo de fazer” exige uma base de conhecimento, quase inexistente naqueles que não tiveram acesso ao ensino formal.

Outrossim, cabe assinalar que, a perspectiva de transformação total da capital amazonense, por meio de obras exigidas para a realização da Copa de 2014, traz também uma preocupação quanto à falta de mão-de-obra para atender às demandas do setor da construção civil no Estado do Amazonas.

As empresas devem ter por filosofia a valorização dos recursos humanos, principalmente dos operários da construção, oferecendo-lhes cursos de alfabetização, treinamentos e outros benefícios como assistência médica e alimentação. O compromisso com o bem-estar dos empregados, incluindo os operários, reflete no

baixo índice de rotatividade de mão-de-obra que as empresas devem adotar, a fim de que não ocorra quebra de continuidade nos serviços, o que gera desperdício de tempo e materiais.

Uma preocupação existente é o pouco caso dos operários com sua própria segurança no trabalho: às vezes, agem com negligência executando tarefas perigosas à sua integridade física, talvez pela sensação de aventura e desafios que elas representam, fator cultural preponderante. Investimentos em treinamento de mão-de-obra e tecnologia devem ser crescentes, objetivando capacitar os profissionais envolvidos no processo e revisar constantemente as inovações tecnológicas, para que o processo produtivo esteja sempre em desenvolvimento.

Quanto os produtos e equipamentos disponíveis para a execução dos serviços, seu custo é considerado elevado, devido a pouca concorrência entre os fabricantes, em virtude da existência de poucos fornecedores no mercado.

As barreiras existentes para a implantação de novas tendências, técnicas e materiais construtivos na indústria da construção civil configuram na mão-de-obra não qualificada, na resistência a mudanças por fator de ordem cultural, na pouca capacitação tecnológica, nos baixos investimentos, na verificação de perdas durante os processos produtivos, dentre outros aspectos inseridos em uma cadeia de valores que refletem o desafio desta adoção.

Verifica-se que, por exemplo, na execução de estrutura de concreto, a diversidade de insumos e processos de preparo quase artesanais resulta em grande desperdício de material e mão de obra e, na execução de fachadas externas e fechamentos internos das estruturas, há a incidência de altos índices de retrabalho no setor.

A apresentação de ônus no orçamento requer a necessidade da implementação de mudanças, as quais são devem ser apontados os pontos deficitários de uma obra, entre os quais, a falta de controles, desperdícios e desqualificação do trabalhador.

Uma grande deficiência da Cadeia Produtiva da construção civil encontra-se no segmento de edificações (habitação), incluindo materiais de construção, máquinas e equipamentos e serviços diversos. Estudos apontaram que os problemas de produtividade podem ser superados com melhorias no planejamento da obra, verificação da conformidade dos materiais de construção e incentivo à capacitação tecnológica. Neste sentido, o grande desafio da Cadeia Produtiva é o de avançar nos processos construtivos industrializados, assim como, o aproveitamento de resíduos sólidos, todos com eficiência, produtividade e qualidade, alterando, assim, a cultura no setor de construção civil no Brasil, evoluindo do simples objetivo de construir para uma tarefa de montagem.

4.3 Facilitadores identificados

Na Tabela 5 observa-se as vantagens apontadas pelas empresas na adoção de Inovações Tecnológicas que consistiu, à princípio, a um índice de 90%: o aumento da produtividade e melhoria na organização/limpeza do canteiro de obras. Com 80%, os indicadores: aumento da qualidade, melhoria nas características do produto final, melhoria nas estimativas de adoção, redução de desperdício, padronização dos procedimentos, aumento da competitividade, melhoria na comunicação projeto/obra e a redução dos custos de manutenção foram os mais declarados entre as empresas consultadas. Os resultados da pesquisa ainda indicaram que 70% das empresas entrevistadas apontaram que a redução da mão-de-obra, melhoria na comercialização dos empreendimentos e a redução do cronograma físico da obra (prazo) como atributos que interferem positivamente na implantação de inovações tecnológicas

