

Bancos de dados para projeto dos sistemas hidráulicos prediais

Simar Vieira de Amorim

Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP
simar@power.ufscar.br

Alessandro Pucci da Conceição

Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP
alessandropucci@hotmail.com

Recebido em 28/02/2002; aceito em 03/07/2002

Resumo

A partir de um estudo prévio sobre empresas envolvidas nos processos de projeto e execução de sistemas hidráulicos prediais, foi desenvolvida a estrutura de um sistema de informação visando à melhoria da qualidade da etapa de projeto, tendo como núcleo principal a compatibilização entre os projetos dos SHP e os projetos dos outros subsistemas. O segundo enfoque da estrutura foi satisfazer a necessidade, apontada por profissionais do setor, da existência de um sistema de informação que auxiliasse o projetista na fase de concepção do projeto e não simplesmente na racionalização do processo, apresentação do projeto e produção da listagem de materiais. No fluxograma de atividades e informações proposto aparecem diversos bancos de dados que o projetista deveria possuir. Tomou-se como ponto de partida o desenvolvimento do Banco de Dados B2 (Materiais, Equipamentos e Componentes). O presente artigo apresenta os conceitos envolvidos na concepção deste banco de dados, assim como o seu estágio atual de desenvolvimento.

Palavras-chave: sistemas hidráulicos prediais; qualidade em projeto; sistemas de informação, banco de dados

Abstract

Based on a previous study on companies involved in the water and sanitary plumbing system design and construction processes, the structure of an information system was developed, seeking quality improvement of the design stage. Its main core is the compatibility between this and other subsystems design. The second focus of this structure, as suggested by the practitioners from the industry, was to satisfy the need for an information system, which could help in the design inception phase, and not simply in the process rationalisation, production of drawings, and production of the bill of materials. A process flowchart is proposed which contains several databases that the designer should possess. The development of Database B2 (Materials, Equipments and Components) was taken as starting point. This article presents the concepts involved in the design of this database as well as describes its the current stage of development.

Keywords: building plumbing systems; quality in design process; information systems; database

Introdução

Para melhor compreender as empresas envolvidas nos processos de projeto e execução dos Sistemas Hidráulicos Prediais, Amorim (1997) realizou pesquisas “in loco”, em cidades de médio porte, aplicando um questionário baseado em conceitos sobre qualidade total. Entende-se por Sistemas Hidráulicos

Prediais (SHP) as instalações prediais de água fria, esgoto sanitário, água pluvial, água quente e combate a incêndios.

As principais conclusões dessa pesquisa foram:

(a) é necessário alteração no processo de produção dos projetos dos SHP no sentido de que eles não sejam um produto acabado e sim que acompanhem o processo de execução do edifício;

(b) a falta de compatibilização com os projetos dos outros subsistemas é um fator de desvalorização dos projetos dos SHP (desvalorização qualitativa e de valor de mercado) que leva a uma porcentagem muito baixa de utilização do mesmo;

(c) a figura de um gerenciador dos projetos é quase inexistente, mas seria fundamental para a melhoria da qualidade;

(d) a informatização que ocorre nas empresas de projeto ainda está em uma etapa preliminar com a função apenas de racionalização do processo de produção do projeto e melhoria na apresentação. Faltam informações fundamentais para que os profissionais melhorem a qualidade das soluções apresentadas;

(e) o projeto “as built” ainda é um conceito apenas teórico;

(f) não existe retroalimentação aos projetistas sobre problemas que ocorrem após a ocupação da edificação.

Os problemas considerados prioritários no diagnóstico efetuado foram a falta de compatibilização entre os diversos projetos em desenvolvimento e a carência de informações sistematizadas que auxiliem o profissional a melhorar a qualidade das soluções de projeto.

Ao se analisar as empresas nos dias de hoje, ainda pode-se dizer que os problemas continuam os mesmos

e que o processo de informatização ainda precisa ser bastante aperfeiçoado, visando produzir-se informações para serem utilizadas rapidamente pelos profissionais e que auxiliem a melhoria técnica do projeto. Dentro deste conceito estão os trabalhos de Gonçalves (2000); Prado (2000) e Rodrigues (2000).

