



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS CARAÚBAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA TECNOLOGIA
CURSO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

EDYELLY CRISTTIAN GALDINO FERNANDES

**CINCO ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA UFERSA CAMPUS CARAÚBAS:
ESTUDO DE CASO DO SURGIMENTO DAS MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS**

CARAÚBAS – RN

2018

EDYELLY CRISTTIAN GALDINO FERNANDES

**CINCO ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA UFERSA CAMPUS CARAÚBAS:
ESTUDO DE CASO DO SURGIMENTO DAS MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semiárido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Edna Lucia da
Rocha Linhares – UFERSA
Coorientador: Carlos Vinícius Damaceno
Bessa – UFERSA

CARAÚBAS – RN
2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

F363c Fernandes, Edyelly Cristtian.
CINCO ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA UFERSA CAMPUS
CARAÚBAS: ESTUDO DE CASO DO SURGIMENTO DAS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS / Edyelly Cristtian
Fernandes. - 2019.
53 f. : il.

Orientador: Edna Lúcia da Rocha Linhares
Carlos Vinícius Damaceno Bessa .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2019.

1. Construção Civil. 2. Danos. 3. Instalações.
I. Carlos Vinícius Damaceno Bessa , Edna Lúcia da
Rocha Linhares, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

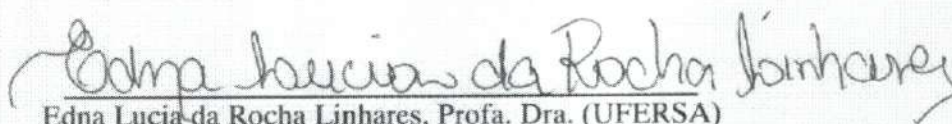
EDYELLY CRISTTIAN GALDINO FERNANDES

**CINCO ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA UFERSA CAMPUS CARAÚBAS:
ESTUDO DE CASO DO SURGIMENTO DAS MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semiárido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 13 / 03 / 2019.

BANCA EXAMINADORA



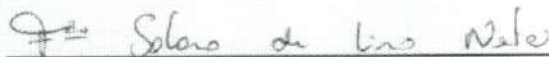
Edna Lucia da Rocha Linhares, Profa. Dra. (UFERSA)

Presidente



Carlos Vinícius Damaceno Bessa, Prof. (UFERSA)

Coorientador



Francisco Solano de Lima Neto, Engenheiro Civil (UFERSA)

Membro Examinador

*A meu filho, Hiego Fernandes Dias, como prova de
esforço em busca de um sonho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu forças para seguir nessa jornada e nunca me permitiu fraquejar.

Aos meus pais, Edilson Fernandes Maia e Francisca Iracilda Galdino Fernandes, por serem meu apoio, que me permitiu alcançar essa conquista.

À minha Orientadora Edna Lúcia da Rocha Linhares, mulher sábia, por me orientar, ter paciência, me ajudar quando precisei e por suas palavras de incentivo que em muitos dias foram injeções de ânimo nessa árdua caminhada.

À Banca Examinadora por aceitar o convite, ajudando a finalizar mais uma etapa da minha vida acadêmica.

A meu amigo Edgley Alves, pela ajuda e incentivo.

À Raumênia e Valéria por me ajudarem na coleta de dados.

A minha amiga Cymara, que me apoiou em momentos difíceis, compartilhando as lutas e vitórias pessoais e acadêmicas diariamente.

A todos os professores do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia que desempenham com louvor seu papel, compartilhando seu conhecimento, muitíssimo obrigado.

A todos aqueles que não constam aqui, mas que me ajudaram a concluir esta etapa da minha vida, obrigada.

