

A importância da boa comunicação na prática da engenharia

Maria Regina Leoni Schmid
Rudloff Sistema de Protensão Ltda.

Introdução

Após alguns anos de trabalho no desenvolvimento de comunicação voltada à engenharia, constatamos a existência de um vazio entre a prática da comunicação visual e a realidade da comunicação técnica no panorama nacional. Devido a isso, desenvolvemos uma pesquisa inédita a respeito desta forma de comunicação, que foi a base para dissertação de mestrado desenvolvido na Universidade de São Paulo, finalizado em 2006. A pesquisa mostrou-se de grande utilidade para faculdades de engenharia perceberem a importância da inserção de disciplinas de comunicação em seus currículos, assim como mostrou-se útil como orientação à atuação dos profissionais envolvidos com a criação da comunicação técnica em geral.

A escolha do tema desta pesquisa deu-se após percebermos que a comunicação visual de assuntos técnicos de engenharia nem sempre apresenta a informação de forma fiel ao seu conteúdo original, ou nem sempre o faz com a preocupação de oferecer conforto ao usuário da informação. Contudo, a engenharia depende da transmissão adequada de informações, principalmente técnicas, para o seu bom funcionamento e crescimento. Assim, a comunicação é a sua principal ferramenta e o estímulo fundamental para o seu desenvolvimento. É ela que garante a disseminação dos conceitos e descobertas no campo da engenharia e possibilita que eles sejam usados e desenvolvidos.

O foco de estudo

Para limitarmos o campo de estudos da pesquisa, definimos como foco de estudo o catá-

logo técnico de produtos de engenharia, devido à sua característica intrigante de ser um elemento cuja existência transita entre uma manifestação pura de comunicação técnica e uma ferramenta de marketing institucional. A realidade do catálogo técnico encontra-se entre dois objetivos, um instrucional e técnico, o outro publicitário; um com a função de instruir e convencer ética e tecnicamente, o outro de persuadir e convencer comercialmente; um responsável pela transmissão do conteúdo explícito e claramente exposto, o outro por transmitir idéias implícitas sutilmente colocadas. Isso também acontece em outros tipos de comunicação de conteúdos técnicos.

A necessidade da atenção especial a este tipo de comunicação pode ser justificada pelos critérios expostos por Rosenfeld e Morville¹, entre os quais destacamos:

- ◆ O custo para se encontrar informações em ambientes mal organizados é caro. O tempo no ambiente profissional é um bem precioso e a sucessão de pequenos períodos extras gastos diariamente em busca de informações que existem, mas não estão claras, pode prejudicar o desempenho dos funcionários e frustrar clientes.
- ◆ O custo por não se encontrar informações relevantes no ambiente profissional é igualmente elevado e pode resultar em decisões inadequadas, duplicação de esforços para se realizar uma tarefa, perda de clientes que não encontram informações necessárias no material da empresa, desperdício de tempo para se providenciar o suporte à ausência das informações.
- ◆ O valor da educação de clientes, ao se apresentar de forma adequada novas informações relativas aos assuntos de seu interesse, é inestimável.

-Serviços de fabricação, colocação protensão e injeção dos cabos

5.3. Injeção

Os equipamentos de mistura e injeção de calda (mata) de cimento são de concepção avançada e garantem a execução segura e conforme as normas existentes dos serviços de injeção do cabo. A injeção é um serviço de alta responsabilidade. O nível da estrutura de execução de obras da Rudloff - pessoal treinado e equipamentos modernos e eficientes - facilita o trabalho dos órgãos de fiscalização, contribuindo assim para o sucesso da operação.

