https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.053

APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT NA ANÁLISE DE DEGRADAÇÃO DE FACHADAS: Estudo de Caso em prédio de educação superior

Rafael Holanda[1]*, Sandoval Rodrigues[1]; Luciana Queiroz[1]
*Autor de contato: rafael.holanda@ig.ufpa.br

[1] Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil

RESUMO

O presente trabalho busca aplicar a matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) na análise das manifestações patológicas nas fachadas de um prédio, situado em Belém-PA. O estudo foi conduzido com inspeções in situ, registro fotográfico e aplicação do método, do qual foi gerado o gráfico de prioridades que representa a ordem para o tratamento de cada dano presente nas fachadas da edificação. Os resultados indicaram que o método se mostrou eficaz, expressando quais manifestações patológicas são mais recorrentes, sendo uma importante ferramenta de gestão da manutenção de edificações através da priorização de resolução dos problemas mais graves envolvendo degradação.

Palavras-chave: Manifestações Patológicas. Fachada. Matriz GUT. Degradação.

ABSTRACT

The present work seeks to apply the GUT matrix (Gravity, Urgency, Trend) in the analysis of pathological manifestations on the facades of a building, located in Belém-PA. The study was conducted with in situ inspections, photographic records and application of the method, from which the priority chart was generated that represents the order for the treatment of each damage present on the facades of the building. The results indicated that the method proved to be effective, expressing which pathological manifestations are more recurrent, being an important tool for managing the maintenance of buildings by prioritizing the resolution of the most serious problems involving degradation.

Keywords: Pathological Manifestations. Facade. GUT Matrix. Degradation.

1. INTRODUÇÃO

A fachada consiste de diversas camadas que tem como finalidade principal a proteção da edificação, sendo inevitável que a mesma sofra um processo de degradação, devido sua constante exposição a vários fatores deteriorantes. Tal processo de degradação pode ocorrer de forma lenta ou acelerada e em função, principalmente, das condições de exposição, execução, intervenções de manutenção ou influência do comportamento das propriedades dos elementos e de seus componentes, além da interação entre eles no decorrer do tempo (BATISTA et. al., 2021).

Os problemas patológicos identificados em edificações públicas são gerados, usualmente, por falhas no planejamento, na execução e, no decorrer do tempo, por falta de manutenção adequada, sendo que os fatores ambientais, principalmente atmosferas regionais ou localizadas, possuem grande influência no desencadeamento de processos degradantes (BRITO, 2017).

A realização de um estudo detalhado sobre as origens das manifestações patológicas existentes é fundamental para que as mesmas possam ser solucionadas (NAZARIO; ZANCAN, 2011). Este estudo, fornece um conhecimento mais apurado do mecanismo envolvido no fenômeno e pode auxiliar no diagnóstico dos problemas detectados. Segundo Tutikian e Pacheco (2013), após a etapa de diagnóstico, torna-se imperativo selecionar a melhor alternativa de intervenção para o problema, priorizando-as caso necessário. Desta forma, é fundamental preparar um programa de intervenções para resolver os problemas de acordo com as prioridades estabelecidas.

A Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE (2012) no seu item 13 – Definição de Prioridades – recomenda que a ordem de prioridades seja disposta em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias, sendo essas determinadas através de metodologias técnicas adequadas como o GUT (ferramenta de "gerenciamento de risco" através da metodologia da Gravidade, Urgência e Tendência), a FEMEA (*Failure Mode and Effect Analisys*) ferramenta de gerenciamento de risco, através da metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha ou através da listagem de criticidade decorrente da Inspeção Predial.