RESUMO

Na construção civil e nas execuções de obras, sejam elas públicas ou privadas é necessário acompanhamento constante das depreciações, essa necessidade deve-se ao desejo de prolongar a vida útil das edificações bem como proporcionar bem-estar e conforto a seus usuários. O objetivo do estudo foi a identificação das manifestações patológicas na UFERSA Campus Caraúbas após cinco anos de ocupação. O procedimento metodológico utilizado neste trabalho foi classificado como estudo de caso. O estudo foi realizado in loco, vistas nas instalações do Campus UFERSA Caraúbas, em todos os prédios do Campus para a identificação e classificação de cada patologia. Conclui-se que as patologias interferem na estética do ambiente e podem ocasionar problemas de saúde, e com o passar do tempo pode-se evoluir, podendo provocar danos nas estruturas e inviabilizar a sua recuperação. Os maiores índices de manifestações patológicas identificadas no Campus foram as manchas, bolores, desagregação de pintura, fissuras e eflorescências. Provavelmente as patologias identificadas tem sua origem proveniente da umidade ocasionadas pelas chuvas, que associado a falta de manutenção nas instalações, a ineficiência da impermeabilização das calhas dos telhados contribuiu para o surgimento dessas patologias. Esta pesquisa expressa a necessidade de um estudo mais detalhado desse tipo de problema detectado nas instalações, tendo em vista que essas manifestações estão correlacionadas com vários fatores geradores, desde fatores externos, materiais utilizados, métodos construtivos empregados, execução de projeto e manutenção, com o intuito de promover bem-estar e segurança aos usuários, prolongar a utilização das instalações.

Palavras-chave: Construção Civil, Danos, Instalações.

ABSTRACT

In civil construction and in the execution of works, they can be useful or eliminated, the constant, precise, need to be useful and prolonged for the useful life of the buildings. The objective of the study was the identification of pathological manifestations in UFERSA. The methodological employee for the work was classified as a case study. The study was carried out in loco, seen in the facilities of the Campus UFERSA Caraúbas, in all levels of the Campus for an identification and classification of each pathology. It is concluded that pathologies that interfere in aesthetics and can cause health problems, with the passage of time can evolve, trigger structures in communications and make their recovery unfeasible. The spots index of pathological manifestations not on Campus were the spots, molds, disintegration of paint, fissures and efflorescences. Probably because the pathologies have proven their origin, the rains caused by the rains, associated to the maintenance of the installations, the inefficiency of the waterproofing of the roof rails contribute to the appearance of the pathologies. This research was responsible for a more detailed study of this type of problem detected in the installations, since these manifestations are correlated with several generating factors, since the external elements, the materials were used, the constructive parameters employed, executing the project and the in order to promote well-being and safety to users, to prolong the use of facilities.

Keywords: Construction, Damage, Facilities.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Eflorescência.....	21
Figura 2 – Bolor.....	22
Figura 3 – Empolamento.....	22
Figura 4 – Fissura.....	23
Figura 5 - Campus Caraúbas – RN.....	23
Figura 6 - Identificação das manifestações patológicas encontradas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.....	27
Figura 7– Aparência visual das manifestações identificadas no Bloco Administrativo. Ano 2018.....	28
Figura 8 - Mapeamento das manifestações identificadas no prédio administrativo, Campus Caraúbas. Ano 2018.....	30
Figura 9 - Aparência visual das manifestações identificadas na Biblioteca.....	31
Figura 10 – Mapeamento das patologias identificadas na biblioteca. Ano 2018.....	32
Figura 11 - Aparência visual das manifestações identificadas no Almoxarifado.....	33
Figura 12 – Mapeamento das patologias identificadas no almoxarifado. Ano 2018.....	33
Figura 13 - Aparência visual das manifestações identificadas no Setor de Transporte. Ano 2018.....	34
Figura 14 – Mapeamento das manifestações identificadas no setor de transporte. Ano 2018.....	34
Figura 15 – Manifestação identificada no Centro de Convivência e Auditório. Ano 2018.....	35