Tabela 5: Vantagens na adoção de inovações tecnológicas

VANTAGENS	TOTAL
Aumento da produtividade	90%
Melhoria na organização/limpeza do canteiro	90%
Aumento da qualidade	80%
Melhoria nas características do produto final	80%
Melhoria nas estimativas de adoção	80%
Redução de desperdício	80%
Padronização de procedimentos	80%
Aumento da competitividade	80%
Melhoria na comunicação Projeto/Obra	80%
Redução dos custos de manutenção	80%
Redução dos custos globais	70%
Redução de Mão de obra	70%
Melhoria na comercialização dos empreendimentos	70%
Redução do cronograma físico (prazo)	70%
Estratégia de marketing/Maior satisfação do cliente	60%
Exigência de regulamentações (normas)	20%
Exigência do projeto	20%
Exigência do cliente quanto à certificação	20%
Adoção de sistemas construtivos convencionais - Não inova	20%

Uma obra divide-se em etapas, cada uma delas com suas especificidades e procedimentos próprios, tais como: projetos, planejamento, recursos humanos, assistência técnica, entre outros. Estes procedimentos e suas interfaces caracterizam o processo construtivo. Como exemplo seriam as vedações internas, cuja execução está dentro do processo de construção da unidade habitacional, que se encontra inserida no complexo da construção do empreendimento.

Nesta linha de raciocínio, pode-se entender que o processo construtivo é formado de subprocessos, etapas de obra, tais como: estrutura, instalações, revestimentos, entre outros. Cada um destes sub-processos interage entre si e, por vezes, atrasam e/ou dificultam as finalizações até a etapa dos acabamentos finais. Esta situação leva necessariamente ao retrabalho, desperdício de materiais e mão-de-obra (horas/homem trabalhadas) acarretando, conseqüentemente, baixa produtividade.

Desta forma, o processo construtivo é composto de sistemas construtivos diversos que formam uma opção tecnológica da produção dos componentes à montagem na qual estão incluídos, os materiais, à mão-de-obra e os diferentes equipamentos. Esta opção tecnológica da produção deve conduzir à escolha de

sistemas racionalizados, que levem em conta um planejamento global que prevê:

- a) Eliminação do desperdício;
- b) Diminuição dos custos;
- c) Melhoria da qualidade.

Do mesmo modo, os sistemas que utilizam processos e métodos de construção em série (no caso da pré-fabricação), no qual são utilizados equipamentos mecânicos e automatizados, têm como objetivo reduzir:

- a) Quantidade de material utilizado;
- b) Custo e tempo necessário à execução.

O resultado disso é o aumento da qualidade e a integração dos componentes construtivos. Este aumento da qualidade conduz à competitividade do mercado, que busca sistematicamente no processo construtivo:

- a) Redução de custos;
- b) Exigências de qualidade;
- c) Desempenho dos produtos industrializados.

Nesta realidade de transformações por qual passa as construções civis, aliadas às consequências da globalização, à abertura da economia a mercado internacional, novos sistemas construtivos, conforme indicados pelas empresas entrevistadas nesta pesquisa, baseados na racionalização de materiais e processos construtivos que interagem com outros sistemas, vêm sendo introduzidos com vistas à otimização da qualidade, da produtividade, da redução dos custos e dos desperdícios.

Nas empresas de construção civil, pelas próprias peculiaridades do mercado consumidor, a motivação pela implantação de um sistema de qualidade deve estar predominantemente vinculada à redução de custos finais, na busca por maior competitividade e por perdas no processo de produção, cujos custos do retrabalho e correções pós-entrega são significativos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Fez parte deste do trabalho a realização de pesquisas entre as empresas construtoras situadas em Manaus, na busca de materiais, produtos e soluções técnicas que se destacam como fatores de inovação para a demanda do crescimento da construção civil, especificamente tratando-se de um estudo relativo às inovações tecnológicas como fator de competitividade para as empresas de construção civil, identificando as barreiras e os facilitadores, as vantagens e desvantagens quanto a esta predominância, o método proposto (pesquisa) propiciou uma grande aquisição de conhecimentos, face à realidade atual, transformando informações em dados importantes para a implantação de melhorias.

Desta forma, verifica-se que esta transição está sendo efetuada de forma receptiva por parte das empresas, porém, ainda em um estágio inicial de desenvolvimentos e adoção, no que diz respeito à inovação tecnológica.

