

PROPOSTA DE PARÂMETROS SUGESTIVOS ÀS INSPEÇÕES ESTRUTURAIS DE CONCRETO ARMADO E PROTENDIDAS

AUTOR

Prof. Dr. Aposentado Carlos Henrique de Carvalho
UFS/IFS
Eng. Civil - Inspetor de Estruturas
CHC Engenharia Consultiva

www.asec.eng.br
consvalho@hotmail.com

OBSERVAÇÃO: E-BOOK *GRATUITO* POR PARTES

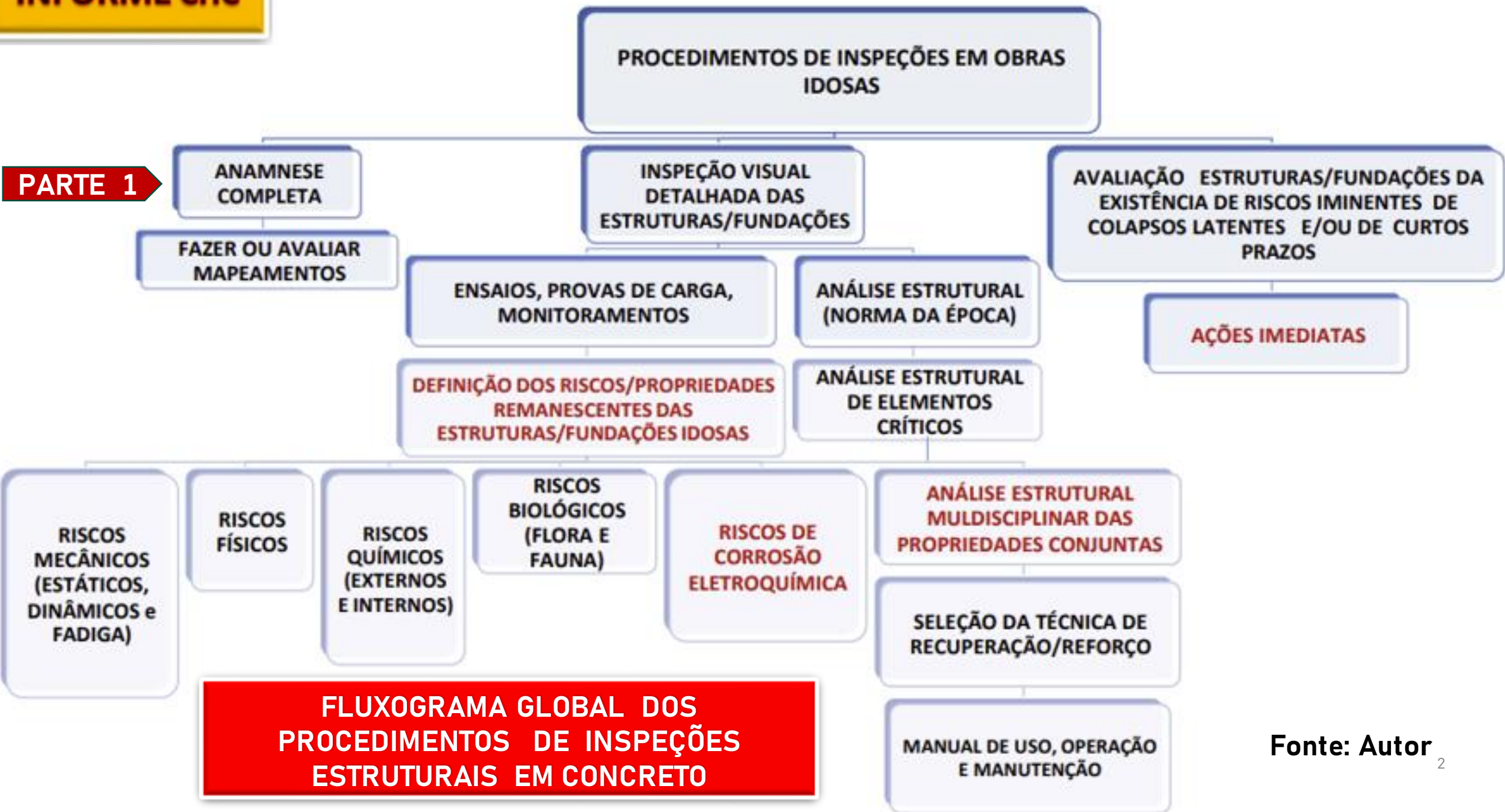
PARTE 1

DA ANAMNESE COMPLETA

INFORME CHC



PARTE 1



FLUXOGRAMA GLOBAL DOS PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÕES ESTRUTURAIS EM CONCRETO

PARTE 1

ANAMNESE
COMPLETA

FAZER OU AVALIAR
MAPEAMENTOS

- **SUGESTÃO DE CHECKLIST À ANAMNESE COMPLETA**
- A fase inicial dos trabalhos de inspeção compreende obter-se o máximo de informações sobre a estrutura e fundações do edifício em análise, sendo esta etapa denominada de **ANAMNESE** do edifício.
- Essa fase de pesquisar o histórico da estrutura (**ANAMNESE**) auxilia sobremaneira as etapas seguintes, inclusive nas decisões finais das intervenções.
- Toma-se como exemplo recente a decisão do **NIST - National Institute of Standards and Technology (EUA)**, de adicionar novos especialistas à **Equipe Nacional de Segurança da Construção (NCST)** que investiga o colapso parcial de 24 de junho de 2021 do prédio no condomínio residencial **Champlain Towers South em Surfside, Flórida**. Foi adicionada uma equipe de **Ciências Sociais** no Projeto de Preservação de Evidências, que conduzirá entrevistas com moradores, socorristas, familiares e outros com conhecimentos das condições dos edifícios colapsados, bem como eventos dos próprios colapsos.

SUGESTÃO DE CHECKLIST À ANAMNESE COMPLETA - continuação

- Segundo o líder da equipe, o objetivo colimado dos trabalhos dos cientistas sociais será o de apoiar o trabalho técnico, ajudando a refinar ou refutar hipóteses desenvolvidas pela equipe da engenharia, ou, talvez, colocar novas pistas. Afirmou Ganapati, líder da equipe: *“ouvir uma variedade de pessoas que têm diferentes perspectivas, memórias do evento e do edifício ao longo do tempo pode ajudar a preencher quaisquer lacunas em nossa compreensão que as medições quantitativas não podem preencher”*. Isso faz parte da **ANAMNESE**, etapa inicial do processo de Inspeção.
