

E-BOOK DIGITAL

ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

SUMÁRIO

1

Conceitos de
Engenharia Diagnóstica

Página 3

2

Ferramentas de
Investigação Técnica na
Engenharia Diagnóstica

Página 5

3

Indagações
Diagnósticas na
Construção Civil

Página 13

4

Desempenho das
Construções

Página 15

1. Conceitos de Engenharia Diagnóstica

Segundo Fagundes Neto et al (2020), decorridos mais de dez anos do lançamento da doutrina da Engenharia Diagnóstica que vem sendo acatada e disseminada em larga escala por todo o País, se percebe que ainda persistem resquícios de resistência, especialmente dos mais conservadores, em compreender que a Engenharia Diagnóstica, por intermédio da promoção diversificada de atividades técnicas, praticadas por meio de relatórios, laudos e pareceres, resulta em um trabalho técnico exercido com profissionalismo e dedicação, em favor da sociedade e de seus próprios signatários.

A Doutrina, criada por esses autores e abraçada pelo Instituto de Engenharia de São Paulo, vem sendo divulgada, em todo o Brasil, nos cursos de pós-graduação lato sensu do INBEC e tem sido alvo de discussões e debates que, embora enriquecedores para o meio técnico, demandam esclarecimentos, para se evitar interpretação equivocada sobre uma concorrência mercadológica entre o profissional de Engenharia Diagnóstica e os especialistas-patologistas.

A trajetória do profissional da área de Engenharia Diagnóstica tem um princípio, em que os conhecimentos teóricos e práticos de todas as áreas afetam a construção civil e precisam ser adquiridos. Existem cursos de pós-graduação ofertados pelo INBEC em todo o País, que preparam profissionais para o desempenho consolidado de suas funções, como técnicos especializados. Renomados professores dedicam sua expertise na transmissão do conhecimento e ensinamentos nos cursos de Engenharia Diagnóstica, que abrangem todas as disciplinas necessárias ao exercício pleno da atividade.

Além disso, existem os cursos de pós-graduação em diversas outras matérias específicas, que compõem os sistemas integrantes das edificações, formando os especialistas nas matérias, ou seja, encaminhando-os e estabelecendo o “norte” para que os candidatos a especialistas-patologistas possam trilhá-los.

Não se pode olvidar que os cursos de pós-graduação se constituem como um verdadeiro ponto de partida e início da estrada do especialista nato, cuja titulação efetiva será “carimbada” e consolidada ao longo da sua trajetória profissional, seja por meio de estudo continuado e trabalhos desenvolvidos, bem como pela dedicação e empenho conferido à matéria ou ao tema escolhido. Esse é o caminho a ser percorrido pelo profissional dedicado que pavimentará a sua “estrada profissional” e o transformará em expert na Engenharia Diagnóstica que pode, inclusive, tornar-se, concomitantemente, especialista-patologista em determinadas matérias, ou na matéria específica a que resolver se dedicar.

Por outro lado, o especialista-patologista que se enquadra, no caso, como expert de um determinado sistema construtivo, poderá desenvolver a prescrição técnica necessária por meio da proposição de memoriais descritivos executivos, projetos de recuperação, de rea-

bilitação e/ou reforço das edificações, tanto para os sistemas construtivos inovadores que acompanham o estado da arte da construção, quanto para as adequações exigidas pelas atuais metodologias construtivas em uso.

Ressalta-se que a Engenharia Diagnóstica pressupõe, na sua essência, da formatação de equipe multidisciplinar, para que as prescrições sejam formuladas com propriedade, longevidade, e atendam a boa técnica requerida para a situação específica e meio ambientes para o tema em estudo.

Dessa forma, o profissional de Engenharia Diagnóstica que não for especialista no sistema construtivo pelo qual há necessidade do aprofundamento técnico, não concorre com o engenheiro especialista-patologista. Contrariamente, o primeiro, após permear e transcorrer o seu trabalho técnico mediante a utilização de ferramentas previstas na doutrina da Engenharia Diagnóstica, pode valer-se de um expert na matéria que requer prescrição técnica, para consolidação do seu plano de tratamento.

Ainda, segundo os autores, cabe menção à perícia de engenharia, que é desenvolvida por profissionais habilitados, eminentemente especializados na busca pelo esclarecimento de aspectos associados ao estabelecimento fundamentado de causa, origem e mecanismo de ação, no estudo das demandas técnicas que não prescindem dessas explicações. Nesse caso, a multidisciplinaridade também se apresenta, recomendando, inclusive, a participação do consultor especialista, se necessário.

Percebe-se, portanto, que qualquer semelhança do profissional da área de Engenharia Diagnóstica com o clínico geral, não é mera coincidência. O engenheiro poderá se valer de ensaios tecnológicos, realizados em campo ou em laboratório, para validar ou rejeitar as hipóteses formuladas na proposição do diagnóstico, portanto, valer-se de profissionais especializados, até mesmo para interpretação dos resultados, aprofundamento das análises, visando, após a determinação do diagnóstico, a proposta de soluções fundamentadas.

Espera-se, dessa forma, ter elucidado alguns fundamentos previstos na doutrina proposta pela Engenharia Diagnóstica, que, em resumo, pressupõe a necessidade de aprimoramento contínuo, na busca de tecnologia e conhecimento atualizados, especializados, multidisciplinaridade, espírito investigativo, aliada à conduta ética e bom senso que devem sempre nortear os trabalhos e as ações necessárias, e que ultrapassam, inclusive, os ditames previstos nas leis, normas, condutas e procedimentos que requerem juízo técnico e de valor envolvendo as edificações.