Mesmo diante desse cenário, a mensuração de desempenho dos processos produtivos das empresas construtoras entrevistadas tornou-se evidente em busca da competitividade. O uso desses indicadores possibilita o conhecimento da situação das obras, visando à obtenção de melhorias em futuros outros empreendimentos do ramo habitacional.

Em nível de Brasil, as fontes bibliográficas consultadas apontaram a existência de inovações tecnológicas predominantemente nas áreas de Automação residencial, Fundações, Paredes e Divisórias, Pisos, Revestimentos e Pinturas, Telhados e Forros, Construções Industrializadas (Pré-moldados e Pré-fabricados), Ferramentas e Equipamentos para a construção de edifícios, Sistemas Prediais (instalações de água, esgoto, águas pluviais, elétricas e outras).

Comparativamente, convergindo para a cidade de Manaus, a pesquisa apontou a evidência de inovações tecnológicas nas etapas de Estruturas (uso de pré-moldados e pré-fabricados), Alvenaria e Vedações

(adoção de alvenaria estrutural e gesso acartonado), Instalações Prediais (uso de Sistemas de Instalações conduzidas através de Shafts), além de Máquinas e Equipamentos utilizados em Canteiro de obras e Softwares utilizados como soluções integradas e completas, como fontes de tecnologia da informação destinadas à agilidade, organização, gestão, planejamento e controle das obras.

Há a visualização de um panorama atual, com as tendências mínimas do uso de novas tecnologias (produtos, processos e sistemas construtivos) nas etapas da construção de empreendimentos no setor da construção civil em Manaus, não tão diferente do que ocorre em nível de Brasil.

Atribui-se esta concepção ao fato de, no Brasil, o segmento de edificações apresentar uma grande heterogeneidade interna, tanto no tamanho quanto na capacitação tecnológica e empresarial de suas empresas. Apesar da presença de estabelecimentos de diferentes portes e especialização, há o predomínio das pequenas e médias empresas e, inclusive, de insuficiente organização empresarial.

A demanda privada é o mercado típico deste segmento, estando a evolução da construção comercial e residencial estreitamente relacionada às condições de financiamento prevalentes no mercado.

Mas, em contrapartida, a própria flutuação econômica e a baixa produção que se observa no segmento de construção imobiliária tendem a estimular os projetos de parcerias, como forma de diluir custos, garantir margens de lucro e trocar experiências tecnológicas. Os inúmeros programas de parcerias são cada vez mais uma realidade e uma necessidade, diante do mercado globalizado e competitivo, como forma de atender à maior exigência do mercado comprador, ampliar o market share ou até mesmo garantir a permanência no mercado.

Uma outra tendência presente é o aprimoramento tecnológico das empresas. Em pesquisas realizadas pelo SENAI, uma sondagem junto às empresas de construção em nível nacional indicou que a adoção de inovações tecnológicas é hoje uma realidade para a maioria das empresas deste segmento. As três áreas que concentram o processo de inovação são: projeto, produção e planejamento, onde foi apontado o uso de novas tecnologias físicas e organizacionais. Na área de produção, realmente observa-se uma maior informatização das empresas, conforme confirmou o resultado deste trabalho com relação à pesquisa realizada em Manaus; quanto à adoção de novos equipamentos, idem. No entanto, observa-se, na prática, que em termos de introdução de novos materiais e produtos por parte das empresas em Manaus, ainda não se consolidou um efeito significativo ao alcance de patamares elevados de adoção.

No entanto, mesmo em virtude deste trabalho não se estender às inovações tecnológicas voltadas para os aspectos dos princípios e técnicas gerenciais ou de gestão das empresas, como também, a todas as demais componentes de atuação diretamente relacionadas a esses enfoques (Ex.: mercadológicas, estratégicas, meio ambiente, de pessoas, dentre outras), sabe-se que estratégias setoriais para enfrentar um cenário de maior competitividade incluem a busca constante das inovações tecnológicas, redução de custos, mudanças nas relações com o fator trabalho (programas de Qualidade Total, Educação e Treinamento, Prevenção de Acidentes, Ações de Segurança do Trabalho e Redução da Rotatividade, dentre outras) e que, na verdade, a Gestão da Qualidade em todos os níveis (planejamento e projeto, suprimentos e materiais, execução e manutenção da obra) é uma importante ferramenta para reduzir custos, incrementar a qualidade/produtividade e, portanto, melhorar o preço e a satisfação dos clientes; no contexto de um mercado mais competitivo, é a linha de ação proposta para o setor de construção em nível nacional. Sendo assim, a pesquisa não alcançou uma análise mais detalhada destes fatores, para que, com base nestes, pudesse avaliar demais comportamentos ou estratégias ativas que também implicam, em geral, em mudanças profundas em termos de inovação (produtos, sistemas e processos).

