

**UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS
Curso de Graduação em Engenharia Civil**

AQUILES GILBERTO DOS SANTOS DA CRUZ

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E BENCHMARKING
ENTRE EMPRESAS CONSTRUTORAS UTILIZANDO A
TÉCNICA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

Ijuí/RS

2012

AQUILES GILBERTO DOS SANTOS DA CRUZ

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E BENCHMARKING
ENTRE EMPRESAS CONSTRUTORAS UTILIZANDO A
TÉCNICA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Cristina Eliza Pozzobon

Ijuí/RS

2012

AQUILES GILBERTO DOS SANTOS DA CRUZ

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E BENCHMARKING
ENTRE EMPRESAS CONSTRUTORAS UTILIZANDO A
TÉCNICA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em sua forma final pela professora orientadora e pelo membro da banca examinadora.

Banca examinadora

Prof^ª Cristina Eliza Pozzobon, M.Eng - Orientadora.

Prof. Valdi Henrique Spohr, M.Eng.

Ijuí, 01 de junho de 2012

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, meu maior porto seguro, por iluminar o meu caminho para eu chegar ao final desta pequena jornada, e com toda certeza com sua ajuda consegui quebrar todas as barreiras impostas bem como as que irão logo vir.

Aos meus pais, Tereza e Waldemar que de uma forma especial, carinhosa e compreensiva, me deram força e coragem, me apoiando nos momentos difíceis e que sempre me ajudaram fazendo parte da plateia nos meus ensaios de apresentação dos meus trabalhos (mesmo não conhecendo os assuntos envolvidos).

A professora Cristina, que foi muito paciente comigo, por contribuir com tantos ensinamentos e conhecimentos, me orientando e auxiliando no desenvolvimento da minha pesquisa, e nos momentos ruins em que dava uma desanimada com os obstáculos encontrados me incentivando sempre a buscar alternativas e novas soluções para os problemas. Professora você faz parte desta conquista.

As empresas e equipes de trabalho que sempre se mostraram dispostas a me ajudar fornecendo os dados para a pesquisa.

A todos os demais colegas professores do curso e funcionários, em especial a Cassiana um exemplo de profissional e de pessoa.

A todos que de uma forma geral sempre torceram por mim, e me incentivaram sempre nesta minha jornada pelo curso de Engenharia Civil da Unijuí.

Resumo

A simples análise paramétrica de indicadores nem sempre se mostra como sendo o método mais eficaz para comparação de desempenho no setor da construção civil. Para esta análise é preciso pesquisar quais indicadores podem determinar o perfil do grupo analisado. Este trabalho apresenta um conjunto de indicadores relacionados à segurança e saúde do trabalho, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final na construção civil. Tais indicadores foram selecionados ou elaborados a partir de pesquisa bibliográfica e exigências normativas para a indústria da construção. Para sua seleção ou elaboração foi considerado o atendimento aos seguintes requisitos: seletividade, simplicidade, baixo custo, acessibilidade, representatividade, estabilidade, rastreabilidade, abordagem experimental, comparação externa e, melhoria contínua. Além disso, os indicadores foram selecionados ou elaborados para constituírem-se em inputs ou outputs na aplicação da técnica DEA (Data Envelopment Analysis). Dessa forma, o resultado obtido com o levantamento destes indicadores junto às empresas construtoras foi processado utilizando-se a DEA, possibilitando a realização de uma avaliação, baseada em um método quantitativo e não paramétrico, permitindo assim posicionar as empresas analisadas que não estão situadas na fronteira de eficiência em relação às demais (benchmarking entre as participantes).

Palavras-chave: DEA, benchmarking, construção civil.

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

BCC - Banker, Charles e Cooper

BS - British Standards

CCR - Charles, Cooper e Rhodes

CEF – Caixa Econômica Federal

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidente

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CRS - Constant Returns of Scale

DEA – Data Envelopment Analysis (Análise por Envelopamento de Dados)

DMU – Decision Making Unit (Unidade Tomadora de Decisão)

DNSHT - Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO – International Standardization for Organization

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Norma Brasileira

NSC - National Safety council

NR – Norma regulamentadora

OIT - Organização Internacional do Trabalho

OSH-MS - Workshop on Occupational Safety and Health Management Systems

PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

PME - Pequenas e Médias Empresas

PPL – Problema de Programação Linear

SENAI – Serviço Nacional de Apoio a Indústria

SG-SST – Sistema de Gestão da Saúde e Segurança do Trabalho

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SST – Saúde e Segurança do Trabalho

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Percentual de treinamento

Equação 2 – Índice de Rotatividade

Equação 3 – Frequência de acidentes

Equação 4 – Índice de absenteísmo

Equação 5 – Taxa de gravidade de acidentes

Equação 6 – Eficiência do planejamento produtivo

Equação 7 – Percentual de falta de mão-de-obra

Equação 8 – Velocidade de vendas

Equação 9 – Índice de produtividade global

Equação 10 – Densidade de paredes

Equação 11 – Índice de flexibilidade de projeto em planta

Equação 12 – Índice de qualidade do produto

Equação 13 – Índice de compacidade

Equação 14 – Área do pavimento tipo ocupada pela circulação

Equação 15 – Espessura média dos revestimentos

Equação 16 – Problema de Programação Linear do modelo DEA CCR

Equação 17 – Problema de Programação Linear do modelo DEA BCC

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. REVISÃO DA LITERATURA	10
1.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL.....	12
1.2 ESTATÍSTICAS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	13
1.3 A IMAGEM DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	16
1.4 MÃO-DE-OBRA E TECNOLOGIA	17
1.5 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	18
1.6 GESTÃO E GERENCIAMENTO	23
1.7 QUALIDADE DO PRODUTO FINAL	24
2. METODOLOGIA	25
2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	25
2.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	25
2.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	26
2.3.1 Análise dos dados	26
2.3.2 Benchmarking	26
3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
3.1 INDICADORES (VARIÁVEIS) LEVANTADOS.....	29
3.2 VARIÁVEIS RELACIONADAS À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO ...	31
3.2.1 Percentual de treinamento	32
3.2.2 Índice de rotatividade	33
3.2.3 Frequência de acidentes	33
3.2.4 Número de dias perdidos	35
3.2.5 Índice de absenteísmo	35
3.2.6 Taxa de gravidade de acidentes	36
3.3 VARIÁVEIS RELACIONADAS À GESTÃO E GERENCIAMENTO	37
3.3.1 Contatos para concretizar uma venda	38

3.3.2	Eficiência do planejamento produtivo.....	38
3.3.3	Percentual de falta de mão-de-obra.....	39
3.3.4	Velocidade de vendas	39
3.4	VARIÁVEIS RELACIONADAS À QUALIDADE DO PRODUTO FINAL	40
3.4.1	Score PBQP-H.....	38
3.4.2	Densidade de paredes	38
3.4.3	Índice de flexibilidade de projetos em planta.....	38
3.4.4	Índice de qualidade do produto	38
3.4.5	Índice de Compacidade.....	38
3.4.6	Área do pavimento tipo ocupada pela edificação.....	38
3.4.7	Espessura média dos revestimentos.....	38
3.5	PRODUÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	38
3.6	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	45
3.7	REFORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	45
	CONCLUSÃO.....	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
	ANEXO A.....	52
	ANEXO B.....	52

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está focada no desenvolvimento de uma avaliação não paramétrica de desempenho de empresas de construção civil. Foram pesquisadas as variáveis relacionadas à segurança e saúde do trabalho, gestão e gerenciamento do processo produtivo, e qualidade do produto final, utilizando a técnica DEA (Data Envelopment Analysis), com a posterior realização de benchmarking entre as empresas analisadas, DMU's (Decision Making Unit).

A partir da identificação do problema de pesquisa, pode-se dizer que a questão principal respondida por esse trabalho é a seguinte: como avaliar e comparar o desempenho relativo de empresas de construção civil em termos de saúde e segurança do trabalho, gestão e gerenciamento do processo produtivo, e qualidade do produto?

Tendo em vista a questão de pesquisa já apresentada, o objetivo final deste trabalho foi desenvolver uma avaliação, baseado em um método quantitativo e não paramétrico, que permite posicionar uma empresa de construção civil em termos de desempenho de segurança e saúde do trabalho, gestão e gerenciamento do processo produtivo, e qualidade do produto final, em face de outras (benchmarking). Como objetivos específicos a serem alcançados com esta pesquisa pode-se citar:

- Selecionar variáveis de desempenho de saúde e segurança do trabalho (SST), gestão e gerenciamento, e qualidade do produto final para a construção civil;
- Fornecer um método alternativo para auxiliar na avaliação de desempenho das variáveis selecionadas;
- Definir um procedimento que pode ser usado para identificar as melhores práticas das empresas de construção civil;
- Estabelecer um referencial teórico para discussão entre pesquisadores ligados à área de gerenciamento da construção civil, contribuindo, assim, para o desenvolvimento dessa área do conhecimento.

A resposta aos objetivos formulados considera a natureza da atividade de construção civil e as características do processo de produção de edifícios.

A complexidade inerente ao gerenciamento eficaz das organizações e a necessidade de melhorar e procurar realizar as atividades com segurança, garantindo qualidade ao produto final, faz com que as mesmas busquem melhorias em seus métodos para evitar perdas e prejuízos, tanto de materiais, recursos humanos e clientes, bem como perdas de qualidade do produto final.

Geralmente, tais métodos procuram viabilizar longa vida às organizações, baseados em variáveis que são analisadas de forma isolada, porém, esta metodologia nem sempre é adequada em situações que variáveis dependem de outras variáveis. Então, deve-se realizar uma análise mais aprofundada, procurando selecionar informações que expressem o rumo tomado pelas organizações, analisando-as conjuntamente, verificando suas relações e analisando a influência exercida umas sobre as outras.

Uma análise destas variáveis, utilizando a técnica DEA, mostra-se como uma alternativa, sendo que esta leva em consideração a influência que as variáveis exercem umas sobre as outras.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram analisados com o auxílio do software MaxDEA, os resultados então foram exportados para o Microsoft Excel, sendo gerado o gráfico com a fronteira de eficiência estabelecida, com a finalidade de benchmarking entre as DMU's analisadas.

1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1 A construção civil

A construção civil é uma das atividades mais antigas do mundo. Ao longo do tempo, passou por um grande processo de transformação. “Em decorrência da evolução por parte das obras, teve-se a perda de milhares de vidas, provocada por acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, causadas, principalmente, pela falta de controle do meio ambiente do trabalho, do processo produtivo e da orientação dos operários” Sampaio (1998 apud JUNIOR, 2005).

Mesmo enfrentando, a indústria da construção civil vem se desenvolvendo de forma constante nos últimos cinco anos em nosso país. Os indicadores mostram que o Índice Nacional da Construção Civil Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em convênio com a Caixa Econômica Federal (CEF), apresentou variação de 0,39% em fevereiro, avançando 0,12 ponto percentual em relação a janeiro (0,27%). Comparando com a taxa de fevereiro de 2010 (0,43%), o índice atual é menor. O acumulado nos dois primeiros meses do ano ficou em 0,66%, inferior ao verificado no mesmo período do ano anterior (0,86%). Nos últimos doze meses, a taxa de variação foi de 7,15%, abaixo dos 7,20% registrados nos doze meses imediatamente anteriores. (IBGE). Estes resultados são calculados mensalmente pelo IBGE através de convênio com a CEF, a partir do SINAPI. O SINAPI, criado em 1969, tem como objetivo a produção de informações de custos e índices de forma sistematizada e com abrangência nacional, visando a elaboração e avaliação de orçamentos, como também acompanhamento de custos. Em 2002, o Congresso Nacional aprovou através da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) a adoção do SINAPI como referência para delimitação dos custos de execução de obras públicas. Esses números mostram como está o desenvolvimento do setor, que, conseqüentemente, necessita cada vez mais de mão-de-obra para executar as atividades da construção civil e com isso verifica-se alguns problemas relacionados.

Segundo Albornoz (1994, p 26) ao processo moderno de industrialização das economias nacionais –realidade internacional– correspondem alguns fenômenos que lhe estão associados, seja como causa ou conseqüência, ou apenas como correspondente e fato simultâneo. O crescimento demográfico e a urbanização são dois acontecimentos registrados pelas estatísticas e confirmados pela observação e vivência mais imediata. O homem do campo se dirige à cidade em busca de emprego nesta produção moderna, que lhe

acena com promessas de um serviço menos arriscado e dependente da natureza do que no labor no campo, e com possibilidades de usufruir do bem-estar que as cidades se vangloriam de possuir, embora não ofereçam a todos.