VOLUMES DE CALDA, Kg DE CIMENTO E LITROS DE ÁGUA POR METRO LINEAR DE CABO, PARA RELAÇÃO ÁGUA-CEMENTO = 0,40-0,42

Baixa legibilidade da tabela

Diâmetro do Cabo	Diâmetro do Cabo	Kg de Cimento por Metro de Cabo		Litros de Água por Metro de Cabo
		kg/m	l/m	
2 # 1/2"	φ 30	0,38	0,49	0,20
2 # 1/2"	φ 30	0,38	0,49	0,20
4 # 1/2"	φ 40	1,07	1,46	0,60
4 # 1/2"	φ 40	1,07	1,46	0,60
6 # 1/2"	φ 42	1,59	1,98	0,84
6 # 1/2"	φ 50	1,90	2,44	0,83
6 # 1/2"	φ 45	1,80	2,38	0,98
7 # 1/2"	φ 50	1,40	1,80	0,78
12 # 1/2"	φ 60	2,60	3,32	1,10
12 # 1/2"	φ 65	2,40	3,10	1,30
12 # 1/2"	φ 70	2,80	3,61	1,30
19 # 1/2"	φ 80	4,00	5,30	2,30
12 # 1/2"	φ 85	3,70	4,82	1,70
12 # 1/2"	φ 85	4,40	5,80	2,50
12 # 1/2"	φ 90	4,00	5,44	2,20
27 # 1/2"	φ 100	5,70	7,50	3,10
27 # 1/2"	φ 100	5,70	6,94	2,90
27 # 1/2"	φ 110	6,40	8,28	3,80

OBSERVAÇÕES:

Os valores dados acima são de utilidade para planejar uma operação de injeção de água e cimento necessárias, exceto nos aspectos das bancadas, nas laje da água do interior do cabo, e no mínimo em 20% para o cimento e água.

Laços de injeção com relação água-cimento 0,40-0,42 tem as seguintes características, que variam ligeiramente com as diversas marcas de cimento e quantidade de aditivos:

100 Kg de cimento (2 sacos) e 40-42 litros de água produzem 73-75 l. de calda

1 litro de calda tem 0,55-0,57 litros de água

1 litro de calda tem 1,34-1,38 Kg de cimento

Densidade da calda = γ = 1,9 Kg/litro

ENSAYO DE FLUIZED COM O CONE DE MARSH

Procedimento

O cone será montado e nivelado firmemente em um tripé ou pedestal, sobre uma prancheta de vidro graduada até 1.000 ml.

Fechar o orifício de descarga inferior com o dedo.

Preencher o cone com a calda a ser ensaiada, até o nível indicado no orifício.

A medida do tempo de descarga será controlada através de um cronômetro a partir do momento da retirada do dedo do orifício inferior do "Cone de Marsh".

Observar se a subida da calda na prancheta, e quando o nível passar pela marca 1.000 ml., interromper o cronômetro.

O tempo indicado caracteriza a fluidez da calda.

Para uma injeção primária normal, 10-16 segundos é considerado um bom tempo.

Pouco espaço "em branco" ao redor dos elementos



Baixa qualidade da ilustração

O índice de fluidez da água no "Cone de Marsh" é de 6 segundos. MISTURADOR "RUDLOFF" Tipo hélice, com motor elétrico de 2 HP e 1.200 rpm. Tempo de mistura: 6 minutos. Capacidade: 2 sacos de cimento e 36 a 41 litros de água potável, segundo fator água cimento recomendado em ensaio de laboratório.

Pouca relação entre figura e texto ao redor



Baixa qualidade da ilustração

Remoção de um macaco automático com capacidade de 46 l. O cabo protendido de 27 cordoalhas de 12,7 mm é munido de uma ancoragem Rudloff tipo E 5-27.

Preparação Retirada das formas e, caso do cabeçote da ancoragem rhas.

Colocação do equipamento Posicionamento do apoio hidráulico.

Protensão Protensão do cabo. O macaco com orifício central e dupla ação é acionado por uma bomba elétrica. Durante a protensão as cordoalhas são puxadas simultaneamente pela ancoragem auxiliar do macaco. A pressão hidráulica e o alongamento do cabo são registrados.

Ancoragem Quando o perfil chegar ao fim do seu curso ou quando se atingir o alongamento desejado, a pressão no macaco é aliviada e as cordoalhas se ancoram automaticamente no cabeçote da ancoragem.

Acabamento Remoção do equipamento do corte das pontas das cordoalhas. Concretagem do nicho da ancoragem. Injeção do cabo com calda de cimento.

Mistura de itens diferentes

Muita informação em pouco espaço

- ◆ O custo para se produzir um material de comunicação é muito elevado para que ele necessite ser refeito por não ter sido bem organizado.
- ◆ O custo do treinamento para se usar um sistema é elevado e pode ser reduzido através da sua simplificação, com informações apresentadas de forma coerente.
- ◆ O valor de uma marca não está somente associado à estética agradável apresentada por seu material de comunicação, mas também à sua eficiência em transmitir informações úteis de forma prática.