Extraído de: (Fagundes Neto, J.C.P.; Marques, M.P.; Gullo, M.A. Conceitos de engenharia diagnóstica - esclarecimentos. IESP, São Paulo, 2020)

2. Ferramentas de Investigação Técnica na Engenharia Diagnóstica

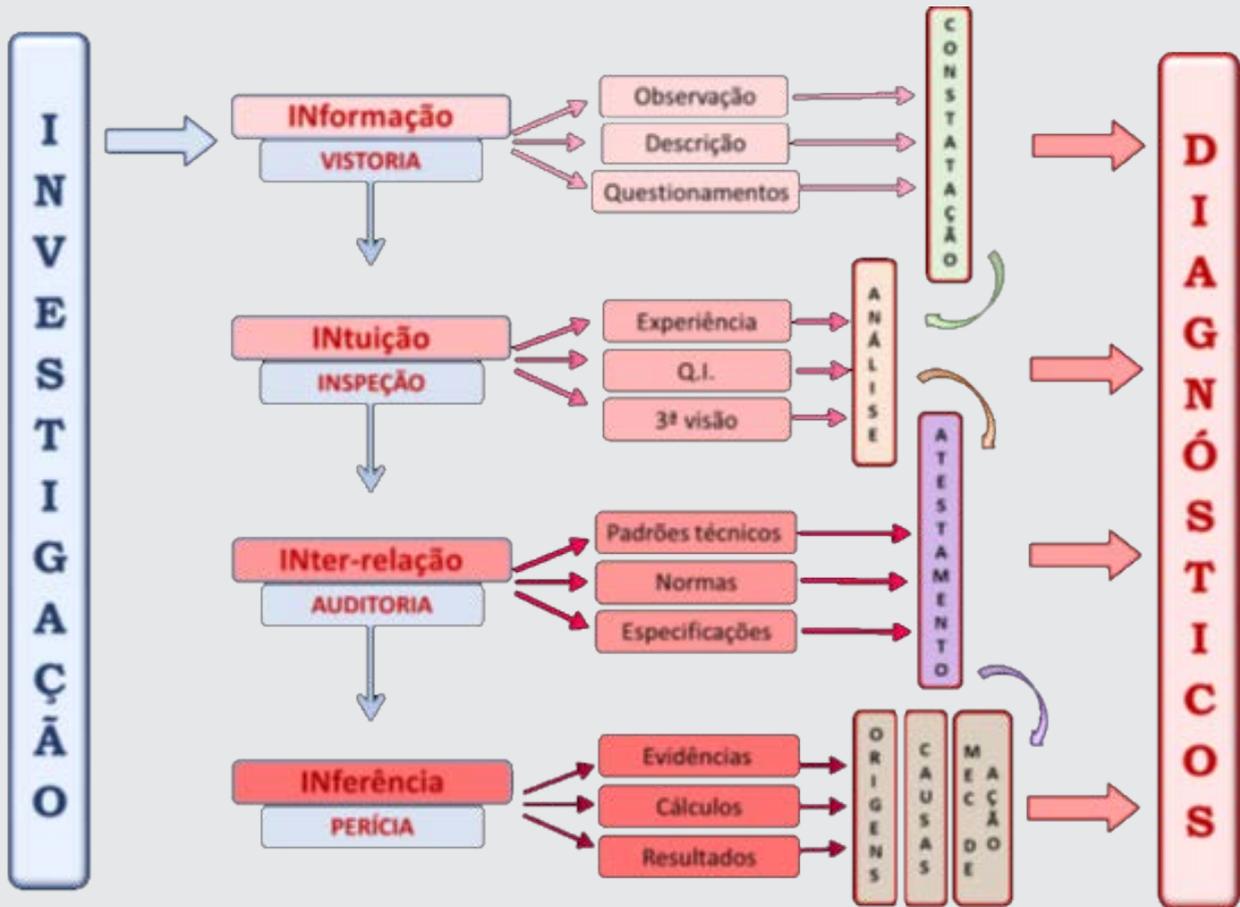
As ferramentas de investigação técnica da Engenharia Diagnóstica são aquelas utilizadas da maioria dos laudos dos peritos judiciais, representadas pela vistoria e perícia, e dos pareceres dos peritos em construção civil, ou seja, a inspeção e a auditoria. Essas quatro ferramentas, quase sempre, possibilitam obter o diagnóstico técnico desejado, pois decorrem do processo intelectual, como revelam as ilustrações a seguir:





Consignando essas quatro ferramentas o conceito de Engenharia Diagnóstica, sugerido é o seguinte:

Engenharia Diagnóstica é a disciplina do processo de determinação dos diagnósticos de manifestações patológicas e níveis de desempenho das construções, através de investigações técnicas Tetra "IN", visando reparações e aprimoramentos de Qualidade Total, ou apurações de Responsabilidades.



Quadro Tetra "IN"

Essas quatro ferramentas de investigação diagnóstica nas construções, podem ser aplicadas em todas as fases de um empreendimento de construção civil, o PPEEURD, representadas pelo planejamento, projeto, execução, entrega da obra, uso, reabilitação e desconstrução.

Percurso Diagnóstico – PPEEURD



A variedade de questões diagnósticas é, porém, muito ampla, pois abrange a “saúde” e a “doença” da construção, ou seja, o desempenho e as manifestações patológicas. A ilustração geral de algumas das principais áreas de investigação pode ser representada pela árvore diagnóstica:



Árvore Diagnóstica

Assim sendo, cabe a indagação: “Apenas essas quatro ferramentas de investigação (vistoria, inspeção, auditoria e perícia) respondem a todas as questões diagnósticas?”

A resposta a essa indagação permite as duas vertentes: sim e não.