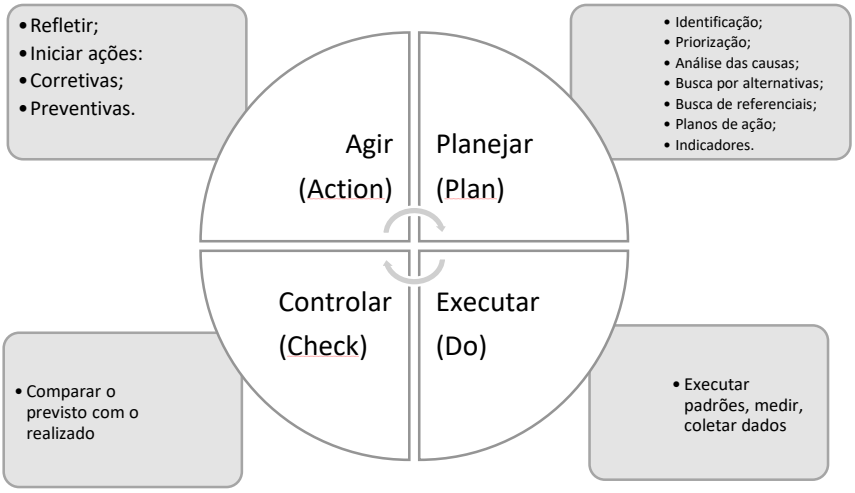
Neste trabalho será abordado um estudo de caso com análise de manifestações patológicas encontradas nas fachadas de um prédio, situado na Universidade Federal do Pará, Belém-PA, sendo definidos seus graus de prioridade através da matriz GUT.

2. FERRAMENTA GUT

Segundo Sotille (2014), a matriz de priorização de GUT surgiu em 1981 e foi proposta por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, como um método de resolução de problemas usado para definir prioridades dadas as diversas alternativas de ação.

De acordo com o autor, esta ferramenta é um complemento na Gestão da Qualidade e está associada com o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), o qual se refere às ações de planejamento, execução, controle e ação. Conforme Napoleão (2018), o planejamento consiste na etapa de analisar o cenário ou problema, já a execução é a etapa mais importante visto que põe em prática o que foi analisado. O autor define ainda que o controle ou verificação é a fase em que se avalia o que foi feito durante a execução para então agir, sendo esta última a parte que requer mais atenção em que se atua com base no que foi observado e na etapa de controle. O Ciclo PDCA é representado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo PDCA.



Fonte: Sotille (2014).

Segundo Meireles (2001), a ferramenta GUT responde racionalmente às questões: “O que deve ser feito primeiro? ” e, “por onde começar? ”. Como resposta à essas perguntas, a ferramenta ordena a importância das ações de acordo com três aspectos: Gravidade, Urgência e Tendência. A gravidade avalia a intensidade dos danos que o problema pode causar se nada for feito, analisando-o qualitativa ou quantitativamente. Para urgência, considera-se o tempo existente para solucionar uma dada situação. Já a tendência, é entendida como o padrão de evolução da situação, na ausência da ação. Todos estes parâmetros são avaliados em escala de 1 a 5 (MEIRELES, 2001).

Dessa maneira, a matriz GUT possibilita uma avaliação quantitativa das anomalias em estudo. Periard (2011) afirma que a ferramenta torna possível a priorização das ações corretivas e preventivas para extinção total ou parcial do problema. A aplicação deste método pode ser dividida em quatro etapas simples: listar os problemas ou pontos de análise, atribuir uma pontuação para cada problema de acordo com os parâmetros estabelecidos, classificá-los quanto sua priorização, e assim tomar as decisões estratégicas cabíveis (SOTILLE, 2014).

3. METODOLOGIA

Primeiramente, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica sobre a metodologia da matriz GUT. Posteriormente, através de inspeção predial, realizou-se a seleção de uma edificação, foco da aplicação da matriz GUT, localizada no Campus de Belém da Universidade Federal do Pará, levando-se em conta os seus cenários de degradação.

A Inspeção dos elementos da fachada foi realizada utilizando a metodologia recomendada pela NBR 16747 (ABNT, 2020). Os dados levantados foram fornecidos pelo setor responsável pelos projetos e acompanhamento de obras no local do prédio analisado. A seguir, foi desenvolvida a anamnese do prédio para que depois fossem executadas as vistorias com as respectivas classificações e recomendações.

