

Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil

Por Fernando Benigno da Silva

Edição 174 - Setembro/2011

Alessandra A. V. França

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Construção civil da UFPR

Carlos Gustavo N. Marcondes

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Construção Civil da UFPR

Francielle C. da Rocha

Mestranda do Programa de Pósgraduação em Construção Civil da UFPR

Marcelo H. F. Medeiros

Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Construção Civil da UFPR marcelo.medeiros@ufpr.br

Paulo Helene

Prof. Dr. da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

O termo Patologia, de origem grega (*páthos*, *doença*, e *lógos*, estudo), é amplamente utilizado nas diversas áreas da ciência, com denominações do objeto de estudo que variam de acordo com o ramo de atividade. Sua aplicação em áreas como de Ciências Biológicas é comumente contextualizado, por se tratar de estudos investigativos referentes às alterações estruturais e funcionais das células, dos tecidos e dos órgãos, provocados por doenças. A introdução desses estudos, nas várias especialidades médicas, começa ainda no período da graduação, com métodos investigativos das doenças, estabelecimento de prognósticos, terapêutica e a profilaxia, itens futuramente abordados no presente trabalho. Em contrapartida, apesar de o termo patologia estar consolidado na área de reabilitação e conservação de edificações, é comum ver situações em que sua aplicação se dá de forma errônea, resultado da falta de qualificação e conscientização profissional da importância do emprego da terminologia da forma correta.

Engenharia inspirada na medicina

No ramo da medicina a patologia envolve tanto a ciência básica quanto a prática clínica, e é devotada ao estudo das alterações estruturais e funcionais das células, dos tecidos e dos órgãos que estão ou podem estar sujeitos a doenças modificadoras do sistema. Todas as doenças têm causa (ou causas) que age(m) por determinados mecanismos, os quais produzem alterações morfológicas e/ou

moleculares nos tecidos, que resultam em alterações funcionais do organismo ou parte dele, produzindo sintomas.

Na fase de estudos, cabe buscar novos meios para evitar as doenças ou a sua propagação. A esta ação denomina-se "profilaxia" (do grego, *prophylaxis* = cautela).

Foi exatamente este panorama vindo da medicina que inspirou engenheiros civis a passarem a usar termos da medicina na engenharia civil, sendo atualmente muitos deles já consagrados e usados inclusive em livros adotados nos cursos de graduação em engenharia civil em todo o mundo. Este intercâmbio de terminologias vem das similaridades dos objetos de estudo destes dois tradicionais campos de formação, o ser humano e a edificação. É fácil traçar um paralelo e entender que o esqueleto humano compara-se à estrutura do edifício (*figura 1*), onde a musculatura se assemelharia às alvenarias, a pele poderia ser comparada aos revestimentos, o sistema circulatório seria como as instalações elétricas, de gás, esgoto e água potável, enquanto que o aparelho respiratório seria o sistema de ventilação (janelas, ar-condicionado, sistemas de exaustão etc.).



Figura 1 - Estrutura de sustentação na medicina e na engenharia civil



Figura 2 - Comparação do remédio da medicina com o reparo com uso de pastilhas para proteção catódica das armaduras da engenharia civil

As similaridades não param por aí. Quando uma estrutura apresenta problemas, é comum fazer uma recuperação por meio de reparos, e isso poderia ser comparado ao remédio receitado na medicina (*figura 2*). Neste momento entra-se em um dos pontos fortes de discussão deste trabalho, pois o médico não receita um medicamento sem saber a doença e suas causas, além de solicitar alguns exames comprobatórios ao paciente sobre estes tópicos, quando necessário. Durante décadas, a engenharia civil era como uma medicina que não fazia exame (*figura 3*) e sequer procurava a doença. Os serviços de reparo eram, e em alguns casos ainda são, feitos sem o envolvimento de especialistas na área de patologia das construções. Porém, isso tem mudado em alguns aspectos. Embora atualmente ainda existam empresas de menor porte que não aplicam toda a teoria de patologia das construções desenvolvida nas últimas décadas em prol de um diagnóstico benfeito que irá levar a uma correta especificação de materiais (remédio) e procedimentos de recuperação (procedimento cirúrgico), já existe muito conhecimento produzido e sendo disponibilizado para os profissionais, que estão sendo formados na área e sendo requisitados pelo mercado. Esse fato pode ser considerado uma vitória da engenharia civil resultante da militância de vários professores e pesquisadores das universidades nacionais em prol desta vertente de formação necessária nos dias de hoje, haja vista a preocupação acerca de construções sustentáveis e mais duráveis.