Sendo assim, a oferta de mão de obra para a construção civil é abundante, mas a qualidade desta mão-de-obra é muitas vezes questionável, pois como geralmente os trabalhadores não possuem um elevado grau de escolaridade, certamente não obtiveram treinamento ou não possuem experiência para a execução das atividades inerentes a construção civil. Os trabalhadores que conseguiram se colocar no mercado de trabalho, devem se adaptar ao modelo de produção, caso contrário serão substituídos. Conhecendo esta realidade do mercado de trabalho, os funcionários da indústria da construção realizam as atividades ordenadas sem grandes questionamentos ou solicitações. Sendo assim “eles sofrem a pressão constante do desemprego, da substituição rápida, sem garantias, e acabam por aceitar esta forma de realização do trabalho” SAAD (2006).

Todavia isto não impede que as empresas invistam em seus colaboradores, para garantirem a eles plena saúde e segurança para desempenharem suas funções, sendo assim esses problemas não irão interromper o processo produtivo da organização.

Os problemas enfrentados pela indústria da construção civil no Brasil foram alvo de inúmeros trabalhos e debates nas últimas décadas. Para Lantelme (2004) “existem trabalhos que apontam um baixo desempenho da indústria. Estes trabalhos se utilizam de indicadores que mostram que a indústria da construção civil não trabalha de uma maneira eficiente”, conseqüentemente a qualidade e o desempenho deixam a desejar, e também os problemas enfrentados com relação a mão-de-obra por ela empregada, como a qualidade laboral dos trabalhadores, baixa qualidade de vida e os elevados índices de acidentes de trabalho por ela apresentada.

1.2 Estatísticas da indústria da construção civil

As estatísticas da indústria da construção apontam que o setor possui um dos maiores índices de acidentes relacionados ao trabalho. Dados divulgados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no ano 2000 a construção civil brasileira, é a que possui a segunda colocação quanto ao número total de acidentes de trabalho, totalizando 25.429 casos, ficando logo após o setor de prestação de serviços que apresentou 29.978 casos. Além disso, o setor registra a maior quantidade de óbitos em acidentes do trabalho no país (13%).

Conforme o trabalho de Benite (2004), “não somente no Brasil esses números são expressivos, segundo o National Safety Council (NSC), nos Estados Unidos, a construção civil emprega 5% da força de trabalho e apresenta em torno de 11% do total de acidentes incapacitantes e 18% do total de acidentes fatais.

Na União Européia, a indústria da construção emprega cerca de 7,5% da força de trabalho, sendo responsável por cerca de 22,5% do número total de fatalidades, e por 17,5% do número total de acidentes segundo DIAS et al. (1999) apud CAMBRAIA (2004).

Estes números sintetizam o comportamento do setor da construção civil. São números expressivos indicando que o setor deve possuir uma maior atenção devido à possibilidade de estes dados estarem subestimados, conforme a cultura do setor de nem sempre realizar a notificação do acidente. No Brasil a legislação sobre acidentes de trabalho existe, porém, como dito anteriormente, nem sempre os acidentes ocorridos são notificados, principalmente, devido ao fato de muitos dos trabalhadores que o setor emprega estarem inseridos no mercado de trabalho informal ou mesmo outras formas de contratação como a “empreitada”, ou até mesmo os autônomos e as cooperativas, não sendo possível, portanto, manter um controle efetivo e eficaz que mostre a realidade do setor.

Ainda segundo Cambraia (2004), em que pese às estatísticas de acidentes, têm se observado avanços significativos no que tange às práticas de segurança e saúde do trabalho na indústria da construção em diversos países do mundo. Muitos destes avanços em termos de SST são realizados devido às legislações vigentes. É também motivado pelo aumento da fiscalização por parte do governo, fazendo com as empresas se adéquem, diminuindo índices de acidentes, e aumentando produtividade e qualidade dos produtos.

Tabela 1 - Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), na Região Sul - 2007/2009

CNAE	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO														
	Total			Com CAT Registrada									Sem CAT Registrada		
				Total			Motivo								
	Típico						Doença do Trabalho								
2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	
4120	2.523	3.751	3.603	1.923	2.357	2.329	1.670	2.029	1.987	27	46	37	600	1.394	1.274

Fonte: adaptado de <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=1034>

Na tabela acima, não estão computados os dados referentes aos acidentes pelo motivo de trajeto, que no ano de 2007 foram de 226 acidentes, no ano de 2008 foram 282 acidentes e em 2009 ocorreram 305 acidentes.

O código da CNAE 4120 abrange as seguintes atividades dentro da construção civil: construção de edifícios residenciais de qualquer tipo como casas e residências unifamiliares, edifícios residenciais multifamiliares, incluindo edifícios de grande altura (arranha-céus); construção de edifícios comerciais de qualquer tipo como consultórios e clínicas médicas, escolas, escritórios comerciais, hospitais, hotéis, motéis, e outros tipos de alojamento como lojas, galerias e centros comerciais, restaurantes e outros estabelecimentos similares e shopping centers.

Compreende também a construção de edifícios destinados a outros usos específicos: armazéns e depósitos, edifícios garagem, inclusive garagens subterrâneas, edifícios para uso agropecuário, estações para trens e metropolitanos, estádios esportivos e quadras cobertas, igrejas e outras construções para fins religiosos (templos), instalações para embarque e desembarque de passageiros (em aeroportos, rodoviárias, portos, etc.), penitenciárias e presídios, postos de combustível, construção de edifícios industriais (fábricas, oficinas, galpões industriais, etc.). Ainda as reformas, manutenções correntes, complementações e alterações de edifícios de qualquer natureza já existentes, a montagem de edifícios e casas pré-moldadas ou pré-fabricadas de qualquer material, de natureza permanente ou temporária, quando não realizadas pelo próprio fabricante.

E não estão incluídas a fabricação e a montagem de casas de madeira (1622-6/01), de concreto (2330-3/04) ou de estrutura metálica (2511-0/00), pré-moldadas ou pré-fabricadas, quando realizadas pelo próprio fabricante, a fabricação de estruturas metálicas (2511-0/00), a realização de empreendimentos imobiliários, residenciais ou não, provendo recursos financeiros, técnicos e materiais para a sua execução e posterior venda (incorporação imobiliária) (4110-7/00), as obras de instalações elétricas (4321-5/00), hidráulicas, sanitárias e de gás (4322-3/01), os serviços de acabamento da construção (43.30-4), a execução de edifícios industriais e outros por contrato de construção por administração (4399-1/01), os serviços especializados de arquitetura (projetos arquitetônicos, urbanísticos e paisagísticos) (7111-1/00), os serviços especializados de engenharia (concepção de projetos estruturais e de instalações, supervisão e gerenciamento de projetos de construção) (7112-0/00), segundo o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

1.3 A imagem das empresas de construção civil

Existe atualmente no Brasil e no mundo, a idéia de que a gestão eficaz e o gerenciamento são processos que visam o maior lucro, produzindo muito, vendendo rápido e com a pouca mão-de-obra, alocando poucos recursos para se ter um lucro maior. Pois bem, muitas empresas já estão mudando suas idéias, tratando não apenas de promover estes itens (afinal sua sobrevivência depende dos mesmos), mas também, tomando decisões que visam trazer um bem estar aos seus colaboradores e também a sociedade. Com estas atitudes, as empresas melhoram a própria imagem ante seus colaboradores e também com a sociedade de um modo geral, pois além de visar lucro a empresa se preocupa também em agregar algo à sociedade.

Os administradores podem auxiliar neste processo de melhoria continua da imagem do setor administrativo das empresas frente aos seus colaboradores e a sociedade. As decisões envolvem aspectos que envolvem a motivação dos próprios colaboradores e até mesmo o marketing da missão da empresa frente a uma sociedade cada vez mais atenta aos princípios e ideais das empresas a sua volta.

Geralmente alguns dos problemas apresentados com relação à imagem da empresa frente aos funcionários advêm de que os seus administradores e empresários, não levam em consideração uma preparação mais adequada de seu corpo de colaboradores. Do outro lado, exigências de melhorias nas condições de trabalho por parte dos colaboradores, pressionam cada vez mais os administradores, fazendo com que aconteçam, cada vez mais, mudanças nas relações do capital com o trabalho. Algumas atitudes que podem ser tomadas como a instalação de refeitório nos canteiros, ou até mesmo o fornecimento de refeições, bem como o fornecimento de cesta básica, aquecedor de marmitta refrigerador ou bebedouro, assistência médica odontológica e farmacêutica e o transporte de operários, podem resultar em melhorias nas relações internas e na imagem da empresa.

Segundo Scardoelli (1994), essas mudanças provocam resultados mutuamente benéficos, pois, ao mesmo tempo em que estão proporcionando melhores condições de vida no trabalho, resultam em uma maior participação, envolvimento e mobilização dos trabalhadores, repercutindo positivamente no atingimento das metas fixadas e nos resultados operacionais.

Portanto para melhorar a imagem das empresas, é necessário praticar algumas mudanças nas empresas.

Muitas empresas adotam formas alternativas de gestão, porém que surtem efeitos na redução dos custos. Contudo, essa redução de custos não beneficia o trabalhador diretamente, não o estimulando no processo de melhoria das atividades laborais. Muitos dos trabalhadores da indústria da construção, acreditam que o principal estímulo se encontra no aumento de salários, isto não deixa de ser verdade mas o empregador pode estimular seus funcionários com outras práticas adotadas em relação aos colaboradores da empresa.

1.4 Mão-de-obra e tecnologia

O treinamento da mão-de-obra na indústria da construção civil é fundamental, pois o processo produtivo é basicamente artesanal, sendo boa parte do processo executado pelos trabalhadores de forma manual. Um treinamento eficaz ajuda a empresa a reduzir os acidentes, custos, desperdícios, retrabalhos etc., fazendo com que as atividades dos funcionários sejam executadas de forma segura, com menores riscos a saúde, e eficiente, gerando assim uma maior produtividade e qualidade do produto final. Cruz (1998) apud Fontenelle (2004), nos diz que o treinamento dos operários das empresas do setor da construção civil é relativamente pequeno, com isso as empresas do setor perdem em competitividade. Talvez a falta de indicadores nestas empresas não auxilia as mesmas a visualizar onde estão deixando de ser competitivas, fazendo com que as mesmas não tomem medidas para mitigar estes problemas.

Segundo Medeiros (2001) “Um trabalhador instruído tem muito mais facilidade de captar as informações concedidas em um treinamento, inclusive aquelas que se destinam ao esclarecimento das normas de segurança do trabalho”. Este trabalhador não estará tão vulnerável aos acidentes de trabalho quanto aquele trabalhador que não recebeu o devido treinamento. A rotatividade do setor (que geralmente é elevada) também influencia na questão dos acidentes de trabalho.

Conforme Barros Neto (1999) apud Fontenelle (2004), um outro desafio é que o trabalhador consiga entender os procedimentos de trabalho seguro. Não basta o trabalhador receber um treinamento (por mais eficaz que ele possa ser) se o mesmo não por em prática o que lhe foi passado. Por isso, as construtoras, sobretudo aquelas certificadas ou em processo de certificação ISO 9000 ou – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), determinam para a contratação que os operários sejam no mínimo alfabetizados e

para a permanência na empresa, que os mesmos sigam as recomendações repassadas durante os treinamentos. `

1.5 Saúde e segurança do trabalho

As questões ligadas à salubridade e às condições de trabalho assumiram com a Revolução industrial outra amplitude. A tomada de consciência, primeiramente, por parte dos trabalhadores e, à posteriori, por parte dos patrões e do poder político, da influência que o trabalho tinha na segurança e saúde do ser humano, marcaram indubitavelmente o antelóquio da atividade de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Robert Owen (1771-1858), segundo Cornish & Clark (1989) apud Neto (2007) foi um dos primeiros patrões, se não mesmo o primeiro, a preocupar-se com as condições de vida e de trabalho dos operários, a quem designava de “máquinas vitais”. Defendia que se os trabalhadores tivessem boas, ou relativamente boas, condições existenciais isso levaria a um aumento da produtividade e da rentabilidade. Além de um filantropo que olhou pelos seus trabalhadores, recusando-se a empregar crianças com menos de dez anos, oferecendo-lhes condições de habitabilidade e escola, Owen persuadiu Sir Robert Peel (primeiro-ministro inglês na época) a submeter a votações do Parlamento as leis das fábricas. Essa legislação foi uma das primeiras tentativas para reformar e regular as condições de trabalho das fábricas, com especial enfoque para o trabalho infantil. A primeira lei oficial das fábricas inglesas com esse desígnio só foi promulgada em 1833. Mas já em 1802, tinha sido aprovada uma lei que regulamentava “a proteção dos jovens empregados na indústria do algodão instituindo um sistema de inspeção destinado a velar pelo cumprimento das normas estabelecidas” (Rodrigues Pena, 1959:p.12). Foi esta lei, a tal pela qual Owen batalhou conjuntamente com Peel e que posteriormente (também) viria a designar-se por Factory Act 1802, que esteve na base da aprovação da primeira Lei das fábricas em 1833. Contrariamente à lei de 1802, este enquadramento legal, aplicava-se a toda indústria têxtil e estipulou o enquadramento do trabalho infantil, das jornadas de trabalho, entre outros aspectos.