Figura 16 – Descoloração na parte externa do Restaurante Universitário. Ano 2018.....	36
Figura 17 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco de salas dos professores I. Ano 2018.....	37
Figura 18 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco de salas dos professores II. Ano 2018.....	37
Figura 19 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio de salas dos professores I. Ano 2018.....	38
Figura 20 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio de salas dos professores II. Ano 2018.....	38
Figura 21 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco central de sala de aula I. Ano 2018.....	39
Figura 22 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco central de sala de aula II. Ano 2018.....	40
Figura 23 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio central de salas de aulas I. Ano 2018.....	41
Figura 24 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio central de salas de aulas II. Ano 2018.....	41
Figura 25 – Descoloração na parte externa do prédio central de aulas III. Ano 2018.....	42
Figura 26 - Aparência visual das manifestações identificadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018.....	43
Figura 27 – Mapeamento térreo das patologias identificadas no laboratório de ciências e tecnologia. Ano 2018.....	44
Figura 28 – Mapeamento do pavimento superior das patologias identificadas no laboratório de ciências e tecnologia. Ano 2018.....	44
Figura 29 - Aparência visual das manifestações identificadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018.....	45

Figura 30 – Mapeamento térreo das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018.....	46
Figura 31– Mapeamento pavimento superior das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018.....	46
Figura 32 - Aparência visual das manifestações identificadas na guarita. Ano 2018.....	47
Figura 33 – Mapeamento das manifestações identificadas na guarita. Ano 2018.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações no prédio administrativo no Campus Caraúbas. Ano 2018.....	28
Tabela 2 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações na biblioteca. Ano 2018.....	31
Tabela 3 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no almoxarifado. Ano 2018.....	33
Tabela 4 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no setor de transporte. Ano 2018.....	34
Tabela 5 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no bloco de salas dos professores I. Ano 2018.....	37
Tabela 6 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio de salas dos professores II. Ano 2018.....	38
Tabela 7 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio central de salas de aulas I. Ano 2018.....	40
Tabela 8 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio central de salas de aulas II. Ano 2018.....	41
Tabela 9 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018.....	43
Tabela 10 – Enumeração dos pontos de indicação das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018.....	46
Tabela 11 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações na guarita. Ano 2018.....	48
Tabela 12 – Incidências de causas das ocorrências das manifestações patológicas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CE	Condutividade Elétrica
Ca	Cálcio
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
H+Al	Hidrogênio e Alumínio
Na	Sódio
NBR	Norma Brasileira
PH	Potencial Hidrogeniônico
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVO GERAL.....	17
2.1. Objetivos Específicos.....	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5.1 Caracterização das Manifestações Patológicas	25
5.2 Manifestações Identificadas por Prédio	28
5.2.1 Prédio Administrativo.....	28
5.2.2 Biblioteca	31
5.2.3 Almoxarifado e Setor de transporte	32
5.2.4 Centro de Convivência e Auditório	35
5.2.5 Restaurante Universitário - RU.....	35
5.2.6 Prédio de salas dos professores I e II	36
5.2.7 Prédio central de salas de aulas I e II.....	39
5.2.8 Prédio central de salas de aulas III.....	42
5.2.9 Laboratório de Ciências e Tecnologia	42
5.2.9 Laboratório das Engenharias.....	45
5.2.10 Guarita.....	47
5.3 Quantificação das Incidências das Manifestações Patológicas Encontradas.	48
5.4 Proposição de medidas profiláticas.....	50
6. CONCLUSÕES	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

O Campus Caraúbas foi à segunda extensão universitária implantada pela da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, através do Programa de Reestruturação e Expansão das Instituições Federais de Ensino (RESOLUÇÃO CONSUNI/UFERSA Nº 010/2010, de 15 de junho de 2010). A unidade começou a funcionar no dia 16 de agosto de 2010, com 100 alunos matriculados inicialmente, por meio do SISU (Sistema de Seleção Unificado), para o curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia noturno.