Figura 3 - Comparação do exame da medicina com o exame da engenharia civil



Figura 4 - Paralelo entre o doente da medicina (ser humano) e o doente na engenharia civil (edificação)

Desse modo, a patologia nas edificações se dedica ao estudo de anomalias ou problemas (possíveis doenças) do edifício e as alterações anatômicas e funcionais causadas no mesmo (*figura 4*). Estas doenças podem ser adquiridas congenitamente, ou seja, durante a execução da obra (emprego inadequado de materiais e métodos construtivos) ou na concepção do projeto, ou mesmo serem adquiridas ao longo de sua vida. A morte da estrutura neste caso seria comparável à sua ruína. Dependendo do tipo e porte da obra, a ruína de uma edificação pode ocasionar perdas de centenas de vidas, além de perdas financeiras. Em geral, as perdas financeiras ocasionadas pelos processos de degradação das estruturas são elevadas. Para exemplificar, nos Estados Unidos, o custo anual apenas de problemas relacionados à corrosão chega a 3,1% do PIB, o que totaliza US\$ 276 bilhões, contra 3,5% no Brasil.

Contudo, a expectativa de vida dessas estruturas também pode ser ampliada quando essas doenças são devidamente tratadas.

Na medicina, diversas terminações são usadas em associação com o

termo patologia. Na engenharia, diversos termos, com significados voltados para a medicina (encontrados em dicionários) podem ser utilizados, desde que os objetos de estudo sejam voltados para materiais em edificações. São eles:

- Profilaxia das edificações (do grego prophylaxis, "cautela"): é a aplicação de meios tendentes a evitar as doenças ou a sua propagação. Em sua adaptação para a engenharia significa a aplicação de meios para evitar as "doenças" (anomalias ou problemas) do edifício, bem como suas propagações;
- Diagnóstico (do grego diagnosticu, dia = através de, durante, por meio de + gnosticu = alusivo ao conhecimento de): conhecimento (efetivo ou em confirmação) sobre algo, ao momento do seu exame; ou a descrição minuciosa de algo, feita pelo examinador, classificador ou pesquisador. Em compreensão o termo na engenharia teria a função de identificar e descrever o mecanismo, as origens e as causas efetivamente responsáveis pelo problema patológico;
- Prognóstico (do latim prognosticu - pro = "antecipado, anterior, prévio" + gnosticu = "alusivo ao conhecimento de"): juízo médico, baseado no diagnóstico e nas possibilidades terapêuticas, acerca da duração e evolução de uma doença; ou previsão, agouro, presságio, profecia, relativos a qualquer assunto. Ou seja, estimativa da evolução do problema ao longo do tempo
- Terapia (do grego θεραπεία - «servir a deus»): significa o tratamento para uma determinada doença pela medicina tradicional, ou por meio de terapia alternativa. Também há recomendação de medidas necessárias, sejam elas imediatas ou não;
- Anamnese (do grego ana, "trazer de novo" e mnesis, "memória"): é uma entrevista realizada pelo profissional de saúde ao seu paciente, que tem a intenção de ser um ponto inicial no diagnóstico de uma doença. Em outras palavras, é uma entrevista que busca lembrar todos os fatos que se relacionam com a doença e à pessoa doente

Uma anamnese, como qualquer outro tipo de entrevista, possui formas ou técnicas corretas de serem aplicadas. Ao obedecer as técnicas pode-se aproveitar ao máximo o tempo disponível para o atendimento, o que produz um diagnóstico seguro e um tratamento correto. Sabe-se hoje que a anamnese, quando bem conduzida na medicina, é responsável por 85% do diagnóstico na clínica médica, liberando 10% para o exame clínico (físico) e apenas 5% para os exames laboratoriais ou complementares. Na Engenharia Civil não existe um levantamento que estime este tipo de informação.

Patologia x manifestação patológica

Há um grande equívoco no emprego da palavra patologia, tanto entre leigos como no meio técnico. Ouve-se repetidamente a palavra patologia sendo empregada para definir o que na verdade pode ser chamado de manifestação patológica.