A Internet tem provido o mercado de muitas informações, mas o gerenciamento das mesmas e a separação do que é apenas comercial do que é técnico ainda é um problema que persiste.

O projeto contém vários tipos de informações: representa um processo de criação; representa o grau de inter-relacionamento que ocorreu entre os intervenientes no processo de produção da edificação; é um elemento de diálogo com os responsáveis pela execução; é o documento que permanece para análise futura de problemas.

Os projetos dos SHP são caracterizados como “complementares” ao projeto de arquitetura e novos conceitos necessitam ser incorporados na sua produção, isto é, que eles sejam produzidos e acompanhem todo o processo de produção da edificação. A proposta de Melhado (1995) aponta nessa direção (Figura 1).

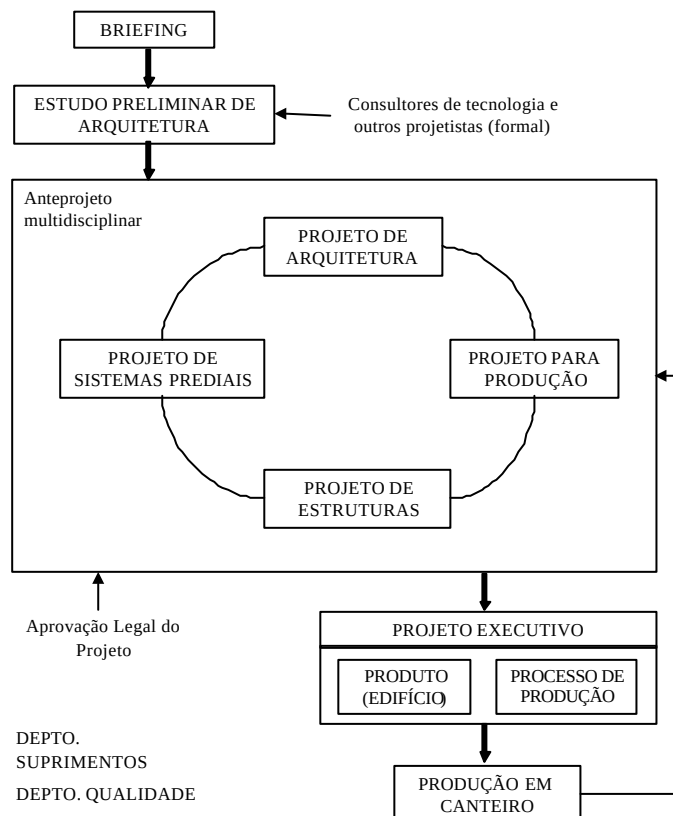


Figura 1 - Processo da etapa projeto (MELHADO, 1995)

Ressalta-se nessa proposta a entrada de projetistas dos SHP já na etapa de estudo preliminar, bem como na fase de anteprojeto multidisciplinar.

Centro de Tecnologia e Edificações (1995), Meseguer (1991) e Biezu (1995) entendem qualidade na etapa projeto como: qualidade na solução apresentada (estarem representados avanços na área; soluções criativas; relações custo/benefício, etc.); qualidade no processo de elaboração (conceito de qualidade total utilizado em todas as etapas do processo); qualidade na descrição da solução e na apresentação (informações gráficas, técnicas e analíticas suficientes; coerência na apresentação). Desenvolveu-se, a partir desses parâmetros, a estrutura de um Sistema de Informações visando a melhoria da qualidade da etapa projeto tendo como núcleo principal a compatibilização entre os projetos dos SHP e os projetos dos outros subsistemas.

Sistema de informações

A Figura 2 apresenta um Diagrama de Eventos de um empreendimento sob a ótica da participação dos profissionais responsáveis pelos projetos dos SHP. Nesse diagrama é apresentado o envolvimento desses profissionais durante todo o processo de produção dos Sistemas, fato que por si só já soluciona um dos problemas levantados no diagnóstico.

Nas etapas “Levantamento de Dados”, “Programa de Necessidades”, “Estudo de Viabilidade e Estudo Preliminar” do empreendimento global, o relacionamento do empreendedor com o projetista dos SHP ocorre na forma de consultoria. O ideal é que esse consultor já seja o profissional que irá trabalhar posteriormente com o desenvolvimento do projeto.