- A não existência do acervo técnico estrutural implicará no aumento significativo do trabalho de pesquisa inicial com o objetivo de se avaliar as geometrias dos elementos estruturais, armaduras e detalhamentos existentes, via ensaio de detecção metálica eletromagnética tipos Pacometria e/ou GPR, além da identificação das propriedades remanescentes existentes no momento, conforme referido no item das inspeções com anamnese.
- Nessa hipótese, inexistência de acervo técnico estrutural e outros, fato muito frequente nas inspeções de obras idosas, o Engenheiro Estrutural deverá proceder a escolha de componentes estruturais típicos como pilares, vigas, lajes, balanços, rótulas, etc., em áreas críticas, além de outros em áreas mais solicitadas, para os ensaios de detecção metálica, de forma que sejam capazes de propiciar uma interpretação segura do sistema estrutural concebido e edificado, bem como o detalhamento das armações. Deve-se realizar essa pesquisa em todos os andares da edificação.
- Segue o **CHECKLIST** de uma sugestão de pontos importantes considerados pertinentes à **etapa de ANAMNESE em ESTRUTURAS IDOSAS.**

SUGESTÕES DE ALGUNS PROCEDIMENTOS À ANAMNESE DE ESTRUTURA DE CONCRETO ENVELHECIDA

FASES e INFORMAÇÕES OBTIDAS

1. HISTÓRICO e ESTUDOS da ESTRUTURA e FUNDAÇÕES

OBSERVAÇÕES

1. Requer cognições e habilidades nas interpretações dos acervos técnicos e informações sobre Projetos Estruturais, de Fundações, interfaces com demais projetos, Controle de qualidade, etc.
2. Requer cognições e habilidades nas interpretações do desempenho estrutural durante o uso, inclusive diante das Recuperações e/ou Reforços realizados bem como da Gestão de Manutenção estrutural praticada.