Sim, caso se considere a vistoria como uma constatação, a inspeção como uma análise, a auditoria como uma inter-relação e a perícia como uma inferência, pois todas as fases do desenvolvimento intelectual de uma investigação técnica estão contempladas nessas quatro ferramentas.

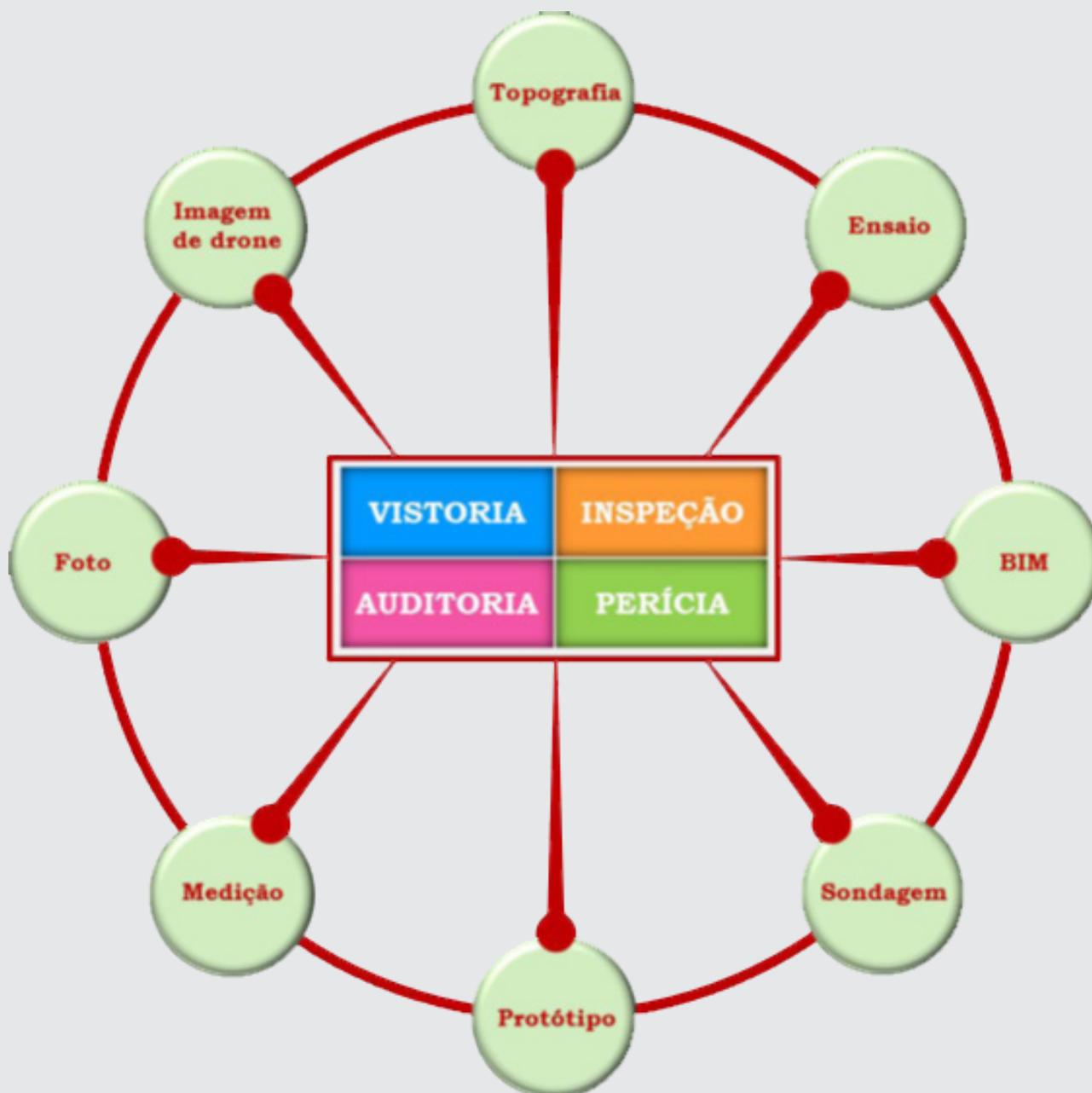


Não, caso se entenda que há muitas respostas diagnósticas fornecidas diretamente pela tecnologia e informática, sem a necessidade de qualquer inferência intelectual direta do engenheiro de diagnóstico. Nesse sentido, poderiam ser enquadradas como outras ferramentas diagnósticas, como: os resultados dos levantamentos topográficos, sondagens, ensaios laboratoriais, protótipos, BIM e outras modernas tecnologias.



Sem pretender esgotar a discussão do assunto, mas tentando dar uma resposta alternativa, talvez se possam considerar as ferramentas mais tecnológicas como subsidiárias às quatro principais.