O Sistema de Informação do Gerenciador do Projeto conterá todas as informações dos eventos do empreendimento (desde os preliminares) e poderá ser

acessado por todos os envolvidos no projeto. Isso levará à adoção de dados comuns desde o início do processo. No Diagrama de Eventos observará também a participação do profissional após o projeto executivo ser aprovado, isto é, enquanto estiver ocorrendo a execução da obra, ele confeccionará o projeto “como construído” e posteriormente o manual de utilização. A etapa de “avaliação durante a operação” é de responsabilidade de pesquisadores (de instituições de ensino/pesquisa e/ou da iniciativa privada) e os seus resultados retroalimentarão o processo de projeto.

Esses Eventos não ocorrem estática e seqüencialmente, como mostrados no diagrama, mas sim com sobreposições entre eles. Essa é uma das características básicas da construção civil que afeta diretamente o processo de projeto. A Figura 3 apresenta um Fluxograma de Atividades e Informações necessárias para os Eventos que ocorrem na etapa projeto dos SHP. Observe-se que este fluxograma apresenta um dos problemas considerados prioritários no diagnóstico, isto é, a falta de compatibilização entre os diversos projetos como processo núcleo.

Em um Sistema de Informação, os Bancos de Dados têm uma função extremamente importante. No fluxograma da Figura 3 estão indicados os Bancos de onde serão extraídas informações para o processo de projeto. São eles:

- B1 - Composição de custos de componentes, equipamentos e serviços
- B2 - Materiais, componentes e equipamentos
- B3 - Normas técnicas
- B4 - Rotinas para dimensionamentos
- B5 - Detalhes padrão
- B6 - Informações pós-ocupação
- B7 - Apresentação gráfica
- B8 - Listas e Especificações Padrão
- B9 - Fabricantes de componentes e equipamentos

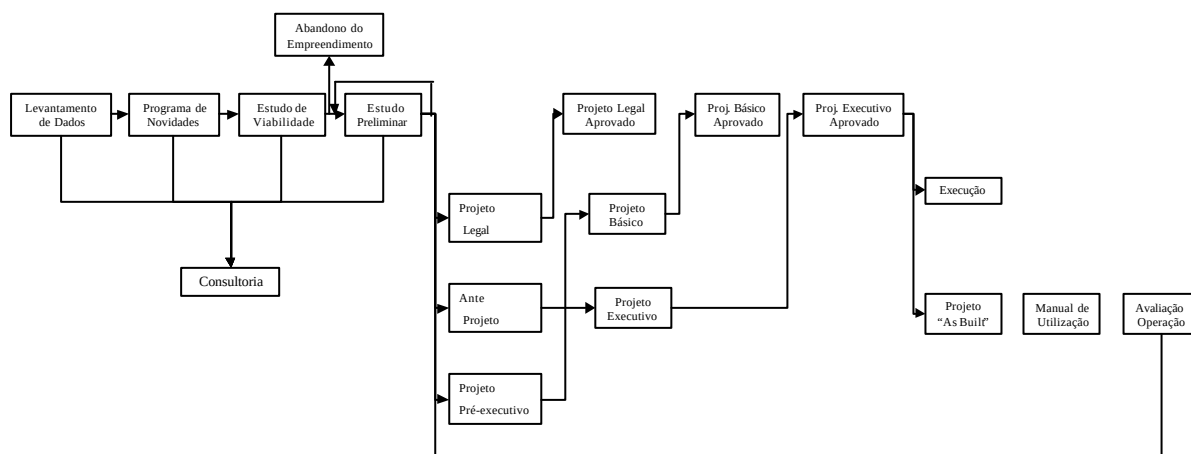


Figura 2 - Diagrama de Eventos (AMORIM, 1997)