Em seguida, foi realizado o preenchimento de um check list do método da matriz GUT, o qual foi adaptado de Periard (2011). O desenvolvimento do método GUT foi fundamentado também no trabalho do referido autor, que consiste em listar todas as manifestações patológicas observadas nas fachadas da edificação, criar um check list e preenchê-lo atribuindo valores numéricos (pesos),

em uma escala crescente de 1 a 5, correspondentes a Gravidade, Urgência e Tendência de cada dano (Tabela 1).

Tabela 1 – Matriz de Prioridade (GUT).

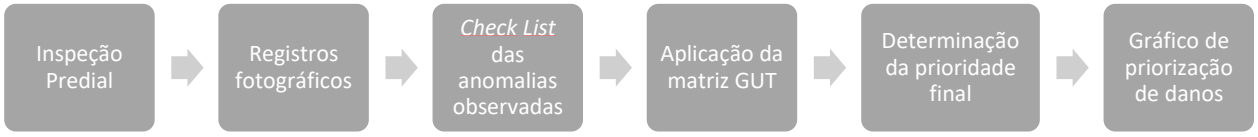
Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar
2	Pouco Grave	Pouco urgente	Irá piorar a longo prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Ira piorar
4	Muito grave	É urgente	Irá piorar em pouco tempo
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente

Fonte: Adaptado de Periard (2011).

Ao determinar a Gravidade foram avaliados os possíveis riscos e prejuízos aos usuários e ao patrimônio. No que se refere à Urgência, a definição de cada grau foi baseada em quão significativo era a manifestação, no tempo em que o problema leva para ser solucionado e na velocidade com a qual a adversidade deve sofrer intervenção. Para a Tendência, o grau foi definido em função da possibilidade de aumento do problema, bem como também, da redução ou desaparecimento deste em uma escala de tempo.

Após determinados os pesos para cada item (Gravidade, Urgência e Tendência), foi determinada a prioridade final por meio do produto dos seus respectivos valores (GxUxT). As prioridades foram determinadas pela ordem decrescente do valor apurado para cada manifestação patológica presente na edificação. Por fim, para melhor visualizar os resultados, foi desenvolvido o gráfico de priorização dos danos da edificação. O fluxograma das etapas realizadas durante o processo de aplicação da matriz GUT é representado pela Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma da aplicação da matriz GUT.



Fonte: os autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Inspeção Predial

A edificação se trata de um edifício de quatro pavimentos, destinado a salas de aulas e salas administrativas de uma faculdade, situada na cidade de Belém, estado do Pará, região Norte do Brasil. A obra referente ao prédio foi concluída em 2015, tratando-se de uma edificação recente, com menos de seis anos de uso. As fachadas do prédio possuem, em sua maior parte, acabamento de pintura, além de revestimento cerâmico, e seu sistema de vedação externo é composto por alvenaria cerâmica.

As manifestações patológicas observadas no edifício analisado são semelhantes as manifestações identificadas em edifícios no entorno, os quais apresentam arquitetura e métodos construtivos similares, sugerindo processos de degradação oriundos de um ambiente externo e ou falhas construtivas em comum.

Durante o levantamento realizado na edificação, observou-se que a manifestação patológica mais recorrente são os manchamentos, oriundas de impurezas ambientais e umidade e que provocam a formação de biofilme com tonalidade verde, vermelha e preta (Figura 3).