Além disso, constatou-se como resultados, as barreiras e os facilitadores para a adoção de novas tecnologias no mercado competitivo da indústria da construção civil. Como solução às dificuldades ora existentes, levantam-se os seguintes questionamentos: se torna-se necessário desenvolver os fornecedores locais, a fim de estarem aptos a comercializar as tecnologias que exigem treinamento de mão-de-obra? Se a questão está voltada para a falta de matéria-prima, falta de estímulo e incentivo financeiros, por parte das autoridades, em viabilizar a adoção de novas tecnologias de ponta? Ou pela distância em que se encontra o Estado do Amazonas, como fatores que dificultam a inserção de novas tecnologias nesta Região?

Quando uma Empresa posiciona-se frente a um mercado competitivo deverá criar mecanismos para

saber se este sendo realmente competitiva e para verificar se está aperfeiçoando sua forma de atuação, relativamente às necessidades dos clientes e de seus competidores. Em outras palavras, a empresa deverá definir, medir e monitorar indicadores que serão utilizados nas decisões para melhoria de desempenho.

Somente a partir do momento em que as empresas passam a se preocupar com as perdas e descobrem na racionalização dos processos uma vantagem competitiva, começa a existir a necessidade de índices que meçam o desempenho e permitam identificar as ineficiências dos processos.

Desta forma, observou-se mediante ao resultado das Entrevistas, uma certa lacuna ou paradoxo existente nas organizações (empresas) entre a cultura em procurar novas formas de adaptação, que lhe permitam alcançar maior competitividade no mercado atual, ao mesmo tempo em que a utilização de indicadores de qualidade e produtividade ainda se encontra em seus estágios primários de desenvolvimento no setor. O número de adesões ao sistema demonstra a crescente preocupação das construtoras em estarem atentas a todo esse processo de inovação, contudo, a sua efetiva implantação nas empresas ainda enfrenta obstáculos, relacionados principalmente ao estágio de comprometimento das mesmas no tocante à prioridade em inovar e difundir tal experiência, como também, com relação à experiência dos profissionais para a medição de desempenho.

Torna-se essencial, no entanto, que haja mais fomento à pesquisa e inovação e à disseminação ao conhecimento técnico-científico aos profissionais da área, Construtores, empresários, também extensivo aos estudantes universitários, a exemplo do mais recente "Concurso Falcão Bauer de Inovação Tecnológica": a CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção), por meio da COMAT (Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade), premiou em Dezembro/2009 os vencedores do Concurso Falcão Bauer de Inovação Tecnológica para Habitação e Construção Sustentável. A avaliação dos trabalhos (projetos) considerou aspectos como modernização do processo construtivo, industrialização, maior produtividade, menor custo, redução dos custos homem/hora por m², sustentabilidade, racionalização dos recursos naturais e redução e reutilização dos resíduos da construção.

Da mesma forma, ainda torna-se importante a realização de Feiras e Exposições que visam apresentar os lançamentos e tendências para o mercado, como também, a realização de Seminários e Conferências entre os profissionais do meio técnico nacional, oportunizando analisarem e debaterem os referidos aspectos de avanços e desafios, ou seja, orientar ao público profissional quanto às mais recentes evoluções, tecnologias e tendências que se pronunciam para a construção deste novo século, criando um ambiente favorável à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, integrando todos os setores que produzem, utilizam e financiam tecnologia. Também iniciativas como essa, com inequívoca importância dentro desse contexto, podem servir como um referencial para as perspectivas de fomento da introdução de novas tecnologias no cenário nacional da construção civil, ainda por objetivar transformar tema ciência e tecnologia em debate nacional, promovendo melhor entendimento e conscientização e mobilidade da sociedade acerca de sua função estratégica no contexto socioeconômico, iniciativa esta que precisa continuamente ser promovida e intensificada.