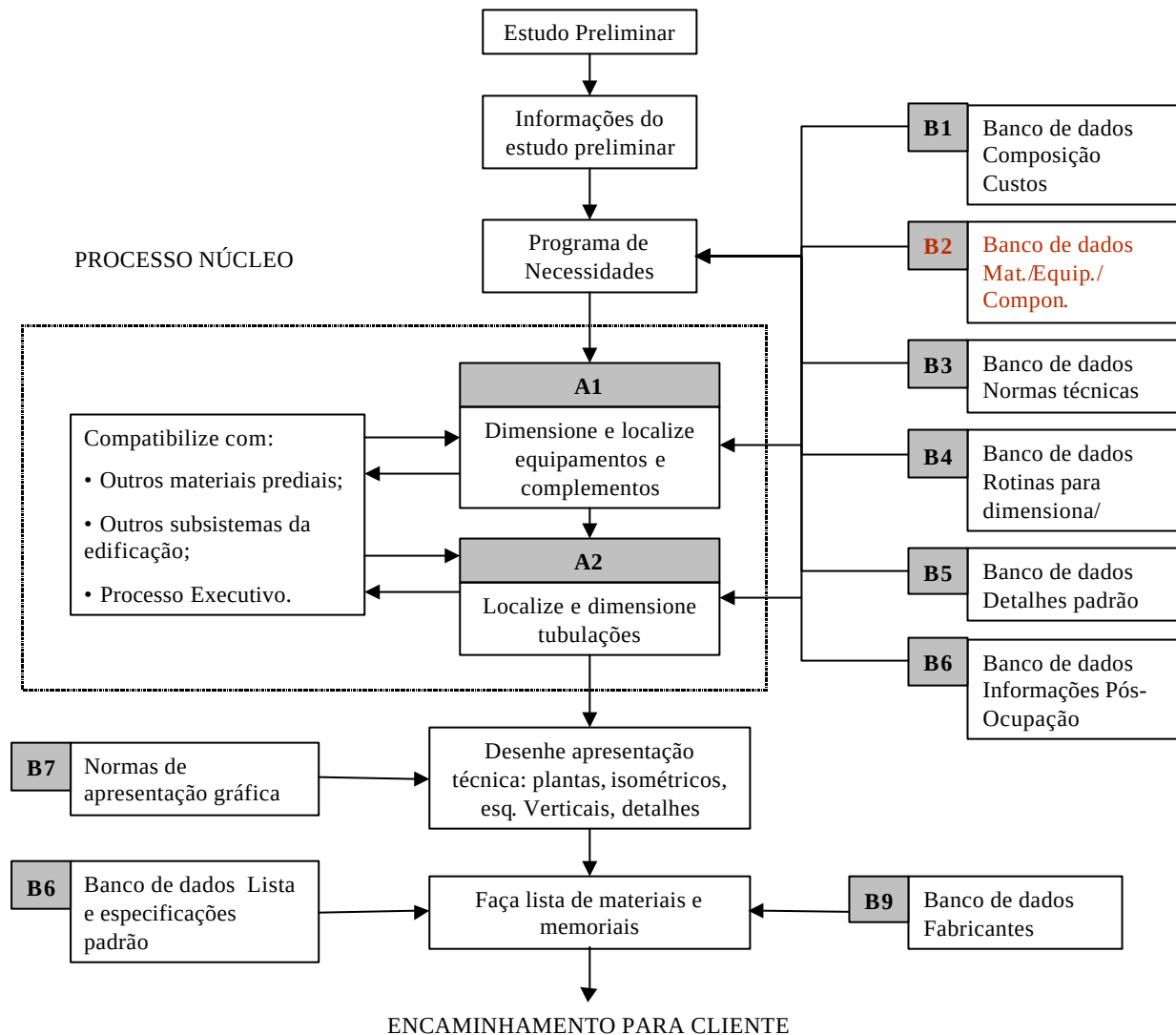


Figura 3 - Fluxograma de atividades e informações necessárias (AMORIM, 1997)

Como ponto de partida, optou-se pelo desenvolvimento do Banco de Dados B2 (Materiais, Equipamentos e Componentes), que visa melhorar a qualidade na solução apresentada, isto é, auxiliar o projetista na fase de concepção do projeto. Ressalta-se que esse banco é de grande utilidade para o ensino.