O catálogo técnico é uma das diversas formas possíveis de manifestação do design da informação, disciplina que orientou o desenvolvimento desta pesquisa.

técnicos, publicações científicas, materiais educativos, sinalizações, softwares, websites e vários outros.

Design da informação é uma junção de disciplinas, envolvendo pelo menos soluções visuais, de escrita e de usabilidade. Assim, disciplinas como o design gráfico, a lingüística e a arquitetura da informação, entre outras, estariam para o design da informação, assim como geometria, cálculo e álgebra estão para a matemática, formando um conjunto complexo onde cada elemento é igualmente importante. Conseqüentemente, para atuar perante as diversas áreas constituintes do design da informação, cabe ao profissional uma formação multidisciplinar, além do conhecimento das tec-

nologias tratadas em cada produto específico que ele desenvolve.

A comunicação técnica

A comunicação técnica é uma ferramenta essencial a ambientes técnicos e científicos para possibilitar a transformação de assuntos técnicos em informações mais práticas e acessíveis, daqueles que as conhecem e dominam, para aqueles que delas necessitam. Na prática da engenharia, esta é a forma de comunicação que permite a transmissão de resultados de estudos técnicos de maneira clara e compreensível, possibilitando o seu entendimento tanto a profissionais da área, com os mais variados graus de instrução, quanto a leigos.

Para ser bem sucedida, esta forma de comunicação requer que se leve em consideração os seus três principais constituintes, que são a mensagem, o emissor e o receptor, de forma cuidadosa.

Ao se tratar de uma comunicação técnica, existe uma necessidade natural do material ter um conteúdo relevante, prioritária à necessidade da sua satisfação do ponto de vista estético. Enquanto outros tipos de comunicação podem ser bem sucedidos somente por uma apresentação estética adequada, a comunicação técnica requer mais do que isso, ela necessita gerar credibilidade pelo seu conteúdo. Uma produção visual excepcional não substitui eventual falta de conteúdo técnico.

Na transmissão da informação, o fato de um material possuir deficiências em sua apresentação estética, sendo porém legível e confiável no que diz respeito ao seu conteúdo, não impede a sua utilidade, do ponto de vista da transmissão de informações técnicas. Porém, a recíproca não é verdadeira e, se as deficiências estiverem relacionadas ao conteúdo técnico, não há recursos estéticos que possam esconder essa realidade e criar a mesma confiabilidade que informações técnicas proporcionariam. Mijksenaar² explica o motivo disto, ao defender que a beleza de um material é uma consequência de seus aspectos racionais, e não uma característica que ocorre de forma independente.

O profissional da comunicação técnica

No dia-a-dia da engenharia, a comunicação técnica costuma ser desenvolvida principal-

mente por um engenheiro ou por um comunicador. Porém, percebemos que na realidade da prática da engenharia ocorre que em grande parte dos casos, tanto comunicadores quanto engenheiros não têm uma formação adequada para unir comunicação com engenharia e chegar a um resultado eficaz.

Acreditamos que esta é a principal justificativa para o fato de que em países europeus e norte-americanos, onde a prática da disciplina comunicação técnica é mais intensa, é comum o seu ensino ser responsabilidade de faculdades de tecnologia, e não de comunicação. Existe, atualmente, um reconhecimento da comunidade científica internacional de que engenheiros devem estar habilitados para comunicar, além de atuar tecnicamente. Em se tratando da realidade nacional, porém, esta mentalidade ainda não é senso comum. Através de consulta a diversas faculdades nacionais de engenharia, constatamos que boa parte delas não possui, em sua grade curricular, alguma disciplina diretamente voltada à prática da comunicação técnica ou ao estudo da informação.

Contudo, a percepção de que a atuação do engenheiro no local de trabalho envolve não somente problemas técnicos parece estar, aos poucos, mudando o ensino de engenharia. A alteração do foco na formação de profissionais da engenharia, em busca de um profissional mais versátil e dinâmico, parece ser uma tendência mundial.