O Campus foi idealizado com a proposta de formar profissionais para as áreas de Tecnologia, Licenciatura e Engenharia, de modo a estimular o desenvolvimento da região. Outro objetivo foi fixar profissionais de licenciatura no semi-árido e assim melhorar a qualidade dos ensinos médio e fundamental no interior do Rio Grande do Norte. Durante os três primeiros anos de funcionamento, as aulas do Campus foram ministradas na Escola Estadual Antônio Carlos, na Escola Municipal Josué de Oliveira e também na Escola Estadual Lourenço Gurgel, todas em Caraúbas. As três unidades de ensino receberam de forma provisória o corpo docente e discente, enquanto a sede oficial do campus era construída.

No dia 04 de julho de 2011 a Escola Municipal Josué de Oliveira teve a honra de sediar o evento que recebeu as autoridades do Governo Estadual, Municipal e da Educação do Médio Oeste Potiguar, representantes de sindicatos, associações e da sociedade civil, como também a comunidade acadêmica como os alunos e professores da UFERSA Caraúbas e de outros Campi da Instituição para prestigiar a assinatura da ordem de serviços para iniciar a construção da UFERSA Campus Caraúbas, um evento que marcava na cidade que a educação superior e de qualidade tinha chegado para ficar.

Depois de dois anos em obras em ritmos avançados, o Campus Caraúbas foi entregue a comunidade acadêmica no dia 06 de maio de 2013. A comunidade acadêmica foi contemplada com as instalações próprias do Campus com os seguintes prédios concluídos: prédio I de salas de aulas, com dez salas de aulas, climatizadas e com capacidade para 50 alunos; prédio I de professores com trinta e cinco salas climatizadas com capacidade para dois professores em cada, central de laboratórios com dois pisos que contemplava os laboratórios de química, física, informática e matemática, o centro de convivência com local destinado a lanchonete, auditório com capacidade de 267 assentos,

almoxarifado, setor de transportes e guarita. O Campus constava com as obras em andamento como a biblioteca, o centro administrativo.

O Campus contava com empresas diferentes para a sua construção, tiveram ritmo diferente na evolução da alvenaria com diferentes etapas, tendo o canteiro de obras construções em diferentes estágios durante os dois anos após o recebimento da ordem de serviço, e a entrega das instalações próprias do Campus a comunidade acadêmica em 2013. O prédio I de salas de aulas foi o primeiro a ser concluído no novo campus. Desde a entrega das instalações próprias a comunidade acadêmica, o Campus avança com novos prédios, aumentando o número de prédios de salas de aulas, prédios de salas de professores, laboratórios e recentemente a entrega do restaurante universitário a comunidade acadêmica.

Atualmente o Campus consta com 13 prédios. Após cinco anos da ocupação das instalações próprias do Campus Caraúbas, há evidências de surgimento de manifestações patológicas na alvenaria dos prédios, principalmente aqueles prédios que primeiro foi concluído sua construção; que reporta atenção para os reparos de manutenção e mitigação dos fatores que propiciaram o surgimento, como também no combate da evolução das manifestações com medidas de conservação da alvenaria. Na construção civil e nas execuções de obras, sejam elas públicas ou privadas é necessário acompanhamento constante das depreciações, essa necessidade deve-se ao desejo de prolongar a vida útil das edificações bem como proporcionar bem-estar e conforto a seus usuários.

2. OBJETIVO GERAL

Identificar das manifestações patológicas na UFERSA Campus Caraúbas após cinco anos de ocupação.

2.1. Objetivos Específicos

- Mapear e caracterizar as manifestações patológicas encontradas;
- Elencar as possíveis causas do surgimento das patologias, bem como propor medidas profiláticas;
- Enfatizar a importância de manutenções em prédios públicos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Patologia é um termo utilizado na Medicina, define-se como especialidade médica que estuda as doenças e as alterações que as mesmas provocam nos organismos estudados. Segundo Peres (2001) essa definição pode ser empregada na construção e ainda ser dividida em duas ciências: Patologia das Construções; que estuda as origens, as causas, mecanismos, manifestações e consequências quando uma edificação não demonstra o desempenho estabelecido. Terapia das Construções; estudo que trata das correções dos problemas identificados.