A premissa básica foi de que seja um Banco aberto para poder ser constantemente atualizado.

Durante o ano de 1999, a FAPESP concedeu duas bolsas de iniciação científica a alunos do curso de Engenharia Civil da UFSCar que resultaram na elaboração de um programa computacional para o Banco de Dados B2. Em 2001, outro bolsista passou a preparar os dados do referido banco, o que está sendo feito até o presente momento.

O programa computacional

O programa computacional de apoio à base de dados é constituído de duas versões, a versão denominada “full” e uma outra versão denominada “consulta” (RODRIGUES, 2000).

A versão “full” permite cadastrar novos dados e o módulo “consulta” é o de utilização direta pelo usuário.

As Figuras 4 e 5 mostram a janela principal das duas versões. Informações completas sobre seu desenvolvimento podem ser obtidas em www.deciv.ufscar.br/nusihp.

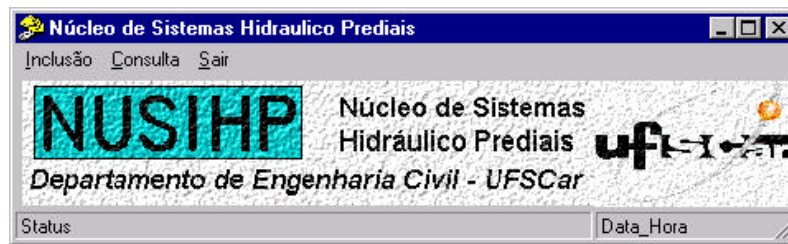


Figura 4 - Janela principal da versão full

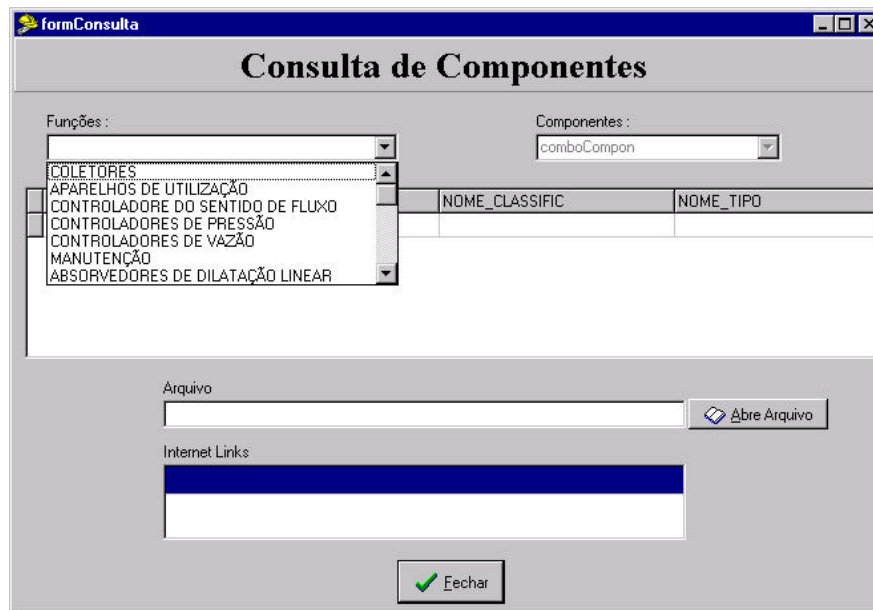


Figura 5 - Janela principal do módulo de consulta

Estruturação dos dados

Inicialmente, optou-se que os primeiros arquivos a serem elaborados seriam direcionados para os componentes economizadores de água e os aquecedores solares, já que a economia de água e de energia são assuntos extremamente importantes e discutidos na atualidade (ver exemplo no Anexo 1).

Os dados colocados nesses arquivos foram retirados de catálogos e páginas da Internet de empresas fabricantes de componentes para sistemas hidráulicos prediais; de livros; de normas da ABNT e de projetos realizados em escritórios. Esses arquivos foram organizados por Função (absorvedores de dilatação linear, aparelhos de utilização, coletores, controladores do sentido do fluxo, controladores de vazão, controladores de pressão, transformadores de temperatura, gás combustível, etc.), posteriormente sendo subdivididos por Componentes (torneiras, registros reguladores de vazão, etc.) e, quando julgado necessário, outra subdivisão por Classificação (hidromecânica, eletrônica e

monocomando, como, por exemplo, no caso das torneiras), conforme apresenta o quadro 1.