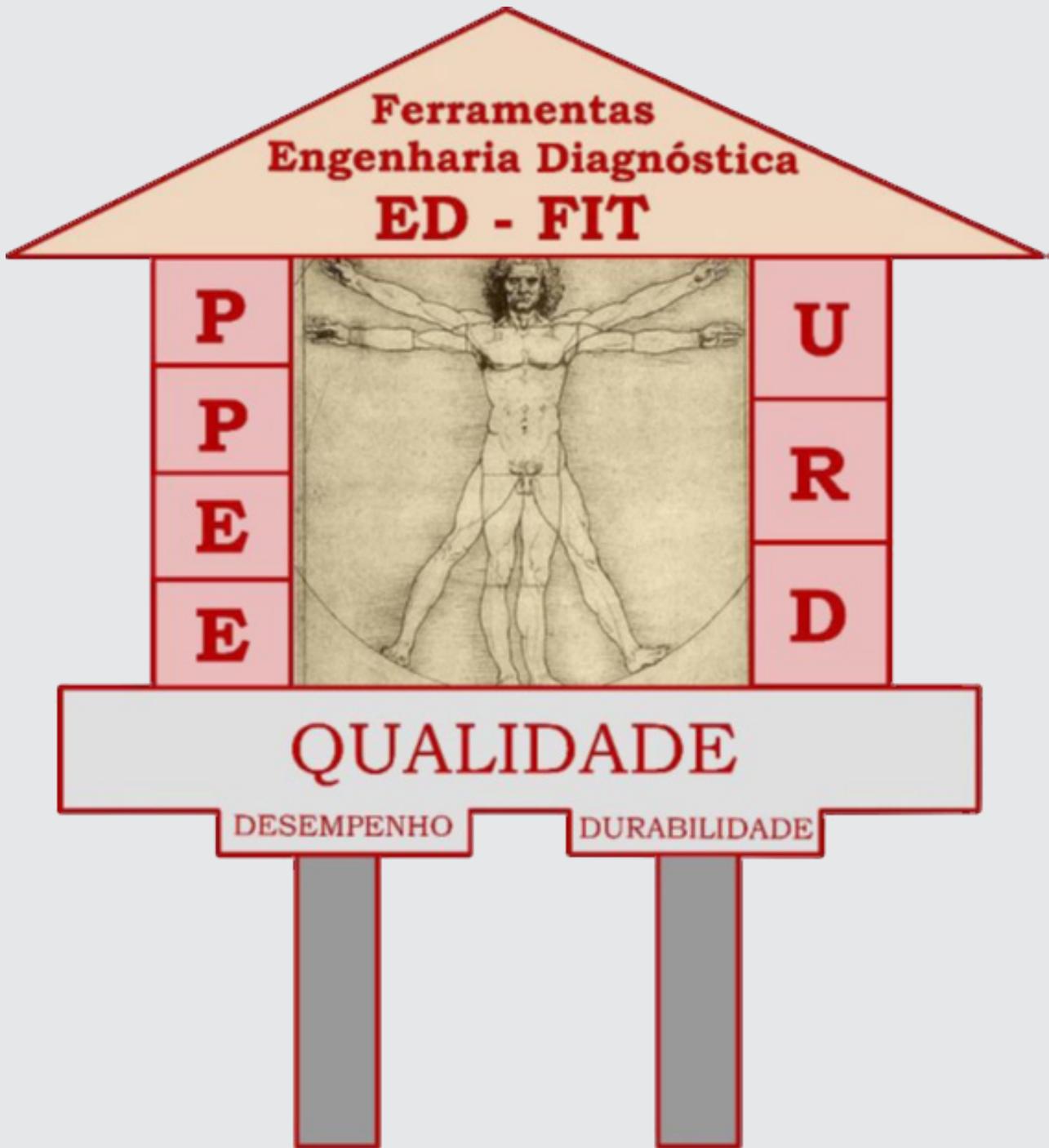
Ilustrando esse último raciocínio pode-se apresentar a seguinte ilustração:



Ferramentas de Investigação Diagnóstica na Construção

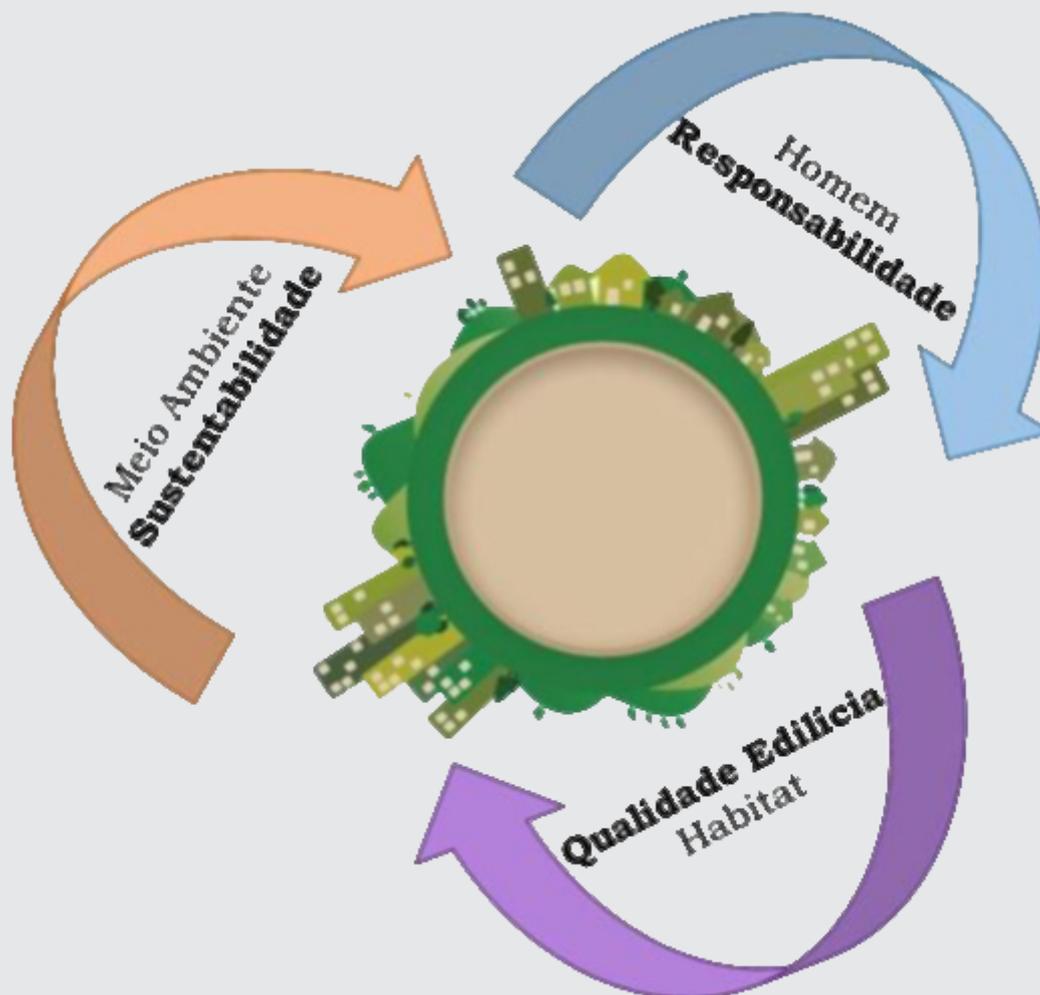
A realidade prática da Engenharia Diagnóstica revela que, muitas vezes, as ferramentas, sejam as principais, sejam as subsidiárias, se interpolam, se complementam, ou até mesmo se fundem num único conjunto da investigação, tornando-se raras as investigações diagnósticas com a aplicação de uma única ferramenta.