Essa lei foi um dos momentos legislativos, no que concernia à proteção dos trabalhadores e salvaguarda das condições de trabalho, mais significativas da história de então. Durante o século XIX foram elaboradas outras leis referentes ao trabalho, mas a lei que se aplicava a todas as atividades exercidas pelos trabalhadores foi promulgada somente em

1878. Esta efervescência ocorrida no Reino Unido, repercutiu também em outros países da Europa que também estavam no mesmo caminho.

Porém todas estas leis que vinham até então sendo elaboradas, tinham como pressuposto a produtividade dos operários, a necessidade de mão-de-obra e produção, e não tinham como objetivo principal a segurança e saúde dos trabalhadores. Por isso durante muito tempo, as condições em que os operários desempenhavam suas atividades, não foram consideradas algo importante. Foram consideradas apenas como sendo algo oneroso para as indústrias. No início do século XX, a saúde do trabalho era apenas “curativa” não existindo a prática da prevenção.

Contudo, à medida que aumentava a experiência acumulada pela indústria, no que diz respeito à prevenção de acidentes, tornou-se visível a contribuição que outras áreas científicas poderiam fornecer.

Segundo Poza (1996) apud Neto (2007) era possível com medidas de natureza construtivas salvaguardar condições ambientais mais salubres e uma interface homem-máquina-ambiente mais equilibrada, dotar os operários com competências para minimizar os riscos e estabelecer normas de salvo-conduto e que as bases de conhecimento fornecidas por Ramazzini e / ou Johann Frank (1745 – 1821) relativamente ao controle da agressividade da atmosfera ocupacional para a saúde dos trabalhadores eram plataformas de atuação bastante proficientes. A medida que estas questões logravam outra atenção, tanto no contexto organizacional, como no político e no científico, as iniciativas para a promoção da SST prosperaram significativamente, em paralelo com os próprios modelos e arquétipos de vislumbramento e organização do trabalho. Os princípios científicos de organização do trabalho foram mais um produto significativo da industrialização da atividade econômica e que tiveram como propulsor e senhorio Frederick Winslow Taylor (1865 - 1915). Segundo Carvalho Ferreira (2001), Taylor na presença de métodos de gestão e processos de trabalho enfermos pelo empirismo, a negligência e a irracionalidade sentiu a necessidade de estudar, selecionar e aplicar métodos mais racionalizadores, e de base científica, de modo a que as organizações funcionassem de forma mais eficiente e eficaz.

Vários acontecimentos no início do século XX contribuíram para a promoção de melhorias das condições laborais dos trabalhadores, bem como a estruturação de um sistema de salários, benefícios sociais aos trabalhadores e melhorias nas condições laborais. Porém, com os adventos das duas grandes guerras, houve um revés nas recentes conquistas dos trabalhadores. Segundo Montes Paños (1992) apud Neto (2007) “O quadro social e a perspectiva de SST alteram-se por completo, na medida em que a mão-de-obra, é um recurso e é necessário aproveitar ao máximo todos os recursos humanos possíveis, para alimentar uma indústria bélica e uma guerra em clara ebulição”.

No Brasil existem referências legais à Inspeção do Trabalho que remontam ao século XIX, como o Decreto n.º 1313 de 17/01/1891, mas o mesmo tratava apenas de normas relativas ao trabalho de crianças no Distrito Federal (na época, a cidade do Rio de Janeiro) e nunca foi respeitado. Cabia aos Estados a competência para legislar sobre o trabalho e a inspeção era inviabilizada pelos interesses patronais. Em 1921 foi criada a Inspeção do Trabalho, circunscrita ao Distrito Federal (Rio de Janeiro). Com a reforma constitucional de 1926 estabeleceu-se a competência da União para legislar sobre o trabalho. O Decreto n.º 3.550, de 16/10/1918, criou o Departamento Nacional do Trabalho, cabendo a esse Departamento a fiscalização do cumprimento de Leis sobre acidentes do trabalho, jornada, férias, trabalho de mulheres e menores e organização sindical. O Decreto n.º 21690, de 01/08/1932 criou as Inspetorias Regionais nos Estados da federação, posteriormente transformadas em Delegacias Regionais do Trabalho, pelo Decreto n.º 2168, de 06/05/1940. As Delegacias do Trabalho Marítimo foram criadas pelo Decreto n.º 23259, de 20/10/1933, cabendo a elas a fiscalização do trabalho nos portos, pesca e navegação. As DTM foram extintas no governo de Fernando Collor de Mello. A obrigatoriedade de comunicação de acidentes do trabalho à autoridade policial foi estabelecida pelo Decreto n.º 24637, de 10/07/1934, o qual também previa a imposição de multas administrativas, pelo Departamento Nacional do Trabalho. O Decreto-lei n.º 1985, de 19/01/1940 estabelecia a competência do Ministério da Agricultura para fiscalizar e estabelecer normas de trabalho nas minas. As Leis de proteção do trabalho foram agrupadas na Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, pelo Decreto-lei n.º 5452, de 01/05/1943. Em 19/07/1947 a Organização Internacional do Trabalho - OIT adota a Convenção n.º 81, que estabelece que cada Membro da OIT, para o qual a referida Convenção está em vigor, deve ter um sistema de inspeção do trabalho nos estabelecimentos industriais e Comerciais. O Brasil ratificou a Convenção n.º 81 da OIT, pelo Decreto Legislativo n.º 24, de 29/05/1956, promulgado pelo Decreto n.º 41721, de 25/06/1957. Embora a carreira de Inspetor do Trabalho tenha sido criada pela Lei n.º 6479, de 09/04/1944, apenas após a promulgação da Convenção n.º 81 e expedição do Decreto n.º 55.841, de 15/03/1965, surge o Regulamento da Inspeção do Trabalho, que estrutura as carreiras dos Agentes da Inspeção do Trabalho nas diversas especialidades - Fiscal do Trabalho, Médico do Trabalho, Engenheiro e Assistente Social, e estabelece normas de inspeção. Em 05/04/1971 o Brasil denunciou a Convenção n.º 81, devido principalmente ao artigo 6.º, que estabelece que o estatuto do funcionalismo deve garantir a estabilidade do pessoal da inspeção e os tornem independentes de qualquer mudança de governo ou de qualquer influência externa indevida, além do parágrafo 2, do artigo 11.º, que prevê a

indenização de todas as despesas acessórias dos inspetores do trabalho, necessárias ao exercício de suas funções. O Decreto n.º 95461, de 11/12/1987, revigorou o Decreto n.º 41721, de 25/06/1957, rerratificando a Convenção n.º 81. A Portaria n. 32, de 29 de novembro de 1968, do Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho (DNSHT), dispõe sobre a organização de CIPA's (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), regulamentando os artigos 158 e 164 da CLT, com redação dada pelo Decreto-Lei n. 229, de 28 de fevereiro de 1967. A Portaria n.º 3237, de 17 de julho de 1972, que fazia parte do "Plano de Valorização do Trabalhador" do Governo Federal, tornou obrigatória a existência de serviços de medicina do trabalho e engenharia de segurança do trabalho em todas as empresas com um ou mais trabalhadores. A Lei n.º 6514, de 22/12/1977, alterou o Capítulo V, do Título II, da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho - artigos 154 a 201. A Portaria n.º 3214, de 08/06/1978, aprova as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho (NR). Essas Normas tem sido alteradas ao longo do tempo, por diversas Portarias. (WIKIPEDIA, 2011).

A partir da metade do século passado, a SST foi conquistando um espaço cada vez maior nas organizações e na sociedade em geral. Com o aumento progressivo da preocupação das organizações e da sociedade em geral, chegamos a ultima década do século passado, com a SST sendo, segundo Neto (2007), “uma realidade premente, um subsistema do sistema de maior amplitude que consiga uma organização. Contudo, era uma nova realidade que exigia novas capacidades de resposta, de administração e estruturação das atividades”. A necessidade de um sistema de gestão para estes domínios começou a pairar sobre a comunidade internacional. Em 1995, a OIT e a International Organization for Standardization (ISO) constituíram um grupo de trabalho para estudar e equacionar a possibilidade de estruturar um documento normativo que favorecesse a conceituação de um sistema de gestão da SST (SG SST), porém, em setembro de 1996, durante um evento promovido e Genebra pela ISO, chamado “Workshop on Occupational Safety and Health Management Systems (OSH-MS)” a ISO decidiu por não continuar seus esforços na elaboração de uma norma internacional para o assunto em virtude de não possuir uma estrutura tripartida (governo, empresas e trabalhadores) e pelo fato que a OIT seria o organismo mais apropriado para a elaboração de normas de gestão de SST” (BENITE, 2004). Nesse mesmo ano, antes mesmo dessa ruptura (maio de 1996), a British Standards Institution publicou a norma BS8800:1996 sobre SG SST. Segundo Benite (2004), dando continuidade à sua conduta pioneira no domínio da normalização, este organismo, considera como “o berço das normas de sistemas de gestão”, uma vez que, as normas BS-5750, publicada em 1979 sobre sistema de gestão da

qualidade, e BS-7750, publicada em 1992 sobre sistema de gestão ambiental, tinham sido precursoras, respectivamente, das ISO-9001, publicada inicialmente em 1987, e ISO-14001, publicada em 1996, estruturou um documento estratégico baseado em três princípios basilares:

- 1) minimizar os riscos ocupacionais;
- 2) refinar o desempenho organizacional e
- 3) estabelecimento de uma imagem organizacional responsável face aos mercados de atuação.

De acordo com Frick e Wrean (2000) apud Costella (2008), a política de SST é uma carta de intenções autorizada pela alta administração da organização, que estabelece os objetivos globais de segurança e saúde e o comprometimento para melhorar o desempenho da SST, porém não estabelece metas passíveis de quantificação.

Segundo Hinze (1997) apud Costella (2008), a formalização de uma política de SST traz as seguintes vantagens para uma empresa:

- 1) motiva a empresa a resolver com maior ênfase os problemas de segurança e saúde no trabalho;
- 2) fornece legitimidade às ações da alta direção;
- 3) permite a comparação entre as práticas da empresa e suas intenções

A política de SST deve ser comunicada a todos os trabalhadores e ser disponibilizada para as partes interessadas com o objetivo de torná-las conscientes de suas obrigações individuais em relação à SST. Deve haver consistência entre as ações desenvolvidas pela empresa e a política e objetivos de SST, a fim de garantir a credibilidade do sistema de gestão e manter todos os colaboradores motivados (BENITE, 2004).

Em resumo, há evidências que sugerem que a participação e o estabelecimento de um efetivo diálogo entre a gerência e os trabalhadores nos assuntos de SST contribuem para a melhoria do desempenho da SST. Entretanto, a participação ativa dos trabalhadores requer treinamento e informação adequados, bem como o estabelecimento de mecanismos de participação adequados ao contexto em que ela está ocorrendo conforme Bluff (2003), apud Costella (2008).

1.6 Gestão e gerenciamento

A gestão e gerenciamento na construção civil são partes fundamentais do setor de construção civil. Abrangem áreas como a gestão da própria empresa em questão, dos negócios, de recursos humanos, de materiais dentre outros. Pode-se dizer que no ramo da construção civil, as peças-chave na área de gestão e gerenciamento são a gestão de recursos humanos e materiais e negócios.

As funções do responsável pelo gerenciamento estão, num primeiro momento, delimitadas como: planejar, organizar, comandar, coordenar e controlar. No entanto, por ser essa classificação bastante difundida, é comum encontrá-la em outras quatro categorias. São elas: planejar, organizar, liderar e controlar. Planejar significa definir o futuro da empresa, como alcançar suas metas, e quais são seus propósitos e seus objetivos. É uma aplicação específica do processo decisório. O planejamento envolve a determinação no presente do que se espera para o futuro da organização, envolvendo quais as decisões deverão ser tomadas, para que as metas e propósitos sejam alcançados. Logo após traçadas a(s) meta(s) organizacional (ais), é necessário que as atividades sejam adequadas às pessoas e aos recursos da organização, ou seja, chega a hora de definir o que deve ser feito, por quem deve ser feito, como deve ser feito, a quem a pessoa deve reportar-se, o que é preciso para a realização da tarefa. Logo, "organizar é o processo de dispor qualquer conjunto de recursos em uma estrutura que facilite a realização de objetivos. O processo organizacional tem como resultado o ordenamento das partes de um todo, ou a divisão de um todo em partes ordenadas.