Pode-se mencionar que um dos principais fatores para manifestações em construções está diretamente ligada a patologia de umidade, fator primordial para o aparecimento de problemas nas construções; eflorescências, ferrugem, bolores, mofo, perda da pintura, reboco e ocasionar acidentes estruturais (VERÇOZA, 1991).

Associado a fatores de origem natural; mudanças climáticas, outros fatores persistentes na contribuição da manifestação dessas patologias e estão diretamente ligadas aos tipos de materiais que são utilizados, métodos construtivos empregados, projeto e falha na execução Oliveira (2013).

Segundo Peres (2001) descreve qualificações para auxílio da identificação das manifestações:

- Origem do problema patológico; erro de projeto, erro de execução, emprego de materiais inadequados e falta de manutenção;
- Causas do problema; umidade de infiltração, de condensação, acidental, de obra e de absorção por capilaridade;
- Problemas patológicos (“doenças”); eflorescências, empolamento, mofo ou bolor, musgo e limo;
- Sintomas (“alterações”); cor, forma, localização etc.

Existe relatos de casos de problemas patológicos diferentes se associarem, ocasionando dificuldade na identificação dessas patologias (PERES, 2001 apud LICHTENSTEIN, 1986).

No que pode se referir a reparos dessas manifestações, Taguchi (2010), relata que essas podem ser evitadas com planejamento e projeto detalhado, aliado a boa prática, materiais de qualidade e mão-de-obra qualificada.

Para o surgimento de manifestações patológicas são necessárias algumas condições específicas como ventos fortes e presença de sais solúveis. Esses fatores são comuns em regiões áridas e semiáridas, fazendo do Nordeste uma região favorável a esses tipos de patologia. Além destes motivos, a escassez de água, também comum no Nordeste, faz com que os produtores utilizem água de poços para fabricação de produtos cerâmicos.

Estruturas localizadas em regiões litorâneas sofrem ataques frequentes de patologias de construção mesmo não estando diretamente em contato com a água do mar, devido à grande salinidade presente na névoa marinha. Quanto mais próximo do mar, mais sais são levados à estrutura e consequentemente mais a chance de ocorrência de danos.

No tocante a insumos utilizados para fabricar produtos cerâmicos ou confecção de concreto utilizado em construções, faz-se necessário muita atenção para evitar problemas com manifestações nas construções no futuro. A presença de sais nesses insumos pode ocasionar problemas estéticos desagradáveis, como o salitre.

Em geral, a água utilizada para construção civil é potável, livre, portanto, de contaminações ou poluições. Porém, há casos onde se utiliza água de fontes localizadas próximas ao canteiro de obras para reduzir os gastos com transporte, por exemplo. São casos como esse que viabilizam o uso de água de poços, que apresentam um teor elevado de sais minerais. Além da água, outros insumos comumente utilizados para a construção civil, como: areia, argila, pó de pedra, massame (mistura fina de areia e argila) entre outros, são vulneráveis aos sais que provocam a eflorescência decorrente da umidade. Entre as causas mais frequentes para o aparecimento dessa patologia é a capilaridade, processo pelo qual a umidade sobe pelo solo, pelo interior da alvenaria e atinge a pintura da fachada (VERÇOZA apud SANTOS e SILVA FILHO, 2008).

Souza (2018) estudando os solos no município de Caraúbas encontrou que os parâmetros pH e condutividade elétrica estão correlacionados, logo a presença de uma influência no comportamento de outro. No ensaio de condutividade elétrica é possível verificar que os insumos analisados não apresentam um valor significativo de sais, no entanto, os valores obtidos não devem ser desconsiderados, pois se não houvesse quantidade considerável, o aparelho não realizaria a leitura; encontrou que para a determinação do pH, tem-se que em três bairros, Centro, Nestor Fernandes e Leandro Bezerra, se mostraram tipicamente alcalinos, característica de regiões semiáridas. Apenas

o bairro Sebastião Maltês apresentou pH ácido, pode-se perceber ainda que quanto mais alcalino maior a quantidade de íons solúveis (Ca, Mg, Na, K, H+Al) maior será a probabilidade de reações químicas que possam viabilizar o aparecimento da manifestação patológica; percebeu-se que a CTC é numericamente maior para os bairros onde o pH mostrou-se maior, comprovando a correlação citada acima; o ensaio de matéria orgânica não apresentou grande influência, visto que o seu percentual foi inferior a 1%, sendo assim desconsiderado como fator influência nos demais parâmetros; concluindo que o solo de fundação do município de Caraúbas não apresenta influência direta no surgimento da manifestação patológica.