SUGESTÕES DE ALGUNS PROCEDIMENTOS AO INSPETOR ESTRUTURAL

INFORMAÇÕES OBTIDAS

Época ou Ano de Construção e vizinhanças temporais.

Estudos dos Projetos Arquitetônicos, Projetos Estruturais, de Fundações, Projetos executivos domiciliares, Reservatórios, Fossas e Filtros incluindo-se proximidades às Fundações, Memórias de Cálculos, Acervo do Controle de Qualidade dos Materiais dos Concretos, Estudar contratos e especificações, Análises de detalhes construtivos de armaduras e componentes estruturais, Análises das Interfaces das Estruturas e Fundações com os Projetos das Instalações domiciliares, inclusive dos reservatórios enterrados, fossas e filtros , Normas Técnicas da ABNT e/ou Internacionais usadas na época.

- Na hipótese de não existir acervo técnico necessário aos

estudos e análises, deve-se incorporar na fase das inspeções visuais ensaios pertinentes e adequados à coleta das informações necessárias.

Verificações geométricas de componentes estruturais, à luz das normas da ABNT da época, principalmente nos locais com manifestações patológicas visíveis e acentuadas, bem como sua compatibilização com os projetos.

Sistemas e processos construtivos das estruturas, fundações e interfaces com alvenarias, fachadas, mezaninos, instalações, outros subsistemas e histórico das recuperações e/ou reforços, bem como a cultura metodológica construtiva praticada na época.

Calculistas Estrutural e de Fundações, se possível, entrevistá-los, pesquisar acervo de obras equivalentes, histórico de desempenho estrutural na vida útil e histórico das recuperações/reforços de obras dos autores.

Entrevistas com o empreendedor proprietário, síndicos, fiscal de obra, engenharia do agente financeiro, se factíveis.

Entrevistas com moradores, proprietários mais antigos do prédio sobre o histórico do desempenho da obra até o momento e de manifestações patológicas ocorridas, incluindo-se histórico de recalques, empenos de portas, fissurações, destacamentos de materiais, corrosões, reações álcalis-agregados, etc.

Informações existentes das características do solo (sondagens, lençol freático, variações nas alturas do lençol nas estações do ano, contaminantes do lençol e/ou subleito, profundidades de assentamento das fundações diretas, indiretas ou reforços de solos, presença e profundidade de solos moles, expansíveis e/ou colapsíveis, etc.), histórico de alagamentos, presenças de taludes, arrimos, proximidades de rios, presença de ascensão capilar nos pilares do subsolo ou semi-enterrados, etc.), poços artesianos e suas influências. Histórico de recalques da edificação e outras manifestações patológicas.	
Histórico de intervenções externas á edificação, tais como execução de sistemas urbanos de água, esgotos e drenagens, movimentos de terras nas vizinhanças, taludes, etc.	
Tipos e fontes dos materiais usados na estrutura e fundações (cimento, areia, agregados, tijolos, argamassas), tipos dos aços.	
Registros de Controles de Qualidade dos concretos e aços.	
Estudar o Diário da Obra nas fases construtivas das fundações, estruturas e suas interfaces com outros subsistemas.	
Registros de Controles de Qualidade de demais materiais usados.	
Análises e Informações sobre os desempenhos das interfaces com demais projetos executivos (estrutural, fundações e domiciliares) ao longo do tempo de uso, inclusive das interfaces com as vizinhanças (coberturas, muros, etc.).	

No caso da existência de edificações vizinhanças estruturais equivalentes, coletar suas épocas construtivas respectivas, tipologias estruturais adotadas ,tipos de fundações e níveis de desempenhos estruturais.