Em termos apropriados, uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação e a patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica. Em função disso, fica claro que a patologia é um termo muito mais amplo do que manifestação patológica, uma vez que ela é a ciência que estuda e tenta explicar a ocorrência de tudo o que se relaciona com a degradação de uma edificação.

Desse modo, uma fissura não é uma patologia, mas sim um sintoma cujo mecanismo de degradação (doença) poderia ser corrosão de armaduras, deformação excessiva da estrutura, reação álcali-agregado, e cuja terapia (o que fazer para restabelecer a estrutura) deve levar em conta as causas da doença.

Outro emprego do termo que se dá de forma errônea diz respeito ao uso da patologia no plural, referindo-se a diversas manifestações patológicas. A ciência patologia é única e possui aplicação em diversas áreas do conhecimento. No meio técnico da construção civil é comum depararmos com empregos errôneos, como supracitado, até para designar nomes de disciplinas nas universidades e nomes de institutos ou empresas especializadas nesta área. Finalizando esta comparação, é importante se conscientizar que não se vê a patologia e sim se estuda patologia, pois ela é uma ciência. O que se enxerga em uma vistoria são as manifestações patológicas, ou seja, os sintomas que a edificação apresenta.

Para sedimentar os termos corretamente, a tabela 1 ilustra alguns exemplos de manifestações patológicas com suas devidas causas, origens e mecanismos.

Formação na engenharia civil

Em princípio, o profissional formado atualmente nas universidades brasileiras não está habilitado para atuar na área de patologia das construções. Pela necessidade de conhecimento amplo sobre o funcionamento das construções, envolvendo reações químicas e solicitações mecânicas, este campo da engenharia civil tem sido tratado como uma especialidade. Nos cursos de engenharia civil em algumas destas universidades, a matéria patologia das construções é ofertada como disciplina optativa na graduação, sendo ministrada também nos cursos de pós-graduação. Além disso, a cada ano surgem novos cursos de especialização em patologia das construções como uma maneira de suprir a carência de informações para os profissionais atuantes no mercado, haja vista a importância desta ciência na prática diária dos engenheiros civis.

É fácil compreender que o aluno graduado em engenharia civil precisa sair dos seus cursos com noções sobre esta área, pois, deste modo, ele será um profissional mais completo e capaz de produzir construções duráveis e mais eficazes no desempenho de suas funções. Na medicina, a patologia clínica ou medicina laboratorial é uma especialidade médica que tem por objetivo auxiliar os médicos de diversas especialidades no diagnóstico e acompanhamento clínico de estados de saúde e doença. No Brasil a especialidade é reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) com o nome de patologia clínica ou medicina laboratorial. Esta por sua vez se difere de patologia cirúrgica ou anatomia patológica, especialidade que tem por objeto de análise os tecidos sólidos do corpo humano, geralmente obtidos por meio de biópsia.

No Brasil, o médico patologista clínico passa por uma formação que inclui, além dos seis anos regulares do curso superior em medicina, mais três anos de residência médica, sendo um ano em clínica médica e dois anos em laboratório de análises clínicas.

Comparando com a engenharia civil, alguns cursos de especialização na área têm duração de aproximadamente dois anos e abordam disciplinas como: Mecanismos de Degradação, Sintomatologia e Ensaio para Diagnóstico, Vida Útil, Métodos de Avaliação, Produtos para Recuperação, Técnicas de Recuperação, Sistemas de Impermeabilização, Diagnósticos de Estruturas de Concreto, Problemas Técnicos Jurídicos nas Construções, além de estudar os diversos mecanismos e manifestações patológicas em Pisos Industriais, Revestimentos, Pavimentos Rígidos, Pavimentos Flexíveis, Fundações, Pontes e Viadutos de Concreto, Alvenarias e Monitoração Estrutural. Porém, nota-se que ainda não existe a obrigatoriedade de especializar-se na área para atuar como patologista das construções. Assim, um profissional despreparado corre o risco de equivocar-se na avaliação e tratar somente os sintomas e não as causas do problema.