Essa organização adotada para os dados pode ser mais bem compreendida em Amorim (1997). Baseia-se em que os componentes/equipamentos dos SHP possuem, basicamente, as funções de (GRAÇA;GONÇALVES, 1987):

- (a) controlar a vazão, o sentido do fluxo e a pressão da água;
- (b) medir o volume, a pressão e a temperatura da água;
- (c) transformar a energia, a qualidade, a temperatura e a vazão da água.
- (d) transportar a água;
- (e) possibilitar que o usuário utilize a água para suas necessidades pessoais.

No quadro 1 podem ser visualizadas essas funções, componentes e classificações.

FUNÇÃO	COMPONENTE	CLASSIFICAÇÃO
ABSORVEDOR DE DILATAÇÃO LINEAR	junta de expansão	
AMBIENTE SANITÁRIO	banheiro pré-fabricado	
	piso box	
APARELHO DE UTILIZAÇÃO	banheira	
	bebedouro	
	bidê	
	chuveiro	
	ducha higiênica	
	lavatório	
	máq.lavar louça	
	máq.lavar roupa	
	misturador	
	pia de cozinha	
	tanque	
	torneira	comum eletrônica hidromecânica monocomando
	vaso sanitário	com caixa acoplada sem caixa acoplada
COLETOR	caixa	
	calha	
	grelha	
	ralo	
COMBATE A INCÊNDIOS	extintor	
	hidrante	
	mangueira	
COMPONENTE PARA MANUTENÇÃO	caixa	de gordura de inspeção
	sifão	
	poço de visita	
	registro	de esfera de gaveta
CONTROLADOR DE PRESSÃO	regulador de pressão para gás	
	válvula redutora de pressão para líquidos	
	ventosa	
CONTROLADOR DO SENTIDO DE FLUXO	válvula de retenção para líquidos	
CONTROLADOR DE VAZÃO	registro de pressão	
	torneira de bóia	mecânica eletrônica
	válvula de descarga	
	válvula de escoamento	
ISOLADOR TÉRMICO	isolante para tubulação	
MEDIDOR	hidrômetro	magnético eletrônico
	para gás	

Quadro 1 - Funções, Componentes e Classificações

FUNÇÃO	COMPONENTE	CLASSIFICAÇÃO
RESERVAÇÃO	botijão de GLP	
	caixa de descarga	
	reservatório pré-fabricado	
TRANSFORMADOR DE ENERGIA	bomba	
	tanque hidropneumático	
TRANSFORMADOR DA QUALIDADE	filtro	
TRANSFORMADOR DA TEMPERATURA	aquecedor	elétrico gás solar
TRANSPORTADOR DE FLUIDOS	flexível	líquido gás
	rígido	líquido gás
	conexão	

Quadro 1 - Funções, Componentes e Classificações (Continuação)

Home Page

Para a divulgação das informações, foi criada uma página na internet (www.deciv.ufscar.br/nusihp) que já pode ser visualizada em sua primeira versão.

Na versão final dessa página, o usuário poderá ter acesso ao programa e mesmo copiá-lo em seu computador, com todas as informações necessárias à sua compreensão. Novos dados serão atualizados e inseridos permanentemente. No presente momento ainda não é possível fazer esta instalação, mas pode-se visualizar e copiar os arquivos já desenvolvidos.

O caminho a ser seguido após chegar à página do Núcleo de Sistemas Hidráulicos Prediais (NUSIHP) é: clicar em PESQUISAS e depois em BANCO DE DADOS.

Para a criação e desenvolvimento da página foram feitos estudos básicos sobre a estruturação e funcionamento do programa Microsoft Front Page e da linguagem HTML.

Conclusões

O projetista dos SHP está em constante busca de informações que o auxiliem a escolher entre as várias opções de materiais, componentes e equipamentos existentes no mercado.