Com relação à gestão de recursos humanos, Scardoelli (1994) nos fala sobre a complexidade e dificuldade encontrada no setor. Essa dificuldade é resultado da falta de mão-de-obra qualificada, devido ao fato de que o setor caracteriza-se por absorver as pessoas com menor capacitação, nascidas na periferia das cidades ou aquelas oriundas do campo sem nenhuma experiência profissional. Se por um lado isso significa uma função social importante da construção civil, por outro se constitui numa das causas do seu relativo atraso, principalmente quando se busca desenvolver programas de qualidade e produtividade.

Na área de negócios, as empresas construtoras encontram uma alta competitividade no setor, visto que nos últimos anos, em nosso país, o mercado imobiliário está muito aquecido, causando até mesmo inflação no setor. Com isso o setor de negócios, busca novas estratégias para garantir mercado e competitividade às empresas construtoras. A prospecção de clientes e a satisfação dos mesmos são focos de empresas que preocupadas em garantir um marketshare alto no mercado de imóveis e uma alta velocidade de vendas.

1.7 Qualidade do produto final

O sucesso de uma empresa e seus empreendimentos é dependente da qualidade do produto final por ela elaborado. A qualidade do produto final é uma propaganda para os clientes e futuros clientes. Buscar indicadores de qualidade e o aprimoramento dos mesmos deve ser uma prática constante e que deve ser sempre aprimorada. Empresas que buscam esse aprimoramento garantem empreendimentos mais bem elaborados, com custos menores e com acabamentos mais requintados.

Segundo Oliveira et al (1995), definir indicadores de qualidade e produtividade “é imprescindível para avaliar o desempenho atual e acompanhar o progresso alcançado por empresas do setor envolvidas na implantação de Programas de Melhoria da Qualidade”. Estes indicadores irão permitir que a empresa faça uma análise de todo o seu processo produtivo, possibilitando a empresa realizar comparações e estabelecer metas para a realização de suas atividades, analisando-as novamente e alimentando portanto um processo de melhoria contínua.

Para a geração de indicadores em uma empresa, devem-se selecionar os processos para os quais se quer desenvolver a medição. Esta escolha deve ser criteriosa, pois um número excessivo de medições pode resultar em custos muito elevados e desmotivar as pessoas envolvidas pela carga de trabalho adicional. Neste sentido, a definição de um conceito de qualidade, coerente com os objetivos da empresa e o estabelecimento de estratégias para melhoria da qualidade é fundamental para a geração de indicadores. A empresa deve assegurar-se que está medindo as coisas certas, isto é, aquelas realmente importantes para melhoria de seu desempenho.

2. METODOLOGIA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Os métodos científicos adotados estão situados em dois grandes grupos, de acordo com a classificação apresentada por Gil (1999), quais sejam: o grupo que proporciona as bases lógicas da investigação científica e o grupo que esclarece os procedimentos técnicos utilizados.

Gil (1999) explica que os métodos que proporcionam as bases lógicas da investigação científica são desenvolvidos a partir de elevado grau de abstração e possibilitam aos pesquisados decidir acerca do alcance de sua investigação, das regras de explicitação dos fatos e da validade de suas generalizações. A guisa deste conceito, a natureza do objeto que se pretende pesquisar, os recursos materiais disponíveis e a abrangência do estudo apontam para a adoção do método hipotético-dedutivo como base lógica para a investigação.

A análise por envoltória de dados (DEA) foi escolhida por ser um método imparcial, pois não exige a intervenção humana na ponderação das variáveis e na escolha de uma função que modela o conjunto de dados. Esta avaliação é sempre relativa, pois as organizações são comparadas a outras efetivamente observadas.

2.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa aconteceu em cinco fases distintas que são:

1. Revisão Bibliográfica abordando os trabalhos já realizados na área de saúde e segurança do trabalho, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final na construção civil. Foram fontes para pesquisa desta parte do trabalho, artigos, livros, revistas, estatísticas relacionadas, e também sites que tratam sobre o assunto, tanto nacionais quanto internacionais.
2. Seleção de variáveis ligadas à SST, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final na construção civil. Nesta fase, foram selecionadas algumas das variáveis pesquisadas anteriormente, para isso foram usados alguns dos indicadores já encontrados nos materiais da revisão bibliográfica, bem como também pesquisados novos indicadores.

3. Aplicação de entrevistas (coleta de dados). Nesta etapa foram aplicados os questionários anteriormente elaborados tomando em consideração o fato de nem todos os dados estarem prontos e na formatação adequada. Sendo assim, o questionário buscou apresentar-se em um formato o mais simples possível, e contendo as informações necessárias para a tomada correta dos dados para sua posterior utilização no software adequado.
4. Processamento estatístico de dados (DEA). Nesta etapa, após o tratamento dos dados levantados junto às construtoras, foi feito o processamento dos mesmos. Para tanto foi utilizado um software específico para a análise por envelopamento de dados.
5. Análise, discussão e conclusão em função das informações de saída (comparação e benchmarking). A análise dos dados feitas com o software, produz resultados para comparação entre as DMU's analisadas (empresas). Estes resultados geram gráficos que podem ser comparados entre as DMU's. O gráfico apresenta uma "fronteira de eficiência" que serve para o procedimento de benchmarking entre as empresas pesquisadas.

2.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.3.1 Análise dos dados

Os dados foram analisados com a ajuda do software MaxDEA, desenvolvido em agosto de 2010 por Cheng Gang (School of Public Health, Peking University) e Qian Zhenhua (School of Social Science, University of Science & Technology Beijing). O software foi orientado a maximizar os outputs utilizando o modelo BCC proposto em 1984 por Banker, Charles e Cooper, que busca a máxima eficiência, minimizando os inputs e maximizando os outputs.

2.3.2 Benchmarking

Liderar uma empresa não é uma tarefa fácil, principalmente no ambiente altamente competitivo da indústria da construção.

Segundo El-Mashaleh (2007), A indústria é volátil e, até recentemente, não era muito sofisticada em termos de liderança e de gestão, nem era agressivo na identificação das práticas adotadas pela indústria. Nos últimos anos, porém, a indústria tornou-se mais consciente de sua necessidade de identificar, implementar e sustentar as melhorias de desempenho de forma mais sistemática.

Melhorias de desempenho podem ser alcançadas de forma mais eficiente e eficaz, utilizando-se da prática do benchmarking. O benchmarking é muito utilizado pelas empresas como um instrumento para identificar empresas de sucesso e as razões de seu sucesso. O processo do benchmarking tem como principal atividade a comparação de desempenho entre empresas, umas em relação a outras, permitindo a essas empresas identificarem pontos fortes e pontos fracos em relação aos seus processos produtivos e de gestão. De uma maneira geral, o benchmarking auxilia na identificação de líderes da indústria que apresentam desempenho superior como resultado do uso de melhores práticas da indústria.

Para encontrar exemplos de desempenho superior, as empresas podem ajustar suas políticas e práticas para melhorar seu próprio desempenho e tornar-se mais semelhantes aos líderes de desempenho na indústria. No longo prazo, o sucesso individual das empresas de construção e todo o setor, dependerá da melhoria de desempenho e das empresas continuamente adquirirem e aplicarem novos conhecimentos. Isso vai exigir uma compreensão mais abrangente de como as práticas existentes podem melhorar. As empresas de construção, portanto, tem a necessidade de ferramentas para a realização do benchmarking.

Alguns modelos existentes de benchmarking têm limitações em sua capacidade de orientar a indústria em direção a um desempenho mais eficiente e eficaz. Assim a indústria precisa de novos modelos de benchmarking, e que os gerentes ofereçam idéias claras para melhorar as práticas atuais e caminhos para o desempenho futuro de ambas.

Conforme El Mashaleh (2007), os modelos de benchmarking propostos anteriormente para a indústria da construção, “possuem deficiências significativas se o objetivo é uma análise de toda a empresa”. critica esses modelos de benchmarking e argumenta que, se o objetivo é medir desempenho de toda a empresa, todos eles falham em quatro aspectos: 1. Os modelos existentes de benchmarking são específicos do projeto. Essa visão limitada comunica apenas o desempenho de uma única medida para um dado projeto. Não é fornecida uma visão sobre o desempenho global da empresa; 2. Modelos atuais de benchmarking não suportam uma compreensão dos trade-offs entre as diferentes variáveis que afetam desempenho; 3. Os modelos não oferecem nenhum insight sobre a relação entre como os recursos são gastos e o sucesso relativo dos resultados. Assim, não há capacidade de determinar o retorno sobre o

investimento associado a ações específicas e claras; 4. Como consequência de ser do projeto específico existente, os modelos de benchmarking não permitem a medição do impacto de determinados fatores tecnológicos e de gestão em desempenho da empresa em geral. Isso torna difícil identificar práticas que conduzem ao desempenho superior global sobre a empresa a longo prazo.

Ao término do trabalho realizado com as empresas, e a posterior análise dos dados, o benchmarking foi feito, comparando as DMU's eficientes e seus indicadores com as demais.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 INDICADORES (VARIÁVEIS) LEVANTADOS

Para a realização deste trabalho, foram feitas pesquisas de indicadores e possíveis indicadores para a SST, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final, alguns indicadores que não foram encontrados na revisão bibliográfica, foram elaborados, levando em consideração que os dados que se pretende coletar podem não estar em conformidade com os dados efetivamente úteis e necessários para a análise não paramétrica. Portanto o questionário foi feito levando-se em consideração a hipótese de não possuir os dados prontos dos referidos indicadores pesquisados, como por exemplo, o índice de capacidade que necessita da área do pavimento tipo e o perímetro das paredes externas. Nem sempre as empresas podem ter estes indicadores previamente calculados, sendo então necessário levantamento prévio destes índices para posteriormente ser feito a computação destes indicadores, que podem ser gerenciais ou operacionais. No caso de indicadores gerenciais, o seu objetivo está ligado a implantação de estratégias, enquanto que os operacionais estão ligados aos objetivos e tarefas pela empresa adotados.

Segundo Oliveira et al (1995), uma vez escolhidos os processos para os quais serão desenvolvidas as medições, “deve-se fazer uma análise dos mesmos elaborando-se fluxogramas que possibilitarão:

- a) Identificar produtos ou serviços executados e os clientes e fornecedores internos e externos do processo;
- b) Determinar funções e responsabilidades;
- c) Identificar pontos críticos do processo.

Os indicadores são estabelecidos sobre os resultados controláveis ou gerenciáveis do processo, isto é, aqueles sobre os quais as pessoas envolvidas no processo têm responsabilidades e podem atuar sobre suas causas corrigindo desvios e melhorando resultados”.

Complementando a idéia de desenvolvimento de indicadores, os mesmos deverão atender aos seguintes requisitos:

- a) Seletividade: os indicadores devem estar relacionados a aspectos, etapa e resultados essenciais ou críticos do produto, serviço ou processo.
- b) Simplicidade: devem ser de fácil compreensão e aplicação principalmente para

aquelas pessoas diretamente envolvidas com a coleta, processamento e avaliação dos dados utilizando relações percentuais simples, médias, medidas de variabilidade e números absolutos.

c) Baixo Custo: devem ser gerados a custo baixo. O custo para coleta, processamento e avaliação não deve ser superior ao benefício trazido pela medida.

d) Acessibilidade: os dados para cálculo do indicador devem ser de fácil acesso.

e) Representatividade: o indicador deve ser escolhido ou formulado de maneira que possa representar satisfatoriamente o processo ou o produto a que se refere.

f) Estabilidade: devem perdurar ao longo do tempo, com base em procedimentos rotinizados, incorporados às atividades da empresa ou departamento.

g) Rastreabilidade: devem ser adequadamente documentados os dados e informações utilizados, bem como formulários e memórias de cálculo, inclusive o registro do pessoal envolvido.

h) Abordagem experimental: é recomendável desenvolver, inicialmente, os indicadores considerados como necessários e testá-los. Caso não sejam realmente importantes ao longo do tempo, devem ser alterados.