A realização de Eventos com essa finalidade é de extrema importância, considerando que sua própria ocorrência é uma inovação no modo de pensar sobre as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade, em razão de propor, como desafios para o Setor da Ciência e Tecnologia, dinamizar a produção e a disseminação dos conhecimentos científico e tecnológico, incentivando a integração entre todos os setores envolvidos com tecnologia; avançar no conhecimento e promover, ao mesmo tempo, mais investimentos empresariais em pesquisa e desenvolvimento, aproximar as Universidades, os Centros de Pesquisas e as Empresas de base tecnológica.

Como forma de propiciar uma otimização de resultados, permitindo soluções mais rápidas e benefícios mais amplos ao setor da construção civil, de modo geral, em nível de País, podem ser identificados alguns agentes colaboradores, senão destacam-se:

1- Sindicato da Indústria da Construção Civil - SIN DUSCON, através de serviços de informações estratégicas que visem enfrentar a economia e o mercado, programas técnicos e treinamento em saúde e segurança, tecnologia e negócios na construção; ele var o nível tecnológico da indústria da construção, de maneira a proporcionar

melhor qualidade e produtividade às empresas do setor; oferecer alternativas para as construtoras na busca pela redução de custos e melhoria da qualidade das obras.

2- O Sistema CONFEA/CREA, especificamente em os Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia – CREA's promoverem um Programa de Qualificação de Fornecedores da Construção Civil, em parceria com o SINDUSCON, certificando as empresas do setor, com o objetivo, ainda de estimular os profissionais registrados no CREA a melhorar o modelo de gestão de suas empresas através da implantação do Sistema de Qualidade, conforme as normas ISO 9001:2000. Para isso, seriam promovidos a capacitação, o desenvolvimento e qualificação de empresas registradas no CREA, visando à melhoria da qualidade de seus produtos e serviços e o fortalecimento de sua cadeia produtiva. Um convênio de cooperação técnica poderia reservar ao CREA o gerenciamento do Programa, financiamentos e outras atividades, cabendo ao SINDUSCON as atividades de avaliação inicial das empresas, capacitação, qualificação e auditorias, com o apoio técnico de Instituições afins. Outra participação que poderia obter o CREA seria no incentivo de projetos de capacitação e aprimoramento profissional, na intensificação do desenvolvimento de palestras técnicas e cursos afins. Este empenho pode se justificado pelo fato de que as oscilações do mercado são determinantes quando se trata do perfil da mão-de-obra selecionada; os profissionais cabem estarem atentos às diferentes demandas, em virtude da realidade mostrar que a indicação de que o profissional deve equacionar de forma equilibrada a prática com conhecimentos específicos.

3- O Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, através da realização de investimento nas atividades de treinamento dirigido, via cursos e palestras; fornecimento de informações, por meio de banco de dados; consultoria especializada; edições de publicações técnicas; organização de missões comerciais; participações em feiras e exposições; incentivo à implantação de centros empresariais; difusão de mercados e oportunidades de novos negócios; elaboração de projetos de viabilidade econômica; promoção de centrais de compras, de vendas e de serviços; aproximação com universidades, centros tecnológicos e institutos de pesquisa e desenvolvimento para promover modernização das empresas; desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a realidade dos pequenos negócios.

4- O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI/AM, através de seus objetivos, dentre os quais: realizar a aprendizagem industrial a que estão obrigadas as empresas de categorias econômicas sob sua jurisdição; assistir os empregadores na elaboração e execução de programas gerais de treinamento do pessoal dos diversos níveis de qualificação; proporcionar, aos trabalhadores maiores de 18 anos, oportunidade de completar, em cursos de curta duração, a formação profissional parcialmente adquirida no local de trabalho; cooperar no desenvolvimento de pesquisa tecnológica de interesse para a indústria e atividades assemelhadas. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento são aplicados em diversos projetos.

5- Instituições de Ensino que ministram Curso afeto s à área tecnológica, especificamente Engenharia Civil e afins em razão de possuírem, como finalidade precípua, formar e qualificar profissionais nos vários níveis e modalidades de ensino para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos produtos e serviços em estreita articulação com os setores produtivos e à sociedade, fornecendo mecanismos para educação continuada. E ainda, por caracterizarem-se como uma instituição que oportunizam essa educação subsequente, ensino de pós-graduação, pesquisa e apoio ao desenvolvimento, tendo por finalidade serem um pólo gerador de estímulos científicos e técnicos, que coordena e realiza atividades no campo das Engenharias.