É importante esclarecermos, porém, que ao abordar a comunicação em seus currículos, a engenharia não tem a pretensão de substituir profissionais da comunicação por engenheiros, uma vez que ambos possuem seus campos de trabalho bem delimitados e necessitam de anos de formação e prática para adquirir suas habilidades. Não estamos defendendo que atividades profissionais de comunicação sejam feitas por engenheiros, nem que engenharia seja feita por comunicadores. Porém, o que tem se mostrado como uma necessidade, é que os profissionais de comunicação técnica sejam mais especializados para a atividade de "comunicar tecnicamente", com a habilidade de possibilitar uma transdisciplinaridade entre conhecimentos de comunicação e conhecimentos do assunto técnico a ser comunicado. Assim como a formação de engenheiros está se abrindo mais para o lado da comunicação, seria desejável que a formação de comunicadores atuantes junto à comunicação técnica envolvesse igualmente assuntos mais técnicos.

O que defendemos é a presença de um profissional mais completo para desenvolvimento da comunicação técnica, seja ele engenheiro ou comunicador. Um profissional que tenha domínio do assunto que está sendo tratado no material de comunicação e que, além de sua formação convencional, tenha capacidade de:

- ◆ Oferecer um material confiável – isso pode gerar a necessidade de mostrar ao receptor fontes oficiais e seguras que geraram as informações.
- ◆ Pesquisar e aprender através de fontes diversas sobre a informação que precisa ser transmitida. Difícilmente, uma fonte única será capaz de sintetizar todos os dados que farão parte de uma informação bem projetada.
- ◆ Entender como a informação que está sendo criada será experienciada e comunicada aos receptores. A informação somente tem valor quando comunicada com sucesso. Se não pode ser acessada ou compreendida, não tem qualquer valor.
- ◆ Manter-se fiel aos objetivos que a informação está direcionada a atender durante todo o processo de desenvolvimento do material. Alcançar os objetivos corretos é a proposta de informações e a razão pela qual elas precisam de um design específico.
- ◆ Estar atento ao contexto e eventuais funções implícitas no material, normalmente relacionados a organizações. Transformá-los pode significar tanto a necessidade de alterações na sua aparência, quanto na forma de funcionamento das organizações. Pode significar adição de algo novo ao que já existe ou extinção de algo existente para resultar em uma nova forma de circulação de informações.
- ◆ Entender o contexto político, cultural, social, mercadológico, etc., onde a informação será inserida. Receptores são influenciados por fatores externos.
- ◆ Estar atento ao fato do design de uma boa informação não estar limitado ao produto final – é necessária atenção para a criação e disseminação de informações durante todo o seu desenvolvimento. Se a informação e a comunicação com o cliente não forem bem projetadas, é provável que a informação não seja transmitida de forma adequada e não alcance a compreensão desejada.
- ◆ Buscar simplicidade e clareza: materiais muito complexos podem causar problemas

de usabilidade e falta de transparência ao usuário da informação. A análise de documentos existentes pode auxiliar na criação de documentos mais claros.

- ◆ Verificar a possibilidade de reduzir a informação do material – nem sempre é necessário se mostrar tudo de uma só vez, o que em muitos casos sobrecarrega o receptor.
- ◆ Ter certeza que a informação promove compreensão e é facilmente integrada, destacável de ruídos, memorável e suficientemente relevante, considerando tanto as necessidades do receptor, quanto os objetivos do emissor.
- ◆ Ter capacidade de dar formas variadas a uma mesma informação, direcionando-a apropriadamente a diferentes canais, que podem envolver materiais publicados em mídias diversas, impressas ou eletrônicas.
- ◆ Prever maneiras de medir o impacto causado pelas modificações conseqüentes de um desenvolvimento diferenciado do material de comunicação.
- ◆ Estar aberto a toda e qualquer disciplina do campo de conhecimento, encorajando e participando da prática de pesquisas sobre a informação, visando compreendê-la melhor e entender como as pessoas respondem a ela, como o cérebro humano a processa e constrói o conhecimento e como o homem organiza o conhecimento e o converte em comportamento.

Percebemos que a atividade de comunicar tecnicamente é bastante abrangente para ser feita por um único profissional. Acreditamos, porém, que isso não pode ser um fator de impedimento ao desenvolvimento de um bom material, pois na inexistência deste profissional, o desenvolvimento da comunicação técnica pode ser feito através de um conjunto de profissionais. Esse conjunto seria constituído por especialistas em comunicação e especialistas no assunto técnico tratado, trabalhando de forma integrada e procurando, através da parceria, superar as suas limitações. Uma exposição de Drucker nos possibilita fechar este raciocínio:

A evolução do conhecimento demanda, pela primeira vez na história, que pessoas com conhecimentos assumam a responsabilidade de se fazerem compreendidas por pessoas que não têm a mesma base de conhecimentos. Isso

³ DRUCKER, Peter. *Managing in a time of great change*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995. p. 208.

requer que as pessoas aprendam, preferencialmente cedo, como assimilar no seu trabalho conhecimentos específicos de outras áreas e outras disciplinas³.