Com base nessas reflexões, apresenta-se o portal da Engenharia Diagnóstica:



Portal Diagnóstico

Atualmente, os estudos da Engenharia Diagnóstica se aprofundam com o foco na Sustentabilidade e Responsabilidade Social, além daqueles tradicionais da Qualidade Construtiva, na moderna visão do desempenho e vida útil.



A evolução dos estudos diagnósticos na construção civil tem sido uma constante, desde sua implantação no Brasil, e tem gerado muitos questionamentos, indagações, discussões técnicas e outras iniciativas, que só engrandecem a Engenharia Nacional.

Tito Lívio Ferreira Gomide

3. Indagações Diagnósticas na Construção Civil

A investigação técnica de diagnósticos de manifestações patológicas ou níveis de desempenho, na construção civil, assemelha-se àquela que visa os diagnósticos médicos, ou seja, é preciso conhecer primeiramente as características gerais do “paciente”, antes de qualquer exame direto mais aprofundado. E quais seriam essas características gerais, como se obter essas informações?

A busca preliminar de informações técnicas na construção civil pode seguir a mesma regra geral da Medicina, ou seja, buscar conhecer as características gerais intrínsecas (genéticas) e extrínsecas (externas) do “paciente”.

As informações gerais preliminares podem ser visualizadas nas ilustrações dos elementos extrínsecos e intrínsecos do “paciente”, como segue:



As principais indagações diagnósticas pertinentes às investigações técnicas envolvem essas vertentes das ilustrações podendo-se, nesse foco, sugerir os seguintes quesitos básicos:

- 1) (homem) – Quais são as condições gerais de uso da construção? Excessivas, médias ou mínimas? Excelentes, regulares ou inadequadas?
- 2) (meio ambiente) – Há alguma agressividade ou irregularidade de clima, urbanização, vizinhança, fornecimento das concessionárias, ou outras, na construção em estudo?

3) (manutenção) – A obra ou edifício recebe manutenção regular? Essa manutenção é inexistente, improvisada ou atende alguma norma técnica, regulamento ou manual do síndico?

4) (ppeeurd) – O planejamento, projetos e execução da construção podem ser apreciados através de documentos ou de relatos técnicos dos responsáveis? Caso positivo, pede-se apresentar os principais tópicos desses documentos ou relatos.

5) (habitabilidade) – Quais são as condições gerais de habitabilidade da construção?

6) (sustentabilidade) – Quais são as condições gerais de sustentabilidade da construção?

7) (responsabilidade social) – Quais são as condições gerais de responsabilidade social da construção? Há o cumprimento das exigências técnicas de acessibilidade?

8) (segurança) – Quais são as condições gerais de segurança da construção? Há proteção contra incêndio?

9) (patologia) – Quais são as manifestações patológicas aparentes da construção?

10) (desempenho) – Qual é o nível de desempenho da construção?

Sem pretender que as respostas a esses dez quesitos sejam os dez mandamentos da boa investigação técnica, mas sabendo-se que as mesmas darão um bom panorama geral da construção em estudo, é de fácil percepção a importância desse procedimento. Essas informações permitirão estabelecer um roteiro inicial na busca dos diagnósticos de Engenharia Diagnóstica.

Evidentemente, no desenrolar das respostas, caso o questionamento seja verbal, outras perguntas complementares e acessórias reforçarão o conhecimento prévio para maior aprimoramento do roteiro de investigação documental e/ou “in loco”.

Também vale repetir que, após esses informes, o engenheiro de diagnóstico já terá um norte para iniciar a investigação técnica mais aprofundada, através da seleção adequada das ferramentas principais e acessórias, que darão os diagnósticos pretendidos.

A seleção dos tipos de ferramentas de investigação, evidentemente, dependerá do objetivo diagnóstico pretendido: principalmente, se judicial ou extra-judicial; se voltado às manifestações patológicas ou níveis de desempenho; ou, ainda, para outros objetivos.

Tito Lívio Ferreira Gomide

4. Desempenho das Construções

A atual norma de desempenho da ABNT (NBR 15.575), sem qualquer dúvida, veio suprir essa lacuna de mais de 50 anos, com a ausência de qualquer metodologia oficial para avaliação de qualidade edilícia, mas ela ainda pode ser aprimorada.