Deve-se ainda tomar cuidado quanto às unidades de medidas dos indicadores, levando em consideração percentuais, duração temporal dos eventos ou etapas e suas ocorrências, bem como o tempo de espera para que isto aconteça, relação entre um quantitativo e um referencial (área, número, valores, quantidades, etc.), números absolutos em um determinado período. Oliveira et al (1995) alerta que se devem tomar cuidados quanto aos componentes do custo da má qualidade:

a) Custo da prevenção (por exemplo, investimentos em projetos de melhoria);

b) Custo da avaliação e detecção (por exemplo, ensaio de controle de recebimento de materiais);

c) Custo de falhas internas (por exemplo, perdas de materiais);

d) Custo de falhas externas (por exemplo, consertos em obras entregues).

Deve-se ainda levar em consideração a relação entre um produto gerado e a quantidade de um ou mais fatores ou insumos empregados na sua geração. Um exemplo disto é o total de homens-hora por área construída.

Complementando a idéia, o acompanhamento dos indicadores deve ser feito no nível estratégico da organização, a partir dos indicadores de resultado. É recomendável que um conjunto pequeno e balanceado de indicadores seja acompanhado pelo nível mais alto da organização. É razoável ter até dez indicadores que, quando desdobrados, podem gerar vários

outros, devendo estar sempre alinhados com os indicadores de resultado. Estes é que servirão para indicar os caminhos da organização.

E ainda conforme o trabalho de Costa (2003) no Brasil, vem crescendo a importância dos sistemas de medição de desempenho em empresas de construção. Muitas dessas empresas vêm investindo em programas formais de melhoria de desempenho e certificação de seus sistemas de qualidade baseado nas exigências da série NBR ISO 9000 ou através de programas setoriais da qualidade como o PBQP – H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat).

3.2 VARIÁVEIS RELACIONADAS À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Para o procedimento de coleta de dados será aplicado o questionário com as variáveis já definidas. A tabela a seguir apresenta as variáveis a serem analisadas na pesquisa na área de SST:

Tabela 2 – Variáveis a serem pesquisadas na área de SST.

inputs	outputs
Percentual de treinamento	Frequência de acidentes
	Nº dias perdidos
Índice de rotatividade	Índice de absenteísmo
	Taxa de Gravidade de Acidentes

Benite (2004), em seu trabalho, salienta que segundo Kruglianskas (1986), as empresas que pretenderem estar presentes daqui a vinte anos no mercado, e que estão elaborando planos realistas para concretizar esta pretensão, certamente estão reformulando suas prioridades tecnológicas atribuindo a variável de segurança e saúde no trabalho uma maior importância.

Ainda segundo o autor, assim, as empresas construtoras voltadas essencialmente para a busca do atendimento aos requisitos legais mínimos “devem adotar uma nova postura, considerando o desempenho em SST como um dos componentes fundamentais ao seu desempenho global, portanto, integrante de sua estratégia”.

3.2.1 Percentual de treinamento

A legislação estabelece requisitos mínimos de treinamento. Na Norma Regulamentadora NR 18, no item de nº 28, constam as necessidades de treinamento admissional e periódico, com carga horária mínima de 6 horas e ministrado dentro do horário de trabalho. Também é estabelecida a distribuição de cópias dos procedimentos e operações para garantir a execução das atividades com segurança.

Alguns treinamentos podem ser aplicados a todos os funcionários, Segundo Cruz (1998), os treinamentos de “comunicação dos perigos, o conhecimento de todos os rótulos de substâncias químicas que serão usadas no canteiro, os requisitos da legislação de segurança, e outros conceitos de segurança”, podem ser passados a todos. Outros deverão ser específicos para determinadas funções.

Embora isto nem sempre seja considerado treinamento, talvez o mais importante seja a orientação dos novos empregados. Todo novo empregado deve receber uma completa sessão de orientação, pois mesmo o mais experiente dos trabalhadores, necessita tornar-se familiarizado com o ‘layout’ do canteiro, a política da companhia, e uma variedade de outros assuntos de um novo e desconhecido projeto.

Na construção civil de um modo geral, o treinamento não é realizado com a argumentação de que a alta rotatividade dos trabalhadores não permite que este seja visto como investimento. Porém, os custos do treinamento da segurança são muito mais baixos que as consequências devidas à ocorrência de um sério acidente.

A idéia de que os trabalhadores não permanecem em uma empresa de construção tempo suficiente para justificar treinamentos de segurança, é freqüentemente infundada. A pesquisa realizada por Hinze (1998) encontrou que 2/3 das empresas empregam mais de 60% de seus empregados há mais de um ano e aproximadamente 1/3 por mais de cinco anos. Além disto, em empresas de atuação local, um número significativo de trabalhadores são freqüentemente recontratados pelas mesmas empresas de construção. Isto por si só já justifica que o esforço de treinamento não é em vão. Mesmo se um trabalhador for empregado em uma obra por poucas horas, uma completa orientação sobre o projeto ainda é justificada (CRUZ, 1998).

Para o cálculo do indicador percentual de treinamento utiliza-se a seguinte equação:

Equação 1 - Percentual de treinamento

$$PT = \frac{\sum HDT}{\sum HT} \times 100$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: PT : Percentual de treinamento;
 $\sum HDT$: Somatório de horas dedicadas ao treinamento dos funcionários da obra;
 $\sum HT$: Somatório de horas trabalhadas.

3.2.2 Índice de rotatividade

Conforme Oliveira et al (1995), a rotatividade na construção civil “tem sido muito elevada, o que desestimula investimentos no desenvolvimento em recursos humanos”. Os programas da qualidade exigem um vínculo e comprometimento maior por parte dos operários, assim como uma política de treinamento. Este indicador mostra o percentual de empregados que passam pela empresa em relação ao número médio de empregados num determinado período.

Equação 2 – Índice de Rotatividade

$$IR = \frac{NFA + NFD}{2 \cdot NMF} \times 100$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: IR : Índice de rotatividade;
 NFA : Número de funcionários admitidos;
 NFD : Número de funcionários demitidos;
 NMF : Número médio de funcionários.

3.2.3 Frequência de acidentes

Segundo Medeiros (2001), as condições reais dos canteiros de obra já se configuram como riscos. Estes riscos são agravados pelas variações nos métodos de trabalho realizados

pelos operários, em função de situações não previstas, mas que, na realidade, são uma constante no trabalho, pois, não existem procedimentos de execução formalizados na maioria das empresas. O que existem, no máximo, são instruções verbais. Muitas vezes os próprios trabalhadores fazem a regulação desses procedimentos, por ações informais ou não usuais, o que põe em dúvida a confiabilidade do sistema, resultando em riscos de acidentes. A confiabilidade técnica, a organização do trabalho e a qualificação da mão-de-obra também devem ser aspectos considerados. Um trabalhador instruído tem muito mais facilidade de captar as informações concedidas em um treinamento, inclusive aquelas que se destinam ao esclarecimento das normas de segurança do trabalho. Este trabalhador não estará sujeito a acidentes de trabalho tão facilmente quanto aquele que é carente de tal recurso. Um dos fatores que influencia ainda esta questão é a alta rotatividade do setor.

Outro fator que influencia na segurança dos trabalhadores, é a forma como os mesmos são remunerados. Os sistemas de pagamentos por produção podem desencadear acidentes com os funcionários que querem produzir mais de maneira mais rápida visando a remuneração, deixando muitas vezes de lado as técnicas seguras da produção, fazendo com que tenham um maior desgaste físico ocasionando então possíveis acidentes.

Deve-se considerar ainda que esses tipos de pagamento são previstos na CLT, mas com limitações no sentido de impedir qualquer tipo de discriminação de ordem salarial.

Um aspecto, desta vez de ordem da própria política de segurança, e também presente nos canteiros de obra, é o mau emprego dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI). O EPI, de acordo com a legislação, “é todo dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador”.

Para o cálculo do indicador, será computado o número total de acidentes ocorridos no mês, multiplicado por dez, elevado na potência seis. Este número de acidentes deve ser com afastamento de no mínimo um dia além do dia que ocorreu o acidente. O resultado deve ser dividido pelo número de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa no mês. Neste número não entra o repouso remunerado e se houverem horas extras no mês, estas devem entrar no número de horas. A seguir a fórmula para o cálculo:

Equação 3 – Frequência de acidentes

$$FA = \frac{N \times 10^6}{H}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: FA : Freqüência de acidentes;

N : Número total de acidentes ocorridos no mês. Devem ser considerados acidentes com afastamento de no mínimo um dia além do dia que ocorreu o acidente.

H : Número de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa no mês. Neste número não entra o repouso remunerado, mas se houverem horas extras no mês, devem entrar no somatório do número de horas.

3.2.4 Número de dias perdidos

Este indicador ilustrará o número de dias perdidos pelos colaboradores em decorrência de doenças profissionais ou acidentes.

3.2.5 Índice de absenteísmo

Nem todo o tempo que um colaborador encontra-se em seu ambiente laboral ele está efetivamente trabalhando. As ausências dos colaboradores aos seus postos de trabalho provocam distorções quando se refere ao volume e disponibilidade ou atraso de trabalho. Essas ausências são as faltas ou atrasos nas atividades pertinentes as funções dos colaboradores. O absenteísmo é a principal consequência. O oposto do absenteísmo é a presença.

O absenteísmo é a freqüência ou duração de tempo de trabalho perdido quando os colaboradores não vão ao trabalho. O absenteísmo constitui a soma dos períodos em que os colaboradores se encontram ausentes do trabalho, seja ela por falta ou algum motivo de atraso. O absenteísmo é afetado pela capacidade profissional das pessoas e pela sua motivação para a execução das atividades laborais. Podem ser causas também do absenteísmo, fatores internos e externos ao trabalho.

Segundo Oliveira et al (1995), “o principal efeito do absenteísmo é o desequilíbrio das equipes, que causa redução na produtividade e atraso no cronograma da obra”. Um elevado nível de absenteísmo pode advir de problemas relacionados à saúde do trabalhador, ou até mesmo, baixa autoestima e problemas de relacionamento no trabalho.

A motivação para a assiduidade é afetada pelas práticas organizacionais, como por exemplo, recompensas e punições ao absenteísmo. As organizações bem-sucedidas estão

incentivando a presença e desestimulando as ausências ao trabalho através de práticas gerenciais e culturais que privilegiam a participação, ao mesmo tempo em que desenvolvem atitudes, valores e objetivos dos funcionários favoráveis à participação. Gerando assim maior satisfação da parte dos funcionários. A seguir a fórmula para o cálculo:

Equação 4 – Índice de absenteísmo

$$IA = \frac{NFTF}{NDTM \times EMF} \times 100$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: IA : Índice de absenteísmo;

NFTF : Número de faltas de todos os funcionários (incluindo as faltas com e sem atestado);

NDTM : Número de dias trabalhados no mês;

EMF : Efetivo médio de funcionários no mês.

Para o cálculo do efetivo médio, é realizado o somatório do número total de funcionários da obra no primeiro dia de trabalho com o número de funcionários do último dia. O resultado é dividido por dois.

3.2.6 Taxa de gravidade de acidentes

Segundo Oliveira et al (1995), “um dos principais fatores de satisfação dos operários é a segurança no trabalho. A ocorrência de acidentes pode também elevar significativamente o custo da mão de obra”. Uma taxa elevada, evidencia a necessidade de implementação de melhorias nas obras com relação à segurança.

Deve ser calculado mensalmente, incluindo todas as obras da empresa. O cálculo e a análise de seu resultado devem ser de responsabilidade do departamento pessoal da empresa. A análise deve também ser feita pelos engenheiros de obra e pela diretoria da empresa. A fórmula a seguir mostra como deve ser elaborado esta taxa.

Equação 5 – Taxa de gravidade de acidentes

$$TGA = \frac{(P + C) \times 10^6}{H}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: TGA: Taxa de gravidade de acidentes (em homens-hora);

P: Número de dias que o funcionário ficou afastado da empresa devido ao acidente, não incluindo o dia do acidente e não contando as faltas ao trabalho cujo motivo não seja a ocorrência de acidentes.

C : Dias a serem acrescentados no cálculo do indicador, caso o acidente resulte em morte, perda de um membro ou incapacidade para o trabalho conforme quadro 1 da NBR 14.280:2001.

H: Número de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa (escritório e canteiro de obra) no mês. Não inclui o repouso remunerado. Se houver horas-extras no mês, estas vão ser incluídas no número de horas.