Atualmente existem várias técnicas para diagnosticar uma manifestação patológica. Diversos ensaios destrutivos e não-destrutivos têm surgido com intuito de realizar o prognóstico das doenças nas edificações. Em linhas gerais, estes ensaios podem ser utilizados para fornecer informações como mapeamento das estruturas, tamanho, profundidade, condições físicas, ou para fornecer parâmetros que estão associados aos processos de deterioração ou risco de danos às estruturas. Assim, convém consultar especialistas para empregar a melhor técnica e com isso obter análises mais eficientes e confiáveis. Felizmente, não faltam terapias, que vão desde revestimentos especiais até técnicas eletroquímicas. No entanto, o fundamental é melhorar a qualidade das obras, para que não adoeçam tanto e tão cedo.

Mediante a modernidade tecnológica que significa, hoje em dia, a automação e a informatização da maioria dos processos de análise, o profissional também deve possuir conhecimentos básicos na área de informática.

Considerações finais

Muitas vezes as manifestações patológicas estão relacionadas aos materiais componentes e ao processo construtivo, o que reflete no desconhecimento às normas pelos profissionais que lidam com o assunto e a falta de cuidados na elaboração e aplicação do concreto.

Na maioria dos casos, o cumprimento às normas poderia evitar ou desacelerar consideravelmente os mecanismos de degradação de estruturas (doenças). O cumprimento às normas é obrigatório, não só para atender o Código de Defesa do Consumidor (vide artigo nº 39 do Código de Defesa do Consumidor), mas também com a finalidade de orientar os profissionais para as melhores práticas, evitando assim, a ocorrência desses problemas.

A tabela 2 apresenta algumas variáveis de influência e as respectivas recomendações normativas para evitar problemas patológicos.

Diante do panorama comparativo entre a relevância da patologia na medicina e na engenharia, demonstrados no presente artigo, cabe salientar que um dos fatores inerentes a esta significativa diferença diz respeito à mudança de valores arraigados pelas áreas influentes nas edificações comparados com a medicina. Nota-se que há uma preservação de valores culturais muito forte e que

ainda predomina sobre o pensamento de construtibilidade e sustentabilidade nas edificações. Este fato não se restringe apenas aos profissionais envolvidos, mas também pelos contratantes (clientes) os quais ainda encaram as atividades de um profissional capacitado nesta área como um custo extra à obra e desconhecem os riscos assumidos com tal ato. Neste caso, infelizmente, ainda não nos comparamos com a medicina, uma vez que nesta área os especialistas são tratados e respeitados como tal para a prevenção e cura de doenças humanas. Cabe, neste momento, a atuação mais precisa de órgãos competentes de fiscalização para a disseminação desta especialidade para a vistoria e acompanhamento na execução de obras de todos os portes. Contudo, os investimentos com desenvolvimento de pesquisas na área da patologia nas edificações ainda são pequenos, se comparados à atenção dedicada à patologia da medicina. Sem muitos incentivos à obrigatoriedade de especialização e utilização de ensaios específicos que demandam mão de obra especializada não há aumento significativo da difusão e aplicação efetiva desta ciência nas engenharias e áreas correlatas. Como citado, o avanço existe, porém ele poderia ser potencializado e tratado de forma prioritária. É preciso lembrar que o incentivo a avanços na área poderia mitigar e até evitar alguns acidentes que ocorreram nos últimos anos. O reconhecimento destes engenheiros especialistas por toda a comunidade é fator preponderante para o decréscimo de desastres ocorridos nos últimos tempos. (Veja na tabela 3 alguns dos principais acidentes ocorridos no Brasil nos últimos anos.)

Dessa forma, o atendimento às Normas Brasileiras e atenção ainda para alguns cuidados construtivos tais como: respeitar o ambiente ao qual a estrutura estará submetida e utilizar técnicas para mitigar os efeitos ambientais sob as edificações são requisitos importantes para evitar a ocorrência destas manifestações. A aplicação conjunta destes conceitos deverá evitar o aparecimento das manifestações que acontece com frequência em edificações antigas e mesmo novas. As normas constituem-se, neste caso, como sinônimo de qualidade e economia, enquanto a falta de qualidade significa desperdício e custo extra.

Atualmente o Programa de Pós-graduação em Construção Civil (PPGCC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) é um dos centros de pesquisa que estuda e forma profissionais capacitados para atuar na área de patologia das construções. O tempo de formação é de dois anos e o aluno de mestrado pode fazer disciplinas sobre patologia e desenvolver sua dissertação nesta área de pesquisa. O processo seletivo ocorre anualmente no mês de outubro/novembro (informações no site: www.ppgcc.ufpr.br).