Sabendo-se que as modernas técnicas de avaliação pós-ocupação, que valorizam a opinião do usuário, complementando as recomendações dos especialistas, incluem também as análises das relações entre o ambiente construído e o comportamento humano, este baseado na psicologia ambiental, muito se pode acrescentar ao status atual de avaliação de desempenho. Esses estudos incluem aspectos interpretativos, além de considerar as relações entre ambiente e comportamento, contemplando os conceitos de espaço pessoal, territorialidade e densidade ocupacional. Importante, portanto, se incluir esses estudos na avaliação de qualidade edilícia e, se possível, na futura revisão da norma de desempenho da ABNT.

De acordo com a publicação “Avaliação Pós-Ocupação da teoria à prática” (Ono, R. et all, 2018):

“...pode-se apreender que, para o bom desempenho de uma edificação, é fundamental que seja verificado e mensurado seu nível de atendimento aos requisitos e critérios de desempenho determinados durante suas diferentes fases de ciclo de vida (planejamento, projeto, construção, uso e operação e desconstrução).

Porém, para que se possa compreender as interações dos usuários com o ambiente construído, é importante avaliar, além dos aspectos técnicos de determinado ambiente construído, as percepções daqueles que o ocupam, por meio da aplicação dos métodos e técnicas da avaliação pós-ocupação.”

A Engenharia Diagnóstica tem a mesma visão de avaliação de desempenho nas diferentes fases do ciclo de vida da edificação, o PPEEURD representado pelo planejamento, projeto, execução, entrega da obra, uso, reabilitação e desconstrução.



Percurso Diagnóstico – PPEEURD

Já existe, portanto, uma metodologia de avaliação de desempenho, com sete passos do PPEEURD, preconizada pelo Engenharia Diagnóstica, cujos principais tópicos são os seguintes:

METODOLOGIA DOS SETE PASSOS NA AVALIAÇÃO TÉCNICA DO DESEMPENHO DAS CONSTRUÇÕES

A metodologia ora apresentada acompanha as sete etapas construtivas das edificações, representadas pelo planejamento, projetos, execução, entrega da obra e uso, apresentadas como PPEEURD, e que serão detalhadas uma a uma, com base nas recomendações da norma de desempenho 15.575 da ABNT, demais normas pertinentes, doutrinas da Engenharia Diagnóstica e outras.

1. PRIMEIRO PASSO – PLANEJAMENTO (IMPLANTAÇÃO E ENTORNO)

O foco do desempenho na etapa do planejamento é o terreno da obra e seu entorno, que devem ser vistoriados, inspecionados e estudados com profundidade, para viabilizar edificação sustentável, sem contaminações ou níveis de poluição prejudiciais ao uso previsto. Os itens que devem ser estudados nessa etapa são os seguintes:

1.1 – Características do local da obra (topográficas, geológicas, etc.)

Tais dados visam à avaliação de risco de deslizamentos, enchentes, erosões, vibrações, explosões e solos contaminados, vide item 6.2.1 da NBR- 15.575-1.

1.2 – Características da Vizinhança

Para se avaliar as interações da obra com construções próximas, devendo-se analisar a sobreposições de bulbos de pressão, efeitos de grupos de estacas, rebaixamento do lençol freático e desconfinamento do solo em função do corte do terreno, vide item 6.2.2. da NBR 15.575-1.

1.3 – Características do solo, do ar e da água do local da obra

Para se avaliar a condição de suporte do solo, visando à segurança, integridade superficial e estabilidade da estrutura ao longo da vida útil.

1.4 – Características da urbanização local

Para se avaliar as condições de urbanização local deve-se apurar o nível de ruído, intensidade de tráfego de veículos e demais emissões dos imóveis do entorno, que possam afetar o desempenho da edificação.

Com base nesses dados o engenheiro de diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho no Planejamento.

2. SEGUNDO PASSO – PROJETOS

Alguns projetos devem ser avaliados individualmente, além da análise geral do conjunto, visando verificar a plena compatibilidade dos diversos sistemas projetados, condições das

interfaces entre os sistemas e em função das condições ambientais e climáticas locais. Dentre as análises individuais dos projetos são necessárias as seguintes:

2.1 – Projetos de Implantação e de Arquitetura

Deve atender ao desempenho especificado para os seguintes itens:

segurança contra incêndio (item 8 da NBR 15.575-1), segurança no uso e na operação (item 9 da NBR 15.575-1), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-1), desempenho térmico (item 11 da NBR 15.575-1), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-1), desempenho lumínico (item 13 da NBR 15.575-1), durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-1), saúde, higiene e qualidade do ar (item 15 da nbr-15.575-1), funcionalidade e acessibilidade (item 16 da NBR 15.575-1), conforto tátil e antropodinâmico (item 17 da NBR 15.575-1) e adequação ambiental (item 18 da NBR 15.575-1).

2.2 – Projeto Estrutural

A avaliação consiste na verificação do atendimento das normas da ABNT associadas ao sistema estrutural escolhido pelo projetista na concepção a ser adotada na obra.

2.3 – Projeto dos Pisos

O sistema de pisos deve atender ao desempenho especificado nos seguintes itens: resistência estrutural (item 7 da NBR 15.575-3), resistência ao fogo (item 8 da NBR 15.575-3), segurança do usuário (item 9 da NBR 15.575-3), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-3), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-3), durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-3), funcionalidade e acessibilidade (item 16 da NBR 15.575-3), e conforto tátil, visual e antropodinâmico (item 17 da NBR 15.575-3 da ABNT).