Considerações finais

A análise da comunicação técnica do ponto de vista do design da informação nos permitiu avaliar que sua prática não é tarefa simples. Porém, a interseção das duas disciplinas pode resultar em uma integração positiva e equilibrada entre o conhecimento intelectual inerente a uma informação técnica e a representação visual advinda de um produto de comunicação.

O estudo nos mostrou que a aceitação da informação por parte do seu receptor está relacionada ao valor que ela lhe representa. Já a aceitação da informação por parte do seu emissor está relacionada à ferramenta que ela lhe representa. Ao comunicador, cabe o desafio de conhecer o receptor da informação e desenvolver um material cuja funcionalidade atinja o maior número de consumidores possível. A comunicação técnica, acima de tudo,

requer interação contínua entre comunicador e seu cliente, em busca do balanceamento ideal entre a estética e o conteúdo, entre técnicas manipulativas e a transmissão de conteúdos técnicos.

Procuramos, com esta pesquisa, colaborar com a prática da comunicação de engenharia e de assuntos técnicos em geral. Pudemos constatar que o design da informação, com seu caráter multidisciplinar, é capaz de possibilitar à comunicação técnica resultados surpreendentes. Ainda há muito para ser estudado, pois as evidências que encontramos se referem a uma pesquisa de campo bem restrita. Porém, são suficientes para concluirmos que é possível existir uma relação positiva entre conhecimento intelectual e representação visual, entre um conhecimento abstrato e a comunicação visual, cuja relação é freqüentemente mal-entendida ao se tratar de comunicação técnica. No seu desenvolvimento, é possível se estabelecer critérios para que a polaridade comunicação técnica x comunicação visual constitua um conjunto integrado e eficaz.

A dissertação de mestrado citada neste artigo foi desenvolvida na USP e encontra-se disponível para download no site www.rudloff.com.br ♦

Programa MasterPec Master em Produção de Estruturas de Concreto

Cursos programados para o 49º Congresso Brasileiro do Concreto, em Bento Gonçalves RS



Domingo, 2 de Setembro de 2007

Manhã – 9h00 às 10h30
Coffee Break – 10h30 às 11h00
11h00 às 13h00

Sala 1

Técnicas modernas para Diagnosticar, Reparar e Prevenir deficiências em Estruturas de Concreto

O curso apresenta uma visão global da problemática das anomalias estruturais e suas possíveis soluções racionais. Discorre sobre os conceitos modernos de responsabilidade social, custo total, confiabilidade, vida útil, prevenção de falhas aplicável às etapas do processo construtivo, entre outros. Apresenta exemplos de diagnóstico, recuperação e instrumentação.

Raul Husni

Engenheiro Consultor e Projetista. Professor Titular do Departamento de Construções e Estruturas da Faculdade de Engenharia da Universidade de Buenos Aires. Autor de numerosas publicações desta especialidade. Co-diretor da Revista Ingeniería Estructural da Asociación de Ingeniería Estructural, da qual já foi presidente.

Patrocinador



Sala 2

A evolução dos agregados na tecnologia do concreto convencional e arquitetônico

O curso apresenta histórico da evolução técnica na produção e nos critérios de escolha dos agregados para concreto e suas perspectivas. Analisa as principais alternativas de seleção e uso de agregados convencionais e alternativos. Discute sobre os resultados das pesquisas recentes e as tendências atuais no uso dos agregados e sua normalização.

Claudio Sbrighi Neto

Doutor em Engenharia. Geólogo Consultor, especialista em patologia dos materiais. Professor Titular da Faculdade de Engenharia da FAAP e do Curso de Pós-graduação do IPT. Coordenador do Comitê Técnico da ABNT sobre agregados. Diretor-Primeiro-Vice-Presidente do Ibracon.

Patrocinador



Carga horária: 4 horas – Local: FUNDAPARQUE
Inscrição: www.ibracon.org.br

Informações: Marta
Tel.: 11 3735-0202 – marta@ibracon.org.br