Assim sendo, em termos gerais, ou seja, quer sejam em nível de Brasil, como em nível de Estado, cabem as seguintes reflexões com base em tudo o que demais fora exposto até o momento, para fins de uma abordagem continuada:

- As inovações disponíveis são adequadas às necessidades atuais?
- Quais são as dificuldades que exigem solução?

- Como reduzir as barreiras à maior absorção de tecnologias inovadoras?

Conclui-se, então, por verificar neste trabalho, em consonância com este cenário de grande complexidade, a busca de materiais, produtos e soluções técnicas que garantam maior qualidade, melhor relação custo/benefício, maior produtividade e menor desperdício como vantagens competitivas, em atendimento aos preceitos de integração, aprimoramento e confiabilidade.

REFERÊNCIAS

1. BADAWY, Michael K. Developing managerial skills in engineers and scientists. New York: Van Nostrand Reinhold, 1982.
2. _____. Management as a new technology. New York: McGraw-Hill, 1993.
3. BARBIERI, José Carlos. A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas. Rae - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 66-77, jan./mar., 1997.
4. BARBOSA, Eduardo Fernandes et al. Gerência da qualidade total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1993.
5. BERTZ, Frederick. Managing technology. New Jersey: Prentice-Hall, 1987, p.6.
6. BOGO, Janice Mileni. O Sistema de Gerenciamento Ambiental segundo a ISO 14001 como Inovação Tecnológica na Organização. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Santa Catarina, 1998.
7. CHAMPION, Dean J. A sociologia das organizações. São Paulo: Saraiva, 1985. COBRAS, Marcos. Administração de marketing. São Paulo: Makron Books, 1990.
8. COSTA, Jane Iara da; CARDOSO, Olga Regina. Excelência em marketing. Notas de aula. Florianópolis: UFSC/PAGEP, 1997.
9. FILHO, WALDEMAR FERREIRA. A competitividade e a quebra de paradigmas gerenciais: um Estudo de Caso em uma Empresa de Saneamento. Santa Catarina, 1998.
10. GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira. 7ª ed. São Paulo: Harbra, 1997. p. 5-30.
11. GOODMAN, Paul S., SPROULL, Lee S. and Associates. Technology and organizations. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1990.
12. HERRERA, Angélica Maria; MESA, Germán Guillermo Madrid. Manual de construção de alvenaria de concreto. Medellín: ICPC, 1999-95p.
13. KOCH, J.C. Metodologia Científica. 19ª edição. Ed. Vozes, 1997.
14. KOTLER, Philip. Administração de marketing: análise, planejamento, implantação e controle. São Paulo: Atlas, 1994.
15. LAKATOS, Eva Maria. Sociologia geral. Atlas. 4ª edição. São Paulo. 1981.
16. LIMA, Adalberto da Cruz. Gerenciamento de Processos na Execução do Macroprocesso Construtivo: um estudo de caso aplicado no processo estrutural. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
17. LIMA JUNIOR, João da Rocha. Qualidade do Empreendimento na construção civil – Inovação e Competitividade. São Paulo, 1995.
18. MANAYO, M.C.S. O desafio do Conhecimento. São Paulo: Hucitec- Abrasco, 1993.
19. MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 1996.
20. MESEGUER, A. G. Controle e garantia da qualidade na construção. São Paulo: Sinduscon-SP/Projeto/PW, 1991.
21. MOREIRA, Daniel Augusto; QUEIROZ, Ana Carolina S. Inovação Organizacional e Tecnológica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
22. MORRIS, Daniel e BRANDON, Joel. Reengenharia: reestruturando a sua empresa. São Paulo: Makrom, 1994.
23. PETTIGREW, A. A Cultura das Organizações é Administrável? In: Fleury, M. T. L. et al. Cultura e poder nas organizações. São Paulo: Atlas, 1989.
24. _____, A. Contextualist Research: A Natural Way to Link Theory and Practice. In: LAWLER III,