2.4 – Projetos dos Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas (SVVIE)

Os sistemas de vedações verticais devem atender ao desempenho especificado nos seguintes itens: resistência estrutural (item 7 da NBR 15.575-4), segurança contra incêndio (item 8 da NBR 15.575-4), estanqueidade (item 10 da NBR 15.575-4), desempenho térmico (item 11 da NBR 15.575-4), desempenho acústico (item 12 da NBR 15.575-4) e durabilidade e manutenibilidade (item 14 da NBR 15.575-4), bem como a verificação do atendimento das demais normas da ABNT pertinentes à tipologia do sistema projetado.

Com base nesses dados o engenheiro de diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho no Projeto.

3. TERCEIRO PASSO – EXECUÇÃO

Devem ser analisados os itens presentes nos projetos, associados às etapas a serem desenvolvidas na fase de execução do empreendimento ou obra.

Podem ser citados entre os principais a terraplenagem, implantação do canteiro, fundações, estrutura, sistema de fechamentos verticais, sistema de coberturas, sistemas hidrossanitários, sistema elétrico, esquadrias e equipamentos.

** Nota: a avaliação técnica deverá contemplar o atendimento as normas específicas de acordo com as tipologias dos sistemas.*

Com base nesses dados o engenheiro de diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho na Execução.

4. QUARTO PASSO – ENTREGA DA OBRA

O engenheiro de diagnóstico deve verificar se os conteúdos dos laudos de avaliação anteriores foram cumpridos e se a edificação atende aos requisitos previstos no projeto, mediante a realização de medições “in loco”, ou outra modalidade de avaliação técnica prevista na NBR 15.575 da ABNT ou normas prescritivas.

O manual do síndico deve ser objeto de análise crítica pelo engenheiro de diagnóstico que deverá verificar se estão inclusas no seu conteúdo a abordagem dos diversos/principais sistemas existentes na edificação, com enfoque na NBR 14.037 da ABNT.

Eventuais não-conformidades apontadas nos laudos de avaliação do desempenho do planejamento, projeto e execução, quando possível, devem ser inspecionadas “in loco”, para se constatar se houve, ou não, alguma reparação ou correção.

A inexistência dos laudos das fases anteriores não impede a avaliação do desempenho da entrega da obra, pois é possível implantar, nesta fase, a auditoria técnica “in loco” com foco na norma 15.575 da ABNT, bem como demais normas pertinentes, para avaliação dos sistemas que compõem a edificação.

A inspeção “in loco” também pode atestar as conformidades, ou não, da compatibilidade dos projetos e especificações ao que foi executado, bem como analisar ou medir os principais itens do desempenho, tais como estanqueidade, desempenho térmico, acústico e lumínico, durabilidade e manutenibilidade, bem como saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico, além de adequação ambiental.

Com base nesses dados o engenheiro de diagnóstico deve elaborar o Laudo de Avaliação do Desempenho da Entrega da Obra.

5. QUINTO PASSO – EDIFICAÇÃO EM USO

Devem-se avaliar as condições construtivas, associadas ao estado físico dos componentes, elementos ou sistemas, principalmente sua degradação, e as condições de manutenção e uso, através de inspeção “in loco” e do comparativo entre os laudos de inspeção predial total do período mais recente. O plano de manutenção deve ser objeto de análise crítica, podendo-se avaliar o seguinte:

5.1 – Avaliação das Condições Técnicas

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores, documentação técnica e inspeção “in loco”.

5.2 – Avaliação das Condições de Manutenção

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores, manuais técnicos e inspeção “in loco”.

5.3 – Avaliação das Condições de Uso

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores, convenção e reglamento do condomínio e inspeção “in loco”.

5.4 – Avaliação das Condições de Segurança

Elaborada com base nos laudos de avaliação de desempenho anteriores, documentação técnica de segurança (AVCB, etc) e inspeção “in loco”.

5.5 – Avaliação das Condições de Degradação e Durabilidade

Recomenda-se fazer a avaliação dos principais sistemas construtivos mediante procedimentos técnicos recomendados pelas normas técnicas ou doutrinas reconhecidas.

Caso não haja documentação técnica disponível, tal como laudos de inspeção predial, livro de registro dos serviços ou outros documentos técnicos da manutenção predial, o engenheiro de diagnóstico deverá avaliar o desempenho do edifício em uso apenas com base nas análises técnicas procedidas nas inspeções “in loco” e normas técnicas pertinentes, principalmente a NBR 15.575/13 da ABNT, observando no laudo essa particularidade.

Metodologia da avaliação do desempenho da edificação: A metodologia desses primeiros cinco passos só será possível se sua implantação ocorrer juntamente e ao longo do desenvolvimento de todo o empreendimento, pois requer avaliações periódicas, vide fluxograma abaixo:



A inexistência de laudos de avaliação das três primeiras fases, No entanto, não impedem as avaliações na entrega da obra ou fase de uso, consoante exposto anteriormente.

Recomenda-se que os engenheiros de diagnósticos envolvidos no ciclo da avaliação de desempenho apresentem conclusão final indicando o nível de desempenho real da edificação dentre as seguintes classificações:

Desempenho superior (DS) – supera a especificação;

Desempenho médio (DM) – corresponde ao projetado nos principais requisitos;

Desempenho inferior (DI) – não atende a requisitos fundamentais.

A conclusão deve ser fundamentada com base em dados reais ou interpretação objetiva.

A resposta ao questionamento de como medir a qualidade de uma edificação, não é única, mas pode ser enunciada através de uma combinação desses estudos técnicos de avaliação pós-obra e Engenharia Diagnóstica, reforçados pelas normas da ABNT e outros diplomas técnicos, além de poder ser reforçada, evidentemente, pelos talentos intelectuais, interpretação e experiência dos profissionais.