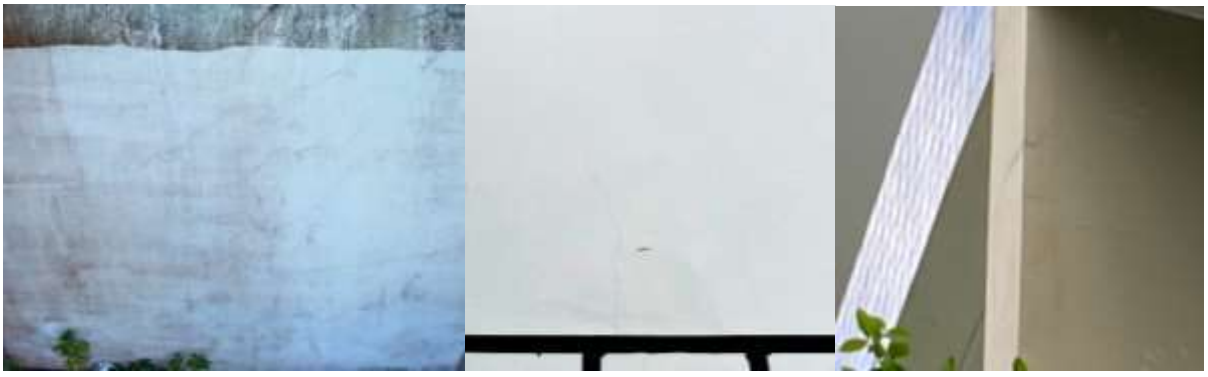
Figura 3 – Manchamento provocado por agentes biológicos (biofilme).



Fonte: Autores (2022).

Durante a inspeção visual foram encontradas nas fachadas da edificação fissuras, atingindo a camada da pintura, e microfissuras, atingindo a argamassa, oriundas de fatores climáticos associados a falha de execução ou uso inapropriado ou má qualidade dos materiais, conforme ilustra a Figura 4.

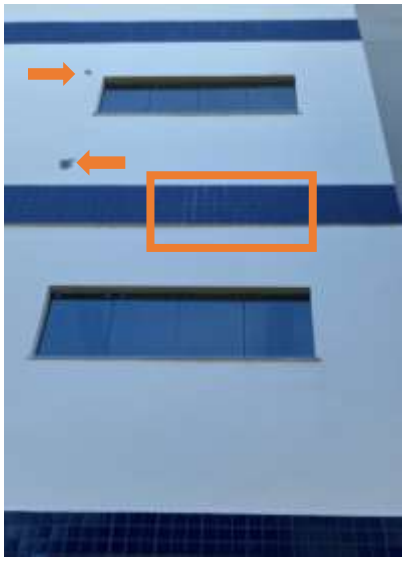
Figura 4 – Microfissuras e fissuras.



Fonte: Autores (2022).

Observou-se a ocorrência de formações salinas, sendo perceptível a presença de eflorescência na edificação, nas áreas com revestimento cerâmico, e danos ao reboco, conforme Figura 5.

Figura 5 – Eflorescência no revestimento cerâmico e danos no reboco.



Fonte: Autores (2022).

Em proporções menores, foi observado descolamento da camada de pintura, também decorrentes de fatores ambientais associados a uso inapropriado de materiais ou falhas de execução (Figura 6).

Figura 6 – Descolamento na pintura.



Fonte: Autores (2022).

4.2 Matriz GUT

A Tabela 2 exibe as classificações das manifestações patológicas encontradas para esta edificação, de acordo com as variáveis do método GUT.

Tabela 2 - Matriz de Prioridades (GUT) das fachadas da edificação analisada.

Manifestações Patológicas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade Final (GUT)
Manchamento (biofilme)	3	3	4	36
Eflorescência	2	2	4	16
Dano do revestimento argamassado	3	2	2	12
Fissuras	1	2	2	4
Microfissuras	1	1	2	2
Descolamento da camada de tinta	1	1	2	2

Fonte: Autores (2022).

Os produtos obtidos com a aplicação do método apresentam a análise da problemática das anomalias, resultando na ordem de priorização de cada dano. A prioridade final das manifestações patológicas em ordem decrescente foi a seguinte: manchamento (biofilme), eflorescência, dano do revestimento argamassado, fissuras, microfissuras e descolamento da camada de tinta.