Alguns aspectos devem ser considerados neste cálculo. Para que o acidente entre no cálculo do indicador o funcionário deve ficar afastado no mínimo um dia além do dia do acidente. A variável P representa o número de dias que o funcionário ficou afastado da empresa, devido ao acidente, não incluindo o dia do acidente e não contando as faltas ao trabalho cujo motivo não seja a ocorrência de acidentes. Já a variável C indica os dias a serem acrescentados no cálculo do indicador, caso o acidente resulte em morte, perda de um membro ou incapacidade para o trabalho. E a variável H indica o número de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa (escritório e canteiro de obra) no mês. Não inclui o repouso remunerado. Se houver horas-extras no mês, estas devem ser incluídas no número de horas.

3.3 VARIÁVEIS RELACIONADAS À GESTÃO E GERENCIAMENTO

Para a análise de gestão e gerenciamento serão levantados os dados apresentados na tabela a seguir:

Tabela 3 - Variáveis a serem pesquisadas na área de Gestão e Gerenciamento

inputs	outputs
Contatos para concretizar uma venda	Velocidade de Vendas
Eficiência do planejamento produtivo	Índice de Produtividade Global
Percentual de falta de mão de obra	

3.3.1 Contatos para concretizar uma venda

Para esta variável, foi levantado o número médio de contatos que a empresa faz com os clientes para concretizar a venda de uma unidade comercializável.

3.3.2 Eficiência do planejamento produtivo

Segundo Mello et al (2008), o setor de construção civil se caracteriza pela concentração de microempresas: 58% das empresas de edificações concentram-se na faixa de microempresas (até 9 empregados), seguidas do grupo de pequenas empresas (entre 10 e 99 empregados) com 33% (SENAI, 1999). Entretanto, as empresas de pequeno e médio porte são comprimidas entre as grandes empresas que dominam o mercado de alta renda e pelo setor informal que lhes rouba os consumidores de renda baixa e média. Desta forma, só resta às pequenas e médias empresas (PME's) rever seus processos e produtos de maneira que possam continuar competindo.

Uma maneira das PME's poderem ficar a frente das outras empresas é na área de planejamento da produção. Um planejamento eficiente mostra-se como sendo de grande valia, pois garante economia de tempo e conseqüentemente dinheiro.

Equação 6 – Eficiência do planejamento produtivo

$$EPP = \frac{TRO}{TP} \times 100$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: EPP : Eficiência do planejamento produtivo;
 TRO : Tempo de realização da obra;
 TP : Tempo planejado.

3.3.3 Percentual de falta de mão-de-obra

Este indicador mostra o percentual de cargos abertos na empresa no período analisado, em função do número de funcionários. Geralmente quando uma empresa abre cargos para aumentar o seu quadro funcional é devido à intenção da empresa a crescer e/ou aumentar o seu contingente de empregados para produzir mais.

Equação 7 – Percentual de falta de mão-de-obra

$$PFMDO = \frac{TCAE}{NMF} \times 100$$

Onde: PFMDO : Percentual de falta de mão de obra;
 TCAE : Total de cargos em aberto na empresa no período;
 NMF : Número médio de funcionários no período.

3.3.4 Velocidade de vendas

Este indicador mostra a velocidade com que o empreendimento é comercializado. A seguir a fórmula:

Equação 8 – Velocidade de vendas

$$VV = \frac{TUV}{TUDV} \times 100$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: VV : Velocidade de vendas no período;
 TUV : Total de unidades vendidas (m²);
 TUDV : Total de unidades disponíveis para vender (m²).

3.3.5 Índice de produtividade global

Segundo Oliveira (1995), é o índice que permite que a empresa avalie o seu desempenho global na produção. Também gera dados para planejamento levando em consideração as particularidades do seu processo de produção. A seguir a fórmula para o cálculo:

Equação 9 – Índice de produtividade global

$$IPG = \frac{THH}{ARP}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: IPG : Índice de produtividade global;
THH : Total de homens-hora utilizados no empreendimento;
ARP : Área real produzida somando as áreas reais de todos os pavimentos da edificação, conforme critério da NBR 12.721:2006.

O resultado deste indicador apresenta informações agregadas. Por isto, ele deve ser utilizado a nível estratégico, na análise de obras que utilizaram diferentes técnicas construtivas ou diferentes estratégias de produção (como por exemplo, o uso de subempreiteiros ou mão-de-obra própria).

3.4 VARIÁVEIS RELACIONADAS À QUALIDADE DO PRODUTO FINAL

A qualidade dos produtos é determinante para o sucesso de uma empresa. Produzir algo sem qualidade gera publicidade negativa ao seu fabricante. Sendo assim as empresas de construções devem ficar atentas as variáveis de qualidade do produto se as mesmas pretenderem estar num mercado que é cada vez mais competitivo. A seguir é apresentada a tabela com as variáveis analisadas.

Tabela 4 - Variáveis a serem pesquisadas na área de Qualidade do Produto final.

Inputs	outputs
Score* PBQP-H	Índice de qualidade do produto
Densidade das paredes	Índice de Compacidade
Índice de Flexibilidade de Projetos em planta	Área do pavimento tipo ocupada pela circulação
	Espessura dos Revestimentos

3.4.1 Score PBQP-H

Esta variável foi elaborada, levando em consideração a possibilidade de as empresas analisadas estarem implementando ou já estiver sido implementado o PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) em algum de seus níveis. Este score leva em consideração que nem mesmo todas as empresas da área possuem o mesmo nível de certificação. Portanto para o score foram adotadas as seguintes definições:

- a) Empresas de nível “A”, adotado um score 100;
- b) Empresas de nível “B”, adotado o score 75;
- c) Empresas de nível “C”, adotado o score 50;
- d) Empresas de nível “D”, adotado o score 25;
- e) Empresas sem implantação foi adotado o score 1, devido as restrições impostas pela própria análise por envelopamento de dados que diz que nenhuma entrada ou saída (inputs/outputs) pode possuir um valor nulo.

3.4.2 Densidade de paredes

O cálculo da densidade das paredes tem o objetivo de verificar o grau de otimização da compartimentação do pavimento tipo, pois os planos verticais correspondem a aproximadamente 40% do custo das edificações e, pelo seu peso, podem elevar o custo da estrutura conforme Oliveira et al (1995). Seu cálculo se faz obtendo a razão entre a área de projeção das paredes externas e internas pela área do pavimento tipo.

Equação 10 – Densidade de paredes

$$DP = \frac{AP}{APT}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: DP : Densidade de paredes;

AP : Área de projeção das paredes externas e internas (perímetro das paredes, medido no pavimento tipo, multiplicado pela espessura das respectivas paredes). Ao medir o perímetro, não descontar os vãos das aberturas;

APT : Área do pavimento tipo medida em planta pela face externa das paredes. Não inclui a área de sacadas e floreiras.

3.4.3 Índice de flexibilidade de projetos em planta

Esta variável calcula o número de possibilidades que uma parte da unidade (habitacional) tem em se transformar em outro tipo de acomodação. Como exemplo, temos a possibilidade que uma segunda sala tem em se transformar em um escritório ou mesmo em outra acomodação. Esta variável é muito interessante, pois pode definir a decisão de compra de um imóvel. Imóveis flexíveis (do ponto de vista de seus cômodos) são mais fáceis de comercializar tendo em vista esta sua flexibilidade e a possibilidade de seu comprador não ficar preso ao layout original do imóvel. Este índice deve ser calculado da seguinte maneira:

Equação 11 – Índice de flexibilidade de projeto em planta

$$IFPP = \sum \frac{NPFP}{NC} \times 100$$

Onde: IFPP : Índice de flexibilidade de projeto em planta;

NPFP : Número de possibilidades de flexibilização em planta;

NC : Número de cômodos.

3.4.4 Índice de qualidade do produto

Para o cálculo deste indicador, é utilizado o número de atendimentos aos clientes (efetuados até 90 dias após a entrega dos imóveis), dividido pelo total de metros quadrados construídos.

Equação 12 – Índice de qualidade do produto

$$IQP = \frac{NAC}{TMC}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: IQP : Índice de qualidade do produto;
 NAC : Número de atendimentos aos clientes (efetuados até 90 dias após a entrega dos imóveis);
 TMC : Total de metros quadrados construídos.

3.4.5 Índice de compacidade

O índice de compacidade indica o quanto o projeto afasta-se da forma mais econômica no que diz respeito ao perímetro das paredes externas. A fórmula a seguir mostra como calcular este índice:

Equação 13 – Índice de compacidade

$$IC = \frac{2\pi\sqrt{\frac{A}{\pi}}}{PP}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: IC : Índice de compacidade;
 A : Área do pavimento tipo (deve ser medida em planta pela face externa das paredes, não incluindo a área das sacadas e nem das floreiras);
 PP : Perímetro das paredes externas (deve ser medido pelo eixo das paredes no pavimento tipo, excluindo desta medição as paredes externas das sacadas e terraços). Na medição do perímetro não descontar os vãos de portas e janelas.

3.4.6 Área do pavimento tipo ocupada pela circulação

As áreas destinadas à circulação vertical e horizontal tem a função de promover o acesso às pessoas e bens, agregando pouco valor ao imóvel. São também relativamente caras em função dos seus revestimentos. A seguir a fórmula para o cálculo deste índice, caso a empresa não o tenha pronto:

Equação 14 – Área do pavimento tipo ocupada pela circulação

$$APTOPC = \frac{AC \times 100}{APT + ASF}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: APTOPC : Área do pavimento tipo ocupada pela circulação;
 AC : Área de circulação (é obtida obedecendo-se os critérios da NBR 12.721:2006, sobre a área de escadas, elevadores, corredores e hall no pavimento tipo da edificação). As medidas devem ser feitas pela face externa da parede, quando houver divisa com o exterior, pela face interna da parede quando fizerem uma divisa com uma unidade autônoma e pelo eixo da parede quando fizerem divisa com outra área de uso comum;
 APT : Área do pavimento tipo (deve ser medida em planta pela face externa das paredes, não incluindo a área das sacadas e nem das floreiras);
 ASF : Área de sacada e floreira no pavimento tipo e deve ser medida no mesmo, incluindo a área de projeção das muretas de proteção, tomando o cuidado de não haver sobreposição desta área com a área do pavimento tipo.

3.4.7 Espessura média dos revestimentos

A espessura dos revestimentos pode esconder imperfeições das paredes, que foram produzidas durante sua execução. Ocasionalmente, podem acontecer rachaduras ou desprendimento de material conforme a sua espessura. A correção destas imperfeições com os

revestimentos acarretam num aumento do consumo de material, tornando a execução da edificação mais cara. A seguir é apresentada a fórmula para o cálculo destas espessuras:

Equação 15 – Espessura média dos revestimentos

$$EMR = \frac{\sum ERI}{NM} + \frac{\sum ERE}{NM}$$

Fonte: Scardoelli et al

Onde: EMR : Espessura média dos revestimentos;
 ERI : Espessura dos revestimentos internos;
 ERE : Espessura dos revestimentos externos;
 NM : Número de medidas.

As verificações de medidas podem ser feitas nos vãos das esquadrias ou nos pontos de luz, no mínimo em três pontos em cada vão. Devem ser feitas em no mínimo 1/3 do número de pavimentos ou se a edificação tiver três pavimentos, todos devem ser medidos. Para espessura dos revestimentos externos e internos, devem ser feitas as medidas em 1/3 das paredes externas e internas, medidas retiradas de diferentes fachadas e paredes.

3.5 PRODUÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Com a seleção/elaboração dos indicadores anteriormente apresentados, pode-se determinar como seria a abordagem das questões junto às construtoras participantes da pesquisa. Porém, muitas das empresas, nem sempre tinham em mãos os indicadores prontos. Tendo em vista isto, a elaboração do questionário de abordagem, continha informações que podiam ser utilizadas na realização do cálculo dos indicadores que a empresa não tivesse pronto, conforme o anexo A.

3. 6 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Definido o questionário, a próxima fase foi o contato inicial com as construtoras da região. Inicialmente o contato foi com empresas do Norte e Noroeste do estado do Rio Grande

do Sul. As empresas situam-se nas cidades de Ijuí, Passo Fundo, Cruz Alta, Santo Ângelo, Panambi e São Luiz Gonzaga. A escolha das cidades foi uma escolha aleatória, porém com o cuidado da amostra poder representar o contexto mais amplo do setor da construção civil na região.

Foram várias as abordagens iniciais com as empresas. Pela internet, com as empresas que possuíam sites, por e-mail, por telefone, com pessoas conhecidas na empresa (proprietários) e contato direto (indo até as sedes das empresas). Muitas das empresas contatadas na pesquisa possuíam apenas algumas das atividades não contemplando a pesquisa em sua totalidade, como por exemplo, possuir apenas o setor de projeto, o que implica na não adequação da unidade pesquisada aos pré-requisitos iniciais da pesquisa.