Estudando alguns agregados da construção civil sobre o teor de sais em sua composição, encontrou que: os materiais de construção civil utilizados no município de Caraúbas são provenientes de diferentes regiões, tornando-se difícil determinar uma origem da procedência causadora de sais nos materiais; cerca de 92 % dos entrevistados já tentaram, pelo menos uma vez, alguma medida de prevenção contra o salitre, o que ressalta a preocupação da população em buscar meios de eliminar os danos por ele causados; dos entrevistados um total de 25% já realizaram uma reforma em suas residências por causa dos efeitos danosos das eflorescências e subflorescências, enquanto que aproximadamente 17% já fizeram mais de uma reforma; no ensaio de condutividade elétrica foi possível concluir que as maiorias dos insumos não apresentam um valor indicativo de sais significante, exceto no caso do tijolo comum, que apresentou um valor considerado extremo; a água analisada neste trabalho apresentou um baixo valor de CE, contrariando um pouco o que já havia sido discutido neste trabalho sobre a água provinda de poços, sendo possível concluir que a mesma não contribui com depósitos de sais nas misturas de argamassas, mas é fundamental para que o processo formador de salitre ocorra. (OLIVEIRA JUNIOR, 2017, p. 38).

De acordo com Oliveira (2013), a origem das manifestações patológicas, excerto as que envolvem catástrofes naturais, tem sua origem decorrentes por falhas que ocorrem no decorrer da construção, sendo essas falhas divididas em três etapas: concepção (planejamento, projetos, materiais), execução e utilização. Todas as etapas são de fundamental importância no produto final, que serão responsáveis para a durabilidade do produto final e satisfação dos usuários.

De acordo com Peres (2001), a umidade é uma das manifestações patológicas mais difíceis de se resolver dentro da construção civil, por existir uma complexidade de fenômenos envolvidos. As principais manifestações patológicas causadas por umidade são: eflorescência, bolor, descolamento com empolamento.

A eflorescência é um tipo de manifestação que causa um mau aspecto no ambiente. Visualmente observa-se uma formação de depósito salino na superfície, podendo causar danos profundos dependendo dos sais presentes na constituição dos materiais. Para sua manifestação três fatores precisam ocorrer simultaneamente, o teor de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes, presença de água e pressão hidrostática para propiciar a migração da solução para a superfície.

Figura 1 – Eflorescência.



Fonte: <http://www.reformafacil.com.br/dicas-para-evitar-e-corrigir-eflorescencia-na-pintura/03-12>

Ainda de acordo com Peres (2001), outra manifestação decorrente da umidade é o bolor (figura 1), uma consequência do desenvolvimento de microrganismos que pertencem ao grupo dos fungos. Necessitam de um alto teor de umidade, justifica-se seu surgimento em materiais orgânicos, entretanto até mesmo em materiais inorgânicos existe a presença de materiais orgânicos de diferentes naturezas, assim acontece o surgimento de várias espécies de fungos.

Figura 2 – Bolor.



Fonte: <https://www.gazetadopovo.com.br/ra/grande/Pub/GP/p4/2016/04/01/Imoveis/Imagens/Cortadas/bigstock-Black-mold-in-the-corner-of-ro-114044192-U102740136066xKI-U102745459112TnB-694x344@GP-Jornal-CAPITAL.jpg>

Peres (2001) ainda relata que a umidade pode provocar o esfarelamento da argamassa, zonas de empolamento até desagregação da superfície. O empolamento (Figura 3), é provocado pela formação de bolhas devido a evaporação da água infiltrava nas alvenarias, já o descolamento com empolamento pode acarretar o descascamento da pintura, este tipo de manifestação é mais significativo para os revestimentos, podendo ser causado por problemas no substrato ou aplicação da tinta.