Tabela 1 – EXEMPLOS DE TERMOS LIGADOS À PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES.

Caso	Manifestação Patológica	Causa	Origem	Mecanismo
A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ferrugem ■ Deslocamento do cobrimento ■ Manchas de corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fissuras do concreto ■ Agentes agressivos (CO₂, Cl⁻, sulfatos) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projeto ■ Execução ■ Materiais ■ Uso 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corrosão de armaduras: reação expansiva do ferro com o O₂ e o H₂O
B	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deformação excessiva 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sobrecarga 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projeto ■ Execução ■ Materiais ■ Uso 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deformação lenta
C	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ninhos de concretagem 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elevada altura de lançamento ■ Excesso de armadura ■ Adensamento inadequado ■ Trabalhabilidade inadequada 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projeto ■ Execução ■ Materiais 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separação física dos constituintes do concreto
D	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fissuras ■ Trincas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sobrecarga ■ Carência de armadura ■ Problema com as fundações ■ Retração do concreto 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projeto ■ Execução ■ Materiais 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deformação não-prevista da estrutura provocando abertura de fissuras no concreto ou nas alvenarias
E	<ul style="list-style-type: none"> ■ Esfarelamento ■ Deslocamento de pisos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excesso de água de amassamento ■ Falta de cura 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Execução ■ Materiais 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exsudação
F	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eflorescência 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Porosidade excessiva ■ Presença de água em abundância ■ Cal livre presente no cimento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Execução ■ Materiais 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Combinação da água presente no ambiente com a cal livre do cimento hidratado e sua posterior saída do interior do concreto

Tabela 2 – VARIÁVEIS DE INFLUÊNCIA X RECOMENDAÇÕES NORMATIVAS NA ÁREA

Variável de influência	Recomendação Normativa
Exsudação do concreto	NBR 12655:2006 – o profissional responsável pela execução deve escolher o tipo de concreto, consistência, dimensão dos agregados e demais propriedades de acordo com o projeto e com as condições de aplicação. Deve também verificar e atender todos os requisitos da norma. O traço irá determinar a qualidade de acabamento e poderá minimizar a ocorrência de outras manifestações patológicas, tais como as resultantes da exsudação da água de amassamento.
Baixo teor de cimento	NBR 12655:2006 – se dosado empiricamente deve atender um consumo mínimo de 300 kg/m ³ de concreto para a classe C10. O cimento utilizado deve atender às normas respectivas e possuir o selo de qualidade da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).
Areia contaminada com matéria orgânica	A norma NBR 7211:2005 determina os limites máximos aceitáveis de substâncias nocivas, como por exemplo, 3% para torrões de argila, 3% de materiais finos e 10% de impurezas orgânicas para agregados miúdos (areia).
Excesso de água de amassamento	De acordo com a norma NBR 6118:2007, a relação água-cimento em massa deve ser de no máximo 0,65, o que equivale dizer que para um saco de cimento a máxima quantidade de água deve ser de 32 l, levando em conta a melhor condição de agressividade na qual o concreto ficará exposto.
Falta de cura	A NBR 14931:2004 alerta para os cuidados com a retirada de fôrmas e cura do concreto enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, para evitar a perda de água de exsudação, assegurar uma superfície com resistência adequada, e aponta que elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão de no mínimo 15 MPa.
Aplicação de concreto vencido	A NBR 7212:1984 fixa que o tempo para aplicação do concreto dosado em central deve ser de no máximo 150 minutos, ou duas horas e meia, salvo condições especiais tais como uso de aditivos retardadores, refrigeração e outras em função das quais podem ser alterados os prazos de transporte e descarga do concreto.
Água de amassamento contaminada	A NM 137:97 especifica os critérios mínimos de qualidade da água de amassamento do concreto e argamassas – entre estes critérios, o pH deve estar compreendido entre 5,5 e 9 e teor de resíduos sólidos de no máximo 5.000 * 10 ⁻⁶ g/cm ³ . O teor de sulfatos solúveis é limitado em 2.000 * 10 ⁻⁶ g/cm ³ , já para cloretos solúveis são especificados valores de acordo com o tipo da estrutura. No caso do concreto simples 2.000 * 10 ⁻⁶ g/cm ³ , concreto armado 700 * 10 ⁻⁶ g/cm ³ , e para o concreto protendido 500 * 10 ⁻⁶ g/cm ³ .