Em Ijuí, foram contatadas cinco empresas. Porém apenas quatro se mostraram interessadas em participar da pesquisa e uma posteriormente desistiu por não querer disponibilizar os dados. Em Passo Fundo foram contatadas três empresas, porém apenas duas mostraram interesse em participar da pesquisa, uma empresa não quis participar alegando não possuir tempo para a pesquisa. Em Cruz Alta inicialmente foram contatadas duas empresas. Uma mostrou-se muito interessada em participar logo após a explanação de como seria a pesquisa, pois a mesma queria conhecer seus próprios indicadores, posteriormente a mesma empresa veio a desistir de participar da pesquisa, alegando que não teria pessoal qualificado para poder responder a pesquisa e nem tempo disponível, revelando assim um dos indicadores da pesquisa, ou seja, o percentual de falta de mão de obra. Profissionais qualificados no setor da construção civil estão em falta, sendo então muito valorizados e procurados por empresas pequenas médias e grandes. Em Santo Ângelo foram contatadas duas empresas, sendo que uma, já num primeiro contato, não se mostrou disponível para participar da pesquisa e a outra empresa contatada não deu resposta. Em Panambi, o contato inicial com a empresa deu-se por e-mail, porém a empresa não retornou. Logo após o contato foi via telefone e a empresa não quis participar da pesquisa alegando não possuir interesse. Em São Luiz Gonzaga, a empresa contatada mostrou interesse em participar, pedindo que fosse enviado por e-mail o questionário. Porém, nas abordagens posteriores não se obteve resposta se a participação na pesquisa foi aprovada.

3.7 REFORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A dificuldade em conseguir um grupo de empresas participantes mostrou-se como sendo o maior empecilho para a realização do trabalho. A técnica DEA exige que o número de unidades produtivas seja maior que três vezes o número de variáveis a serem pesquisadas (inputs/outputs) para a formulação da fronteira de eficiência. Como inicialmente a pesquisa possuía sete variáveis a serem pesquisadas no maior cluster que é o da qualidade do produto final, o número de unidades produtivas necessárias para a pesquisa era de vinte e uma empresas.

Como não houve a participação mínima de empresas necessárias para a aplicação da técnica DEA, a abordagem do trabalho deu-se de outra maneira: Modificar o número de inputs e outputs para diminuir o número de unidades pesquisadas, bem como tornar o questionário mais simples. Desta maneira, pode-se ampliar o número de DMU's participantes da pesquisa, sendo então possível a formação de um gráfico indicando a fronteira de eficiência.

Os clusters gestão e gerenciamento e qualidade do produto final foram retirados da pesquisa, porém as empresas que já haviam respondido o questionário permanecem na pesquisa. Apenas o cluster saúde e segurança do trabalho permaneceu para a posterior análise DEA, conforme o anexo B que mostra o novo modelo de questionário.

Com a finalização do questionário, tendo três variáveis a pesquisar, o número de empresas fica estipulado em no mínimo nove. Quanto maior o número de empresas participantes, mais bem definida é a fronteira de eficiência.

A seguir, a tabela reformulada com os indicadores de saúde e segurança do trabalho com os inputs e outputs definidos.

Tabela 5 – Variáveis a serem pesquisadas na área de SST.

inputs	Outputs
Percentual de treinamento	Frequência de acidentes
	Taxa de Gravidade de Acidentes

Após a elaboração do novo questionário, procedeu-se a procura de novas DMU's. Com a mudança do questionário, pode-se aplicar a pesquisa em empreiteiras e equipes de trabalho

da construção civil, com pelo menos um mestre de obras e que os funcionários envolvidos nas atividades da empresa utilizem EPI's.

Com isso, além das empresas já participantes da pesquisa, foi possível aumentar o número de DMU's para treze. Por final, o grupo analisado ficou assim composto: sete empresas construtoras e seis equipes de trabalho.

Por fim, para a análise dos dados com o MaxDEA, criou-se uma tabela no Microsoft Excel para então exportar para o software que fez a análise de dados por envelopamento.

Tabela 6 – Indicadores calculados.

DMU	Input1/ percentual de treinamento	Output1/ frequência de acidentes	Output 2/ Taxa de gravidade de acidentes
A	0,45	378,8	11363,63
B	2,54	112,3	3587,1
C	1,33	247,5	10987,87
D	0,57	284,1	10959,41
E	1,91	97	6973,54
F	1,98	80,2	3097,2
G	0,61	237,4	8971,78
H	0,89	187,3	15787,36
I	2,37	98,9	5436,17
J	0,98	177,8	11879,14
L	2,69	65,1	2187,8
M	0,77	149,9	10578,87
N	1,47	103,8	7278,43

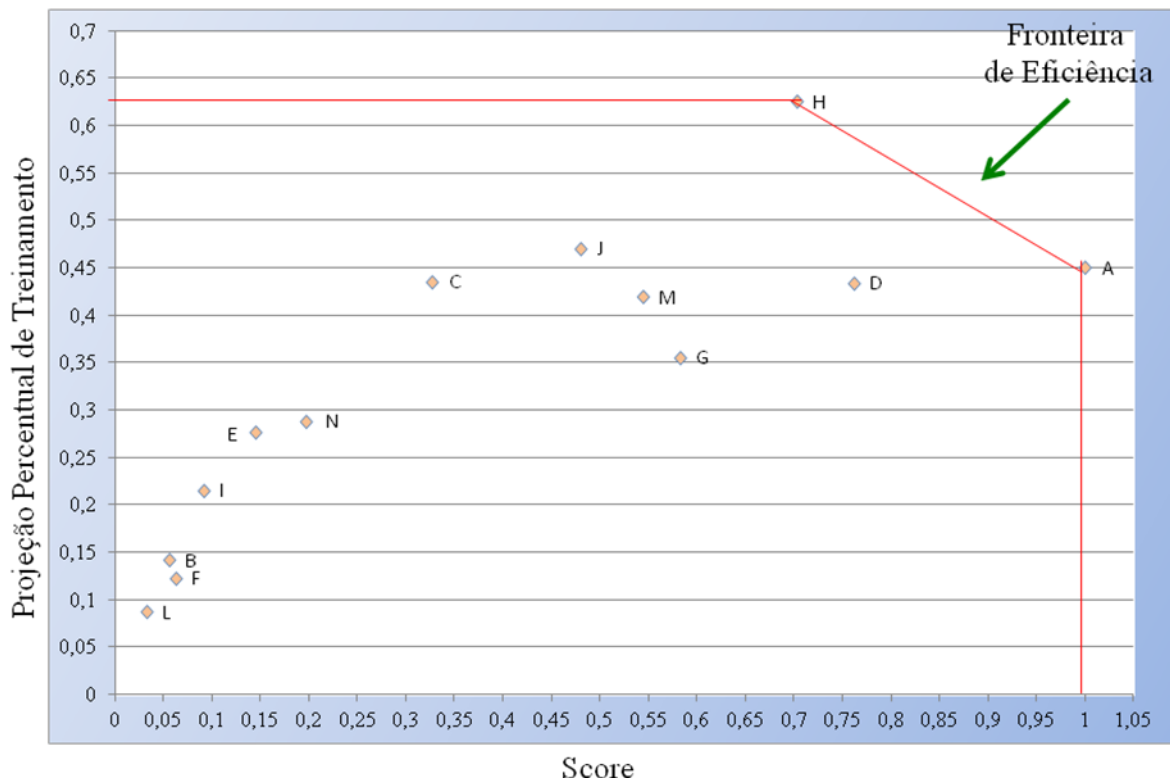
Com estes indicadores calculados, os dados foram inseridos no programa. Analisando o gráfico produzido (figura 01) logo após o processamento do software Max DEA (que foi orientado a maximizar os outputs), nota-se dois agrupamentos distintos de DMU's produzidos através do input percentual de treinamento em função dos outputs frequência de acidentes e a taxa de gravidade de acidentes.

Com relação a DMU "A", ela apresentou um score "1" pois com seu atual percentual de treinamento em relação ao número total de horas trabalhadas durante o ano de 2011, conseguiu produzir uma taxa de gravidade de acidentes e uma frequência de acidentes tal que comparada as demais mostra-se mais eficiente, sendo então a empresa líder entre as pesquisadas.

A DMU “H” apresentou uma eficiência relativa considerada boa, porém o input para a análise de sua eficiência está indicando que para seu percentual de treinamento, a empresa possui uma frequência de acidentes e uma taxa de gravidade de acidentes elevada, indicando, portanto o benchmarking, com a DMU “A”, e um valor de lambda (para benchmarking) aproximado de 1,38.

Figura 01

Gráfico da análise DEA



As outras DMU's (B, C, D, E, F, G, I, J, L, M, N), encontraram-se dentro da envoltória não se situando na fronteira da eficiência, portanto evidenciando a necessidade de benchmarking, e um estudo mais detalhado dos inputs e outputs para melhorar seu desempenho.

CONCLUSÃO

Os indicadores de gestão e gerenciamento (contatos para concretizar uma venda, eficiência do planejamento produtivo, percentual de falta de mão de obra, velocidade de vendas, e índice de produtividade global), os indicadores de qualidade do produto final (score PBQP-H, densidade das paredes, índice de flexibilidade de projetos em planta, índice de qualidade do produto, índice de compacidade, área do pavimento tipo ocupada pela circulação e espessura dos revestimentos) e os indicadores de saúde e segurança do trabalho (percentual de treinamento, índice de rotatividade, frequência de acidentes, número de dias perdidos, índice de absenteísmo e taxa de gravidade de acidentes,) aqui apresentados, atendem aos requisitos de seletividade, simplicidade, baixo custo, acessibilidade, representatividade, estabilidade, rastreabilidade, abordagem experimental, comparação externa e, melhoria contínua. Pode-se dizer também, que os indicadores foram elaborados para a realização de uma avaliação, baseada em um método quantitativo e não paramétrico, que permite posicionar uma empresa de construção civil em relação às demais pesquisadas.

Com a pesquisa, pode-se determinar um parâmetro para realização de uma análise não paramétrica de desempenho entre as DMU's pesquisadas na região. Geralmente se pensa que empresas que possuem um sistema de treinamento regular aos seus funcionários tendem a ter um número menor de acidentes, conseqüentemente um número menor de dias perdidos e uma menor taxa de gravidade de acidentes, porém este número pode variar conforme as políticas adotadas pela empresa.

Pode-se verificar também que existem diferenças acentuadas entre as DMU's analisadas. Apesar de existirem dois grupos distintos (empresas e equipes de trabalho), as diferenças entre os componentes dos grupos distintos são bem acentuadas. Talvez pela própria organização do grupo. Cabe um estudo mais detalhado para determinar como se dá esta organização interna.

Com a análise DEA, pode observar na DMU "A" (a DMU que lidera a fronteira de eficiência), que o seu percentual de treinamento não é o maior do grupo, sua taxa de gravidade de acidentes está num patamar intermediário e a frequência de acidentes é a maior do grupo. Como explicar então esta ser a empresa líder de eficiência? A análise por envelopamento de dados considera não somente os dados analisados sozinhos em si, mas sim os dados analisados de forma conjunta. Conforme as equações apresentadas nos trabalhos desenvolvidos por Banker, Charles e Cooper, desenvolvidas nos modelos propostos minimizando as entradas e maximizando as saídas.

O benchmarking pode ser feito, aumentando o percentual de treinamento, ou diminuindo a taxa de gravidade de acidentes e a frequência de acidentes das empresas que estão abaixo da fronteira de eficiência. Ou até mesmo realizando uma análise mais aprofundada para poder verificar quais aspectos poderá ser adotado pelas outras empresas.

O modo como isto pode ser alcançado é uma sugestão para um trabalho futuro, bem como a pesquisa de novos indicadores nas áreas de saúde e segurança do trabalho, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final. Outra sugestão de trabalho é aumentar o número de DMU's para conseguir ter uma maior representatividade do setor na região, ou desenvolver a pesquisa analisando os dados com outros métodos estatísticos para uma comparação entre os mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBORNOZ, S. **O que é trabalho**. 6. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 102p.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. 2004. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMBRAIA, Fabrício Borges. **Gestão integrada entre segurança e produção: aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle**. 2004. 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

CHAVES, Adelina Cristina Augusto. **Avaliação de eficiência em dmU (decision making units) utilizando a tecnologia DEA (data envelopment analysis). Estudo de caso: unidades de atendimento do INSS, agências da previdência social, da gerência executiva fortaleza**. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2007.