24. E.E. et al (Eds.). *Doing Research that is Useful and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 1985.
25. _____, A. Text and Action in the Transformation of the Firm. *Journal of Management Studies*, v. 24, nº 6, p. 649-670, 1987.
26. PICCHI, FLÁVIO AUGUSTO. *Sistemas da Qualidade na construção de edifícios*. Distrito Federal, 1993.
27. PORTER, Michael. *Estratégia competitiva: técnica para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro : Ed. Campus, 1986.
28. _____. *Vantagem Competitiva*. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
29. REVISTA CONSTRUÇÃO : Aeroportos. n.336, maio, 2001. São Paulo.
30. _____. : Pisos Industriais. n.334, março, 2001. São Paulo. REVISTA CREA-BA: Novos Padrões . n. 4, jun/jul.2003. Bahia.
31. REVISTA CREA-ES: Caminho das Pedras, n. 23, mar/abr, 2003. Espírito Santo.
32. REVISTA CONSTRUÇÃO TÉCNICA : Concreto de Alto Desempenho. n.63, junho, 2001. São Paulo.
33. _____. : Terra firme. n.56, novembro, 2001. São Paulo.
34. _____. : Eficiência energética—Choque de Economia . n.53, agosto, 2001. São Paulo.
35. _____. : Construção Seca – Presente e futuro . n.44, fevereiro, 2000. São Paulo.
36. _____. : Consórcio Imobiliário. n. 61, abril, 2002. São Paulo.
37. ROGERS, Everett M. *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press, 1995.
38. ROGERS, Everett M. *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press, 1995.
39. ROSSETTO, Carlos Ricardo. *Adaptação Estratégica Organizacional: Um Estudo Multi-caso na Indústria da Construção Civil — Setor de Edificações*. Florianópolis, 1998 (Tese de Doutorado em Engenharia de Produção) — Programa de Pós Graduação em engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
40. SOUZA, Ana Lúcia Rocha; BARROS, Mércia Semensato Bottura de; MELHADO, Sílvio Burrattino.
41. *Qualidade, Projeto e Inovação na Construção Civil*. São Paulo, 1995.
42. STELLE, Lowell W. Needed: new paradigms for R&D. *Research - Technology Management*, pp. 13-21, 1991.
43. TANIGUTI, E. K. *Método construtivo de vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado*. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
44. TAPSCOTT, Don e CASTON, Art. *Mudança de paradigma*. São Paulo: Makrom, 1995. THOMAZ, Ércio. *Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção*. São Paulo: Pini, 2001. TAPSCOTT, Don e CASTON, Art. *Mudança de paradigma*. São Paulo: Makrom, 1995.
45. TORNATZKY, Louis e FLEISCHER, M. *The processes of technological innovation*. Lexington Books, 1990.
46. YAZIGI, Walid. *A Técnica de edificar*. São Paulo: Pini, 2002.



ANNA ISABELL ESTEVES, M.sC

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas, com Especialização em Gerenciamento e Planejamento da Construção Civil e em Engenharia de Segurança do Trabalho. Possui o Título de Mestre em Engenharia de Produção. Ex-docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM e atual docente do Centro Universitário do Norte - UNINORTE. Atual Assessora Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amazonas - CREA-AM.



MARIA DO P. SOCORRO LAMEGO VASCONCELOS, M.Sc.

Graduada em Engenheira civil pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Engenheira de Segurança do Trabalho. Especialista em Planejamento e Gestão de Obra, Pós Graduanda em Engenharia de Produção: linha de Pesquisa – Gestão de Operações e Serviços. Atualmente é Assessora Técnica (CREA/AM. Atuou como Gerente do setor de Fiscalização(CREA/AM);



ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA SIQUEIRA, Dr.

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (1993), Mestrado em Engenharia Mecânica (Área de Concentração: Engenharia Térmica) pela Universidade Federal de Minas Gerais (1996) e Doutorado em Engenharia Mecânica (Área de Concentração: Energia) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente, é docente (Prof. Adjunto IV) Departamento de Química - DEQ. do curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Associado da ABEQ - Associação Brasileira de Engenharia Química, desde 2014. É também associado da ABENS - Associação Brasileira de Energia Solar, desde 2009.

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- ★ Directory Of Research Journal Indexing
- ★ International Scientific Journal Consortium Scientific
- ★ OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-
413005, Maharashtra
Contact-9595359435

E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com