Figura 3 – Empolamento.



Fonte: <https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiguu j17aThAhVJC6wKHQa1BXkQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.novaimpercon.com.br%2F4-problemas-gerados-por-infiltracoes%2F&psig=AOvVaw08ClfmXvWJpMwkCoMNiM-R&ust=1553863272828367>

De acordo com (PAZ ,2016 apud TÉCHNE 36 ,1998), relata que fissuras (Figura 4), pode ser decorrente de diversos problemas, sendo as causas da movimentação

higroscópicas a forma de diferencia-las, movimentação térmica, atuação de sobrecargas, recalques das fundações e as causadas por retração de produtos à base de cimento.

Figura 4 – Fissura.



Fonte: http://2.bp.blogspot.com/-p_FNM9as9W8/UVeYZnF-3II/AAAAAAAAACI/ols_2AeWZkY/s1600/Retra%25C3%25A7%25C3%25A3o.jpg

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Caraúbas (Figura 5), localizada na cidade de Caraúbas, no Estado do Rio Grande do Norte, situada na Mesorregião do Oeste Potiguar. O município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH médio de 0,638 (PNUD, 2010). Geograficamente, apresenta área de 1.132,86 km², com densidade 18,89 hab./km² e uma população estimada de 20.707 habitantes (IBGE, 2017), e tem clima quente e semiárido, com máxima de 32°C.

Figura 5 - Campus Caraúbas – RN



Fonte: Daniel Douglas, 2017.

O procedimento metodológico utilizado neste trabalho foi classificado como estudo de caso. Outros tipos de pesquisa também foram utilizados como: pesquisa de campo; pesquisa quantitativa e qualitativa; pesquisa ação; e bibliográfica. Foram realizadas vistorias no local objeto de estudo, com o objetivo de catalogar as manifestações patológicas na UFERSA – Campus Caraúbas- RN. Foi realizado ainda uma visita ao setor de infraestrutura do Campus Caraúbas, a fim de coletar informações técnicas como datas de início da obra e planta baixa dos projetos arquitetônicos de todas as instalações.

O estudo foi realizado in loco, com vistorias as instalações do Campus UFERSA Caraúbas, em todos os prédios do Campus (prédio I, II e III de salas de aulas, prédio I e II de professores, administrativo, biblioteca, centro de convivência, auditórios, laboratórios, setores de transporte e almoxarifado e guarita) para a identificação e classificação de cada patologia e suas possíveis causas, como também foi registrado por meio fotográficos as manifestações em cada instalação para propor através de métodos construtivos medidas profiláticas.

A análise e sistematização dos dados foram discutidas de acordo com as NBR 15575 (2013) e a NBR 6118 (2014), que trata da vida útil dos materiais e durabilidade e dá outras providências.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização das Manifestações Patológicas

Os diagnósticos desta pesquisa foram determinados através de inspeções visuais das instalações, identificação das manifestações em cada prédio, as possíveis causas e apresentação de possíveis medidas profiláticas para cada problema identificado. No Quadro 1 e Figura 6, estão apresentadas a identificação das manifestações patológicas nos prédios do Campus Caraúbas.

Quadro 1 – Identificação das manifestações patológicas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.