COSTA, Dayana Bastos. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas de construção civil**. 2003. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003.

COSTELLA, Marcelo Fabiano. **Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST) com enfoque na engenharia de resiliência**. 2008. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

CRUZ, Sybele Maria Segala. **Gestão de segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil**. 1998. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1998.

EL-MASHALEH, Mohammad S.; JR, R. Edward Minchin; O'BRIEN, William J. Management of Construction Firm Performance Using Benchmarking. **Journal of Management in Engineering** . v. 23, n. 1, p. 10-17 Jan. 2007.

FONTENELLE, Maria Aridenise Macena. **Oficina virtual sobre competências didáticas dos gerentes de obras e técnicos de segurança**. 2004. 127 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 206p.

HORTA, I.M.; CAMANHO, A.S.; COSTA, J.M. Performance Assessment of Construction Companies Integrating Key Performance Indicators and Data Envelopment Analysis. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 136, n. 5, p. 581–594, maio. 2010.

JUNIOR, Abelardo da Silva Melo. **Perfil dos acidentes de trabalho da construção civil na cidade de João Pessoa – PB**. 2005. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2005.

LANTELME, Elvira Maria Vieira. **Uma teoria para o desenvolvimento da competência dos gerentes da construção: em busca de “consiliência”**. 2004. 288 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MEDEIROS, José Alysson Dehon Moraes; RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. **A existência de riscos na indústria da construção civil e sua relação com o saber operário**. 2001. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2001.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 261-274, maio./ago. 2008.

MEZA, Lidia Ângulo et al. Seleção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia elétrica. **Apdio - Associação Portuguesa de Investigação Operacional.**, n. 27, p. 21-36, 2007.

Norma Regulamentadora NR-18 : Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. Manuais de Legislação Atlas, Segurança e Medicina do Trabalho, 48ª edição, Editora ATLAS : São Paulo, 2001.

NETO, Hernâni Artur Veloso. **Novos indicadores de desempenho em matéria de higiene e segurança no trabalho: perspectiva de utilização em benchmarking**. 2007. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana) – Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho, Guimarães. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios. Rio de Janeiro, 2006.

OLIVEIRA, M.; LANTELME, E.; FORMOSO, C.T. **Sistema de Indicadores de Qualidade e Produtividade Para a Construção Civil**. 1995. Manual de Utilização 2ª Ed. Porto Alegre 1995.

RIOS, Leonardo Ramos; MAÇADA, Antonio Carlos Gastauld. **Medindo a eficiência relativa das operações dos terminais de contêineres do Mercosul usando a técnica de DEA**. 2005. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

SAAD, Viviane Leão; XAVIER, Antonio Augusto de Paula; MICHALOSKI, Ariel Orlei. Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil durante a tarefa do levantamento de paredes. SIMPEP, XIII, 2006, Bauru. **Anais...** Bauru, 2006.

SCARDOELLI, Lisiane Salerno et al. **Melhorias de qualidade e produtividade**. 1994. Programa de Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994. 288p.

SILVA, Hamilton Bezerra Fraga da; ZOTES, Luis Perez. **Administração da produção: uma ferramenta para avaliação da produtividade calcada na técnica data envelopment analysis - DEA**. 2001. Escola de Administração, Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 2001.

WIKIPÉDIA. **Desenvolvido pela Wikimedia Foundation**. 30 Maio 2011Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronologia_da_Legisla%C3%A7%C3%A3o_de_Seguran%C3%A7a_e_Sa%C3%BAde_no_Trabalho_no_Brasil>.

ANEXO A
PRIMEIRA PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO

Modelo de pesquisa com empresas de construção civil

O presente formulário é parte integrante de um projeto de pesquisa que visa desenvolver um modelo para avaliação de desempenho e tomada de decisão na área de Saúde e Segurança do trabalho, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final em empresas de construção civil da região noroeste do Rio Grande do Sul.

1. Saúde e segurança do trabalho:

- 1.1** Existe um percentual de treinamento dos funcionários da empresa? () Não () Sim, qual é o percentual? _____
Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste percentual para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:
- 1.2** Nos últimos 12 meses, qual o tempo (em horas) dedicado ao treinamento de mão de obra? _____ horas.
- 1.3** Qual o nº de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa (escritório e canteiro de obra) no período de SET/10-AGO/11? ____ horas. (Não inclui o repouso remunerado. Se houver horas-extras no mês, estas devem ser incluídas no número de horas).
- 1.4** Qual o nº de dias trabalhados no período de SET/10-AGO/11? _____
- 1.5** Qual é o nº total de faltas ao trabalho (dias), de todos os funcionários no período de SET/10-AGO/11, incluindo as faltas com e sem atestado?
- 1.6** Qual o nº de funcionários admitidos pela empresa nos últimos 12 meses? _____ (SET/10-AGO/11)
- 1.7** Qual o nº de funcionários demitidos pela empresa nos últimos 12 meses? _____ (SET/10-AGO/11)
- 1.8** Qual o nº médio de funcionários da empresa nos últimos 12 meses? _____ (SET/10-AGO/11)
Qual o nº total de funcionários há 12 meses atrás? _____ (SET/10)
- 1.9** Qual o nº total de funcionários hoje? _____
Qual o nº de acidentes no período de (SET/10-AGO/11)? _____
- 1.10** (Este número deve ser com afastamento de no mínimo um dia além do dia que ocorreu o acidente com o funcionário).
Quantos dias foram perdidos pelos funcionários em decorrência de doenças profissionais ou acidentes na empresa no período de SET/10-AGO/11? _____ dias.
- 1.11** Qual é a frequência de acidentes na empresa no período de SET/10-AGO/11? () Não foi calculado () Sim, qual é o índice? _____
- 1.12** Qual o índice de rotatividade da empresa no período de SET/10-AGO/11? () Não foi calculado () Sim, qual é o índice? _____
- 1.13** Qual é o índice de absenteísmo dos funcionários no período de SET/10-AGO/11? () Não possui () Sim, qual é o índice? _____
- 1.14** Na empresa é calculado a taxa de gravidade dos acidentes no período de SET/10-AGO/11? () Não () Sim, qual é a taxa? _____
- 1.15** Quantos acidentes ocorreram no período de SET/10-AGO/11 (com afastamento do trabalho de no mínimo um dia, além do dia do acidente e não contando as faltas ao trabalho cujo motivo não seja a ocorrência de acidentes)? _____
- 1.16** Nos acidentes, alguma parte do corpo do trabalhador foi comprometida? () Não () Sim, quais partes? _____
- 1.17** _____

2. Gestão e gerenciamento:

2.1 Qual o nº médio de contatos que a empresa faz com os clientes para concretizar a venda de uma unidade comercializável? _____

2.2 Qual a eficiência do planejamento produtivo no período de SET/10-AGO/11? () Não foi calculado () Sim, qual? _____

Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo da eficiência para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:

2.3 Qual o tempo planejado para a realização dos três últimos empreendimentos da empresa (em ordem decrescente e em dias)?
() 1º () 2º () 3º

2.4 Qual é o tempo de realização dos três últimos empreendimentos da empresa (em ordem decrescente e em dias)?
() 1º () 2º () 3º

2.5 Qual é o percentual de falta de mão-de-obra? () Não foi calculado () Sim, qual? _____

Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste percentual. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:

2.6 Qual o nº total de cargos abertos, não ocupados, na empresa no período de SET/10 a AGO/11)? _____

2.7 A empresa possui o indicador velocidade de vendas já calculado para o período SET/10 a AGO/11?() Não () Sim, qual? _____

Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste indicador para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:

2.8 Qual o total de unidades vendidas (em m²)? _____

2.9 Qual o total de unidades colocadas a venda no período SET/10 a AGO/11 (em m²)? _____

2.10 Qual o índice de produtividade global para o período de SET/10 a AGO/11)? () Não foi calculado () Sim, qual? _____

Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste índice para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:

2.11 Qual é o total de homens hora utilizado no período de SET/10 a AGO/11)? _____

2.12 Com este quantitativo anterior, qual foi a área real produzida no período de SET/10 a AGO/11 (em m²) ? _____

3. Qualidade do produto final:

Para esta parte do questionário a empresa pode indicar um de seus empreendimentos como base do mesmo.

- 3.1** A empresa participa do PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat)? () Não () Sim, qual o nível da certificação (A,B,C ou D)? _____
- 3.2** Nesta edificação a empresa se preocupou com a densidade das paredes? () Não () Sim, qual é a densidade média das paredes? ____ cm
- 3.3** Qual o perímetro das paredes, medido no pavimento tipo desta edificação? _____ cm
- 3.4** Qual a espessura das respectivas paredes desta edificação? _____ cm
- 3.5** Qual é o nº de possibilidades de flexibilização em planta desta edificação (por unidade autônoma, ou seja por apto tipo ou por unidade autônoma, se houver unidades autônomas diferentes considerar sempre a que tiver o maior nº de flexibilizações)? _____
- 3.6** Qual o nº de cômodos desta unidade autônoma considerada na edificação? _____
- 3.7** A empresa possui algum indicador de qualidade do produto final? () Não () Sim, qual? _____
- 3.8** Qual o nº de atendimentos feitos aos clientes (efetuados até 90 dias após a entrega) no período de SET/10 a AGO/11)? _____
- 3.9** A empresa possui o índice de compacidade da edificação? () Não () Sim, qual? _____
- Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste índice para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:
- 3.10** Qual é a área do pavimento tipo medida em planta pela face externa das paredes (Excluindo as sacadas e floreiras)?
- 3.11** Qual o perímetro das paredes externas, medido pelo eixo das paredes no pavimento tipo (Excluindo sacadas e terraços)?
- 3.12** A empresa possui o indicador sobre as áreas médias dos pavimentos tipos ocupados pela circulação na edificação?
() Não () Sim, qual? _____
- Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste indicador para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:
- 3.13** Qual é a área de circulação (área de escadas, elevadores, corredores e hall no pavimento tipo da edificação)? _____ m²
- 3.14** Qual é a área do pavimento tipo da edificação? _____ m²
- 3.15** Qual é a área das sacadas e floreiras no pavimento tipo da edificação? _____ m²
- 3.16** A empresa possui as espessuras médias dos revestimentos na edificação? () Não () Sim, qual é a espessura média? _____ cm
- Caso a resposta para o item anterior for não, farei o cálculo deste índice para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações de campo como a medição da espessura de paredes internas e externas.

Termina aqui a pesquisa com a sua empresa. Muito obrigado pela atenção!

ANEXO B
SEGUNDO MODELO DE QUESTIONÁRIO

Modelo de pesquisa com empresas do setor da construção civil

O presente formulário é parte integrante de um projeto de pesquisa que visa desenvolver um modelo para avaliação de desempenho e tomada de decisão na área de Saúde e Segurança do trabalho, gestão e gerenciamento e qualidade do produto final em empresas de construção civil da região noroeste do Rio Grande do Sul.

1. Saúde e segurança do trabalho:

- 1.1** Existe um percentual de treinamento dos funcionários da empresa? () Não () Sim, qual é o percentual? _____
Caso a resposta anterior for não, farei o cálculo deste percentual para a empresa. Para ser feito o cálculo será necessário algumas informações a seguir:
- 1.2** Nos últimos 12 meses, qual o tempo (em horas) dedicado ao treinamento de mão de obra? _____ horas.
- 1.3** Qual o nº de horas efetivamente trabalhadas por todos os funcionários da empresa (escritório e canteiro de obra) no período de SET/10-AGO/11? ____ horas. (Não inclui o repouso remunerado. Se houver horas-extras no mês, estas devem ser incluídas no número de horas).
- 1.4** Quantos dias foram perdidos pelos funcionários em decorrência de doenças profissionais ou acidentes na empresa no período de SET/10-AGO/11? _____ dias.
- 1.5** Qual é a frequência de acidentes na empresa no período de SET/10-AGO/11?
() Não foi calculado () Sim, qual é o índice? _____
- 1.6** Na empresa é calculado a taxa de gravidade dos acidentes no período de SET/10-AGO/11?
() Não () Sim, qual é a taxa? _____
- 1.7** Quantos acidentes ocorreram no período de SET/10-AGO/11 (com afastamento do trabalho de no mínimo um dia, além do dia do acidente e não contando as faltas ao trabalho cujo motivo não seja a ocorrência de acidentes)? _____
- 1.8** Nos acidentes, alguma parte do corpo do trabalhador foi comprometida?
() Não () Sim, quais partes?

Termina aqui a pesquisa com a sua empresa. Muito obrigado pela atenção!