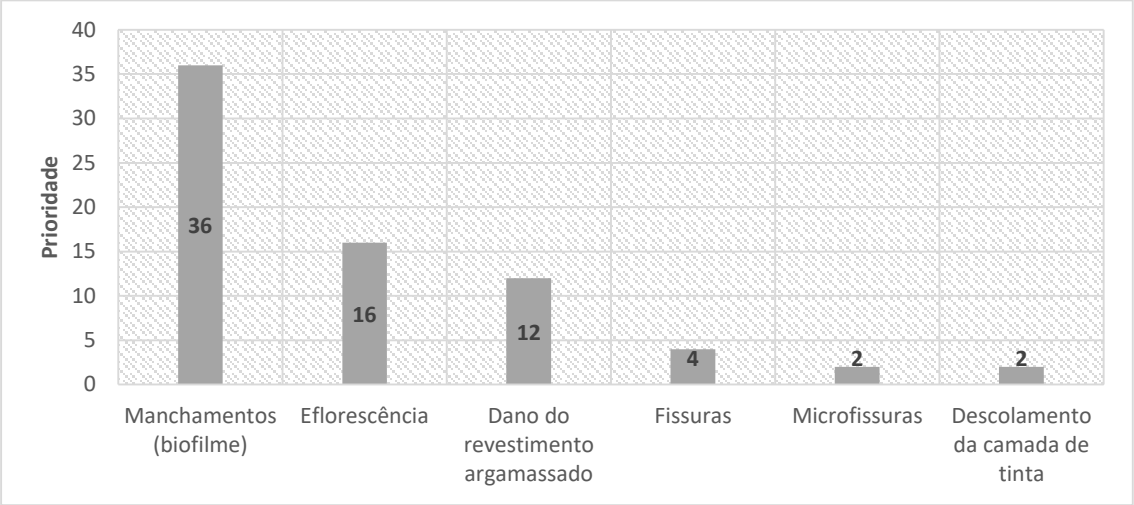
A ocorrência de manchamentos (biofilme) obteve a pontuação mais elevada, pela alta incidência ao longo das fachadas e por apresentarem riscos relacionados a integridade da construção e à saúde dos usuários, devido a presença de agentes biológicos nocivos aos seres humanos, possibilitando a contaminação através do contato e pelo ar.

A eflorescência consta na segunda posição na ordem decrescente de priorização final, pois apesar de elevada incidência na extensão das fachadas, sua ocorrência não apresenta riscos graves aos usuários. Em seguida, o dano do revestimento argamassado se apresenta como a terceira anomalia a ser tratada na ordem de priorização da matriz GUT, por incidirem de forma mais pontual ao longo das fachadas e não proporcionarem grandes riscos a edificação e a seus usuários.

As fissuras, microfissuras e descolamento da camada de tinta apresentaram as menores pontuações referentes a prioridade final, por não exporem os usuários a riscos graves e ocorrerem na superfície dos materiais, sendo anomalias de mais fácil solução.

A Figura 7 apresenta as manifestações incidentes nas fachadas com suas respectivas prioridades de acordo com a matriz GUT.

Figura 7 - Gráfico de prioridade das manifestações patológicas presentes nas fachadas do prédio analisado.



Fonte: os autores.

4.3 Comparação com o Fator de Dano

A partir da identificação da extensão de todas as manifestações patológicas ao longo das fachadas do prédio estudado, Batista et. al (2021) calculou o Fator de Dano (FD), o que possibilitou a análise da distribuição das anomalias, além da identificação das áreas mais degradadas e os elementos construtivos mais susceptíveis a degradação. Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores de FD para cada manifestação patológica.

Classificação	Tipo de Dano	FD
1	Microfissuras	0,88%
2	Fissuras	0,29%
3	Eflorescência	11,24%
4	Manchamento (biofilme)	87,24%
5	Descolamento da camada de tinta	0,34%
6	Dano no revestimento argamassado	0,01%

Fonte: Batista et. al (2021).