Essas informações necessitam chegar a ele de uma forma ágil e com uma qualidade que o permita comparar as várias opções existentes.

Nos últimos anos, com a abertura de mercado para produtos produzidos em outros países, inúmeras novas soluções para os problemas dos SHP têm

aparecido no mercado e, por falta de informações e, talvez, pela quantidade de informações existentes espalhadas por muitos lugares, os profissionais deixam de considerá-las em suas soluções de projeto.

O banco de dados apresentado tenta preencher essa lacuna, principalmente utilizando os meios atuais como a internet.

O banco também é uma ferramenta de apoio muito importante no ensino dos Sistemas Hidráulicos Prediais. O ensino nessa área é carente de material de apoio aos professores.

Referências

AMORIM, S.V. **Metodologia para estruturação de Sistemas de Informação para projeto dos Sistemas Hidráulicos Prediais**. 1997. 213 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

BIEZUS, L. A qualidade no gerenciamento: filosofia e prática. In: SEMINÁRIO GERENCIAMENTO VERSUS DESPERDÍCIO, 1995, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, Instituto de Engenharia, 1995. p.1-31.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES (CTE). **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**. São Paulo: Pini, 1995.

GONÇALVES, O.M. **Empacotando Sistemas Prediais: concepção técnica**. São Paulo: Pini, 2000. (Série Empacotando Edifícios, v. 3).

GRAÇA, M.E.A.; GONÇALVES, O.M. **Princípios gerais, proposta para reestruturação e diagnóstico da normalização brasileira em instalações prediais hidráulico-sanitárias**. São Paulo: EPUSP, 1987. 50p.

MELHADO, S.B. A qualidade através da integração entre projeto e obra nos empreendimentos habitacionais. In: SEMINÁRIO GERENCIAMENTO VERSUS DESPERDÍCIO, 1995, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Instituto de Engenharia, 1995. p. 70-78.

MESEGUER, A.G. **Controle e garantia de qualidade na construção**. Tradução R.J.F. Bauer, A. Carmona Filho e P.R.L. Helene. São Paulo: Sinduscon-SP/Projeto/PW, 1991.

PRADO, Racine Tadeu Araújo (Org.). **Execução e manutenção de Sistemas Hidráulicos Prediais**. São Paulo: Editora Pini, 2000. p.58-100.

RODRIGUES, R.V. **Relatório FAPESP Final**: Processo 98/05271-0. São Carlos: [s. n.], 2000.

Agradecimentos

Agradeço à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio que tenho recebido na forma de auxílio e de bolsas de iniciação científica para o desenvolvimento desse projeto..

Anexo A - Exemplo de arquivo vinculado ao banco de dados



Núcleo de Sistemas
Hidráulico Prediais

Departamento de Engenharia Civil - UFSCar



FUNÇÃO: COMPONENTES PARA UTILIZAÇÃO PELO USUÁRIO

COMPONENTE: *TORNEIRA MONOCOMANDO*

Definição

Características

As torneiras de monocomando são um dispositivo economizador de água, pois obrigam o usuário a utilizá-las apenas com uma vazão constante já pré-determinada.



Modelo de misturador monocomando para lavatório

Algumas empresas, além das torneiras com misturador monocomando para lavatórios, também possuem modelos para bidês e para cozinha.



Modelos de misturadores monocomando para bidê e cozinha respectivamente

Os misturadores monocomando possuem as seguintes características:

- possuem cartucho cerâmico;
- temperatura de trabalho do misturador: máxima = 95° C
mínima = 1° C
- discos cerâmicos: 95% de Alumina;
- ângulo de mistura: 110°.
- zona de conforto entre 30° e 45° que permite seleção da temperatura desejada.

São úteis para serem utilizados em locais de grande fluxo de pessoas tais como: hotéis, indústrias, escolas, hospitais, clubes, alojamentos, etc.

Funcionamento

O funcionamento é baseado na textura e planicidade de duas pastilhas cerâmicas. Quando uma está sobre a outra, não permite a passagem de água entre elas. Deslizando suavemente uma sobre a outra, com o auxílio da alavanca, possibilitam ao mesmo tempo, a regulagem da temperatura e da vazão.