Tabela 3 – HISTÓRICO DE PRINCIPAIS ACIDENTES OCORRIDOS NO BRASIL

Ano	Obra	Estado	Cidade	Provável origem do problema	Vítimas fatais
1995	Edifício Atlântico	PR	Guaratuba	Falha na execução da estrutura	28
1997	Edifício Itália	SP	São José do Rio Preto	Falhas de projeto	0
1998	Edifício Palace II	RJ	Rio de Janeiro	Falha de projeto	9
1999	Edifícios Éricka e Enseada de Serrambi	PE	Olinda	Falhas de projeto	4
2004	Areia Branca	PE	Recife	Falha na execução da obra	4
2006	Marquise da UEL	PR	Londrina	Falhas no projeto	2
2006	Obra na UERJ	RJ	Rio de Janeiro	Desconhecidas	0
2007	Obra do metrô de SP	SP	São Paulo	Falha de gerenciamento: projeto + medidas de recalque	7
2008	Complexo esportivo	RS	Novo Hamburgo	Falha de projeto	3
2008	Edifício Dom Gerônimo	PR	Maringá	Falha estrutural de uma sacada que desabou e levou as inferiores em efeito dominó	0
2009	Edifício Santa Fé	RS	Capão da Canoa	Falhas de execução	4
2009	Igreja Renascer	SP	São Paulo	Falha de projeto	7
2010	Prédio antigo	RJ	Rio de Janeiro	Falha de manutenção	4
2011	Prédio de pequeno porte	RJ	Nova Friburgo	Desconhecidas	3
2011	Prédio – Real Class	PA	Belém	Desconhecidas	3

Leia mais

"**Patologia**". Wikipedia - A enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Patologia>. Acesso em: 02 de outubro de 2010

Desempenho físico-químico de metais e estruturas de concreto de redes de distribuição de energia: Estudo de caso na região de Manaus. K. F. Portella; c. m. garcia; G.R. Vergés; A. Joukoski; K.R.R. Freire; A.P. Corrêa. Nova Quím, vol. 29, no 4, p. 724-734, 200

Anamnese (saúde). Wikipedia: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Anamnese_\(sa%C3%BAde\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anamnese_(sa%C3%BAde))>. Acesso em: 03 de outubro de 2010.

Jornal de Angola. Engenheiro defende formação em patologias das construções". Disponível em: "

target="_blank">http://jornaldeangola.sapo.ao/18/0/engenheiro_defende_formacao_em_patologias_das_construcoes_1>Acesso em: 03 de outubro de 2010.

Teleformar - Formação Marista à Distância. Glossário. Disponível em: http://cursos.ead.pucrs.br/teleformar/2003/blocos/bloco_1/hipertexto-motivacional/GLOSS%CI%RIO.html. Acesso em 02 de outubro de 2010.

O que é patologia clínica/Medicina Laboratorial. Sociedade Brasileira de Patologia Clínica Medicina Laboratorial. Disponível em: "target="_blank"><http://www.sbpcc.org.br/publico/oque.php>>. Acesso em: 02 de outubro de 2010.

Instituto Daher De Lucca (IDD). Disponível em: www.institutoidd.com.br. Acesso em 01 de outubro de 2010.

NBR 12655/2006 - Concreto de cimento Portland - Preparo, Controle e Recebimento - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NBR 7211/2005 - Agregados para Concreto - Especificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NBR 6118/2007 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 14931/2004 - Execução de Estruturas de Concreto - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NBR 14931/2004 - Execução de Estruturas de Concreto - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NBR 7112/1984 - Execução de Concreto Dosado em Central. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NM 137/1997 - Argamassa e Concreto - Água para Amassamento e Cura de Argamassa e Concreto de Cimento Portland. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Estudo, diagnóstico, soluções e reparos em edificações. Tipe Engenharia Ltda. Dicionário. Disponível

em:http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XKZOxKt8wiMJ:www.tipeengenharia.com.br/index_

[arquivos/Page892.htm+o+que+%C3%A9+patologia+na+engenharia&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XKZOxKt8wiMJ:www.tipeengenharia.com.br/index_arquivos/Page892.htm+o+que+%C3%A9+patologia+na+engenharia&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br). Acesso em: 02 de outubro de 2010.