Desta maneira, observou-se que tanto para o Fator de Dano quanto para a matriz GUT, o manchamento (biofilme) apresentou a maior pontuação, indicando que essa anomalia é a mais crítica identificada nas fachadas, devido a abrangência do biofilme e dos riscos que os agentes biológicos nele contidos podem causar aos usuários e a vida útil da edificação.

Para o Fator de Dano, as demais manifestações patológicas apresentaram a seguinte ordem decrescente de incidência nas fachadas: eflorescência, microfissuras, descolamento da camada de tinta, fissuras e dano no revestimento argamassado. Diferentemente dos resultados obtidos com a aplicação da matriz GUT, as microfissuras apresentaram uma pontuação maior que as fissuras, enquanto que o dano no revestimento argamassado apresentou a menor pontuação dentre todas as anomalias.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a aplicação da matriz GUT por meio de uma análise das manifestações patológicas presentes nas fachadas de uma edificação e no desenvolvimento de uma ordem de priorização, onde se verificou no estudo de caso que os manchamentos (biofilme) é a manifestação patológica mais incidente e a que apresentou uma maior pontuação de prioridade. Isso ocorre devido a extensão da anomalia ao longo da fachada da edificação, o que aumenta a exposição ao risco que os agentes biológicos presentes no biofilme podem causar à saúde dos usuários, além de comprometer a integridade do prédio. As demais manifestações patológicas identificadas não apresentaram elevada incidência e/ou criticidade a ponto de proporcionar graves riscos aos usuários e a edificação.

Dessa maneira, a priorização por meio do método GUT indica que, no local estudado, os recursos destinados à manutenção sejam aplicados para realizar correções das anomalias referentes aos manchamentos (biofilme) presentes nas fachadas, seguidas daquelas manifestações patológicas com menores pontuações de prioridade.

A partir da comparação dos resultados com o Fator de Dano, ficou evidente que a matriz GUT se torna um importante indicador para a tomada de decisão referente a intervenção, sendo uma ferramenta de suporte na gestão da manutenção de edificações. Por meio da hierarquização de prioridades; este método pode auxiliar na elaboração de um diagnóstico inicial, visando a reparação dos danos identificados, contribuindo assim para a conservação e a segurança da edificação.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Pará pela disponibilização de documentos para o desenvolvimento deste trabalho, bem como ao suporte a pesquisa desenvolvida.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro, 2020.

BRITO, T. F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método gut: estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior**. 2017. 77 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

BATISTA, L. L. S.; VALE, B. S.; CASTRO, C. M. S.; SOARES, H. S. B.; LOPES, A. C. C.; QUEIROZ, L. C. **Análise e quantificação da degradação de fachadas por meio de fatores de danos**. *In*: CONGRESO LATINO-AMERICANO DE PATOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN & XVIII CONGRESO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, 16., 2021. Anais [...]. Brasil: Associação Brasileira de Patologia das Construções, 2021.

IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2012.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observas e analisar problemas**. 1. ed. São Paulo: Art & Ciência, 2001.

NAPOLEÃO, B. M. **PDCA**. 2018. Disponível em: https://ferramentasdaqualidade.org/pdca/. Acesso em: 03 de novembro de 2021.

NAZARIO, D,; ZANCAN, E., C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde**. 2011. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinensbe, Santa Catarina, 2011.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia Completo**. 2011. Disponível em: http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/. Acesso em: 24 out. 2021.

SOTILLE, M. A. **A ferramenta GUT – gravidade, urgência e tendência**. 2014. Disponível em: https://www.pmtech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Matriz%20GUT.pdf. Acesso em: 03 de novembro de 2021.

TUTIKIAN, B.; PACHECO, M. **Inspección, diagnóstico y prognóstico em la construcción civil**. Boletín Técnico. Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción – ALCONPAT, México, 2013.