Informações existentes sobre **Mapeamentos de Agentes Agressivos no macroclima da região**, microclima de componentes com danos visíveis, informações do lençol freático sobre níveis de variações, históricos de alagamentos térreos e/ou de subsolos, históricos de assoreamentos do solo no subleito face os alagamentos, da execução de drenagens ou sistemas urbanos de esgotos internos ou externos à edificação, inclusive caixas profundas de bombeamentos de esgotos nas vizinhanças, históricos de contaminações dos solos e/ou águas dos reservatórios enterrados (concreto e/ou alvenarias), quantidade e proximidades de poços existentes ou que existiam no condomínio e vizinhanças, etc.

Informações sobre o desempenho ao longo do tempo de reservatórios enterrados, fossas e filtros próximos as fundações diretas, inclusive distâncias e profundidades relativas, existência ainda de sistemas de esgotos cerâmicos ou metálicos enterrados nas proximidades de fundações e suas profundidades relativas.

Verificar o tipo de sistema de esgoto doméstico (fossa séptica, filtro, sumidouro, existência de sistema de tratamento químico obrigatório antes das entradas das fossas) que existia e/ou existe ainda, sua proximidade às fundações, existências de palmeiras ou plantas vegetais sobre os componentes desses sistemas; mudanças de sistemas, exemplo da ligação com novos sistemas de esgotos urbanos mais recentes na região.

Pesquisar e estudar a existência de Manual de uso, operação e manutenção, sua abrangência interdisciplinar (engenharia civil + engenharia de materiais), sua aplicação e metodologia de gestão da manutenção praticada. Avaliar a qualidade da Gestão da Manutenção praticada.

Histórico e periodicidade das Inspeções, monitoramentos e ensaios realizados nas estruturas, fachadas, alvenarias, revestimentos de pisos e paredes, instalações domiciliares, cobertura, fundações e demais subsistemas construtivos.

Histórico de retrofits e/ou transformações parciais levadas a efeito até o momento para aumentos de cargas, mudanças de finalidades, adaptações de ambientes, etc.

Histórico das recuperações/reforços estruturais realizados por empresas especializadas ou não.

Histórico da existência permanente de agentes biológicos, vegetais ou animais, sobre as estruturas e fundações.

Pesquisar e analisar o nível do desempenho estrutural, até a data da inspeção, e se a tipologia estrutural adotada na edificação foi adequada diante das agressões ambientais microclimáticas e da gestão de manutenção praticada.

Pesquisar sistema viário da época de construção, pavimentos adjacentes e critério para escolha do RN adotado.

Existência e Estudos dos DIÁRIO de OBRA, CONTRATOS, TERMOS ADITIVOS, ESPECIFICAÇÕES, PLANEJAMENTOS, HABITE-SE etc.

2. HISTÓRICO CONSTRUTIVO DA EMPRESA

SUGESTÕES DE ALGUNS PROCEDIMENTOS AO INSPETOR ESTRUTURAL	INFORMAÇÕES OBTIDAS
Construtor ou Construtora, seu desempenho no empreendimento e conceito no mercado da sua expertise técnica construtiva. Pesquisar acervo construtivo da empresa Construtora, aspectos conceituais dos proprietários e expertise do Engenheiro Civil Gestor da Construção.	
Entrevistar o construtor, engenheiro da obra, mestre, encarregados, terceirizados, etc., se factível.	
Pesquisar a capacidade econômica-financeira temporal da empresa e correlacioná-la com o desempenho físico-financeiro da obra levado a efeito.	
Pesquisar o histórico de desempenho da empresa construtora e equipe gestora do empreendimento em outros empreendimentos temporais equivalentes.	
Avaliar se a expertise tecnológica da empresa e equipe construtiva era compatível com o nível tecnológico demandado do empreendimento em perícia.	
Correlacionar o panorama tecnológico construtivo ideal da época e o conseqüente desempenho estrutural do empreendimento.	

CONTINUAÇÃO - CHEKLIST VINDOURO

PARTE 2

**AVALIAÇÃO ESTRUTURAS/FUNDAÇÕES DA
EXISTÊNCIA DE RISCOS IMINENTES DE
COLAPSOS LATENTES E/OU DE CURTOS
PRAZOS**

AÇÕES IMEDIATAS

www.asec.eng.br