6. SEXTO PASSO – REABILITAÇÃO

A Engenharia Diagnóstica possui diversas ferramentas para contribuir com as investigações técnicas que permitirão projetos de reabilitação.

Através das ferramentas da Engenharia Diagnóstica, tais como as inspeções de vizinhança, auditorias de projetos, inspeções de obras com ensaios e protótipos, além de avaliações do desempenho edilício, pode-se contribuir com essa importante etapa da construção.

Um ciclo PDCA dedicado pode ser implantado na construção civil, quer seja de edificações novas ou reabilitadas, pois o P (planejar), o D (construir com desempenho e durabilidade), o C (checar com uso da Engenharia Diagnóstica) e o A (usar, reabilitar e desconstruir) formam o quadro da melhoria contínua preconizado pela qualidade total.

7. SÉTIMO PASSO – DESCONSTRUÇÃO

A Engenharia Diagnóstica em Edificações, tradicionalmente, visa examinar e investigar os sistemas construtivos para diagnosticar suas manifestações patologias prediais, com foco nas recuperações e aprimoramentos da qualidade predial, mas com o crescimento da tendência de desconstrução, a disciplina também contribui nesse sentido.

Sabendo-se que o impacto da construção civil no meio ambiente é enorme, pois as edificações consomem aproximadamente 50% da energia mundial (construção e manutenção), consoante dados da Associação de Estudos Geobiológicos da Espanha, na Jornada de Bioconstrucción (Madrid 1996) em trabalho de Sofia Bealing & Stefan e Philip Steadman, que indica outros 25% para a indústria e os demais 25% para o transporte, relevante o estudo diagnóstico da desconstrução. Estima-se que o percentual de resíduos da construção civil é de aproximadamente 35% de todo o resíduo produzido na atividade humana.

Sabe-se que esse percentual tende a crescer com o envelhecimento de grande parte do parque de construções no mundo. O descuido com a manutenção predial, também contribui para o aumento dos resíduos, pois algumas edificações atingem estágio muito avançado de degradação precoce, impossibilitando sua recuperação e determinando a sua desconstrução.

Mas, o que é a desconstrução? Qual é a diferença entre desconstrução e demolição?

A demolição é o ato ou efeito de demolir, ou seja, deitar abaixo, desfazer, dismantelar, destruir, derrubar uma construção, como bem esclarece o “Aurélio”. Já a desconstrução é o ato de desconstruir, desfazer e que, de forma simplista, pode ser conceituada como a demolição sustentável, visando mitigar os danos ambientais dessa atividade, com a aplicação dos 4 R’s, representados pelo repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.

Segundo os doutrinadores técnicos, do qual destaca-se o Prof. Dr. Douglas Barreto da UFS-Car, a desconstrução faz parte do Ciclo de Vida da Edificação (VUP), conforme mostra a ilustração abaixo, apresentada no I Workshop Avaliação de Desempenho na Prática, promovido pelo Instituto de Engenharia em outubro de 2014.

Evidentemente, toda desconstrução gera uma quantidade imensa de resíduos sólidos, sem embargo do gasto de energia e mão de obra para sua realização, causando relativos danos ambientais. Porém, quando bem planejada, a desconstrução reduz expressivamente esses danos, além de poder apresentar alguns resultados positivos de sustentabilidade, com a aplicação dos 4 rs., ou seja, o repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.

Exemplo de repensar: A edificação a ser desconstruída poderá ter alguma outra utilização nas condições em que se encontra? Ser repensada, recebendo pequenos reparos ou reformas, para o prolongamento de sua vida útil?

Exemplos de redução e reutilização: A inspeção técnica da edificação a ser desconstruída poderá evidenciar boas condições físicas das fundações. Vamos tentar mantê-las para o próximo edifício a ser construído no local, reduzindo os serviços futuros? E as esquadrias, ainda funcionam com algum desempenho, poderão ser reutilizadas em outras edificações?

Exemplo de reciclagem é aquele possível com as barras de aço e o entulho da estrutura de concreto a ser demolida, além daqueles com a fiação de cobre das instalações elétricas, os metais sanitários, e outros.

A investigação diagnóstica da desconstrução, portanto, serve para se bem se elaborar o planejamento adequado, fornecendo informações técnicas relevantes nesse sentido, bem como para as análises das eventuais influências nas edificações vizinhas, a melhor utilização de telas de proteção para conter o pó e as formas mais apropriadas de transporte e destino dos resíduos.

E a desconstrução também deve ser pensada na fase de projeto das novas edificações, visando o desenvolvimento de soluções construtivas que favoreçam a fácil aplicação prática das futuras desconstruções, além do maior prolongamento das suas vidas úteis, com materiais de menor impacto ambiental e maior potencialidade de reutilização. Assim sendo, como exposto nos exemplos acima, a Engenharia Diagnóstica em Edificações, através das suas ferramentas, principalmente as vistorias, inspeções e consultorias, – pode contribuir significativamente no bom planejamento da desconstrução, atividade fundamental no moderno foco da boa sustentabilidade na construção civil.

Tito Lívio Ferreira Gomide

UNIP
PÓS-GRADUAÇÃO

INBEC
PÓS-GRADUAÇÃO

PÓS INBEC

Seja um especialista!



ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

DESEMPENHO, PATOLOGIA E
PERÍCIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

CURSO
PIONEIRO
COM MAIS DE
70 TURMAS
NO BRASIL
...

[NOVO FORMATO] AULAS 100% ONLINE

 400h

CARGA HORÁRIA



INBEC

www.inbec.com.br

 /inbecbrasil

 @inbecbrasil

 @inbecbrasil

 /inbecbrasil