Tipo de manifestação patológica	Prédio da manifestação detectada	Descrição visual	Possível causa	Medidas profiláticas
Bolor	Prédio Administrativo, Prédio Central de Aula I, Biblioteca, Laboratório de Ciências e Tecnologia.	Mancha escura no gesso e paredes.	Umidade	Localizar pontos de vazamento nas instalações, associar a possível causa e estudar métodos para solucioná-los.
Fissura	Prédio Administrativo, Prédio Central de Aula II, Biblioteca, Laboratório de Ciências e Tecnologia, Prédio dos Professores I e II	Fissuras, trincas localizadas em vários prédios.	Compactação inadequada do solo, falta de amarração inadequada, fatores externos.	Analisar cada caso separadamente, associar a possível causa e estudar métodos para solucioná-los.
Desagregação	Prédio Administrativo, Prédio Central de Aula I e II, Prédio dos Professores I, Setor de Transporte, Laboratório de	Desprendimento da pintura do substrato	Presença de umidade	Raspar as imperfeições e corrigir acabamento.

	ciências e Tecnologia, Guarita			
Descoloração	Nas fachadas dos prédios: Administrativo, Biblioteca, Setor de Transporte e Almoxarifado, Restaurante Universitário, Centro de Convivência e Auditório, Prédios dos laboratórios de Ciências, Tecnologia e das engenharias, Central de Aula III.	Mudança na cor das fachadas	Incidência de raios solares e precipitações pluviométrica	Realizar manutenção com tintas indicadas para revestimento externo.
Manchas	Prédio Administrativo, Prédio Central de Salas de Aulas I, Almoxarifado, Laboratório de Ciência e Tecnologia, Laboratório das Engenharias e Guarita.	Manchas de coloração marrom.	Problemas nas instalações hidrossanitárias, caixa d'água telhado e calha.	Localizar pontos de vazamento nas instalações, identificar o motivo do problema e estudar métodos para solucioná-los.
Eflorescência	Biblioteca, Prédio Central de aula II, Almoxarifado, Laboratório das Engenharias.	Desplacamento de revestimento e reboco.	Materiais com alto teor de sais, umidade elevada.	Remover todos o revestimento podendo atingir até o reboco, impermeabilizar e reaplicar o revestimento.

Fonte: próprio Autor, 2018.

No Quadro 1 observa-se que foram identificadas várias manifestações patológicas de diferentes naturezas. Manifestações apresentadas na área interna (bolor,

manchas, fissuras e desagregação de revestimento) e externa (descoloração) dos prédios, com características visuais (manchas escuras e infiltrações) bem evidentes aos usuários que circulam diariamente pelos espaços físicos. A maioria das causas das manifestações patológicas são provavelmente de problemas com umidade devido a vazamentos na calha de captação de água pluviais, e possíveis instalações hidrossanitárias. Também foi constatado problemas de recalque, devido à má compactação do solo no alicerce da construção; e a eflorescência que provavelmente deve ser pela má impermeabilização do alicerce ou de materiais de baixa qualidade.

Figura 6 - Identificação das manifestações patológicas encontradas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.



a. Bolor. Forro do corredor do Bloco Administrativo.



b. Fissura. Parte interna da sala de Cabine individuais da Biblioteca.



c. Desagregação de pintura. Parte externa do Bloco I de Sala de Aula.



d. Descoloração. Parte externa do Bloco Administrativo.



e. Manchas. Parte interna da sala de aula do Bloco Central I.
Fonte: próprio Autor, 2018.



f. Eflorescência. Parte interna da sala de aula Bloco Central II.

Além da realização de visitas em todos os prédios do Campus, foi possível ainda obter relatos dos usuários das instalações. A falta de manutenção periódica nas instalações associada aos efeitos causados por fatores climáticos possivelmente foram fatores agravantes para o surgimento dessas patologias.

5.2 Manifestações Identificadas por Prédio

5.2.1 Prédio Administrativo

O início da construção do Prédio Administrativo foi em 22 de julho de 2013 e sua conclusão foi 17 de novembro de 2014 com 892,33 m² de área construída. A Tabela 1 servirá de legenda para identificar os pontos das manifestações no mapeamento da Figura 8 e a aparência visual na Figura 7.

Tabela 1 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações no prédio administrativo no Campus Caraúbas. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Bolor	01, 02
Descoloramento	Parte externa
Desagregação	05, 06, 09, 10, 13, 14, 19
Fissura	23
Mancha	03, 04, 07, 08, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22

Fonte: próprio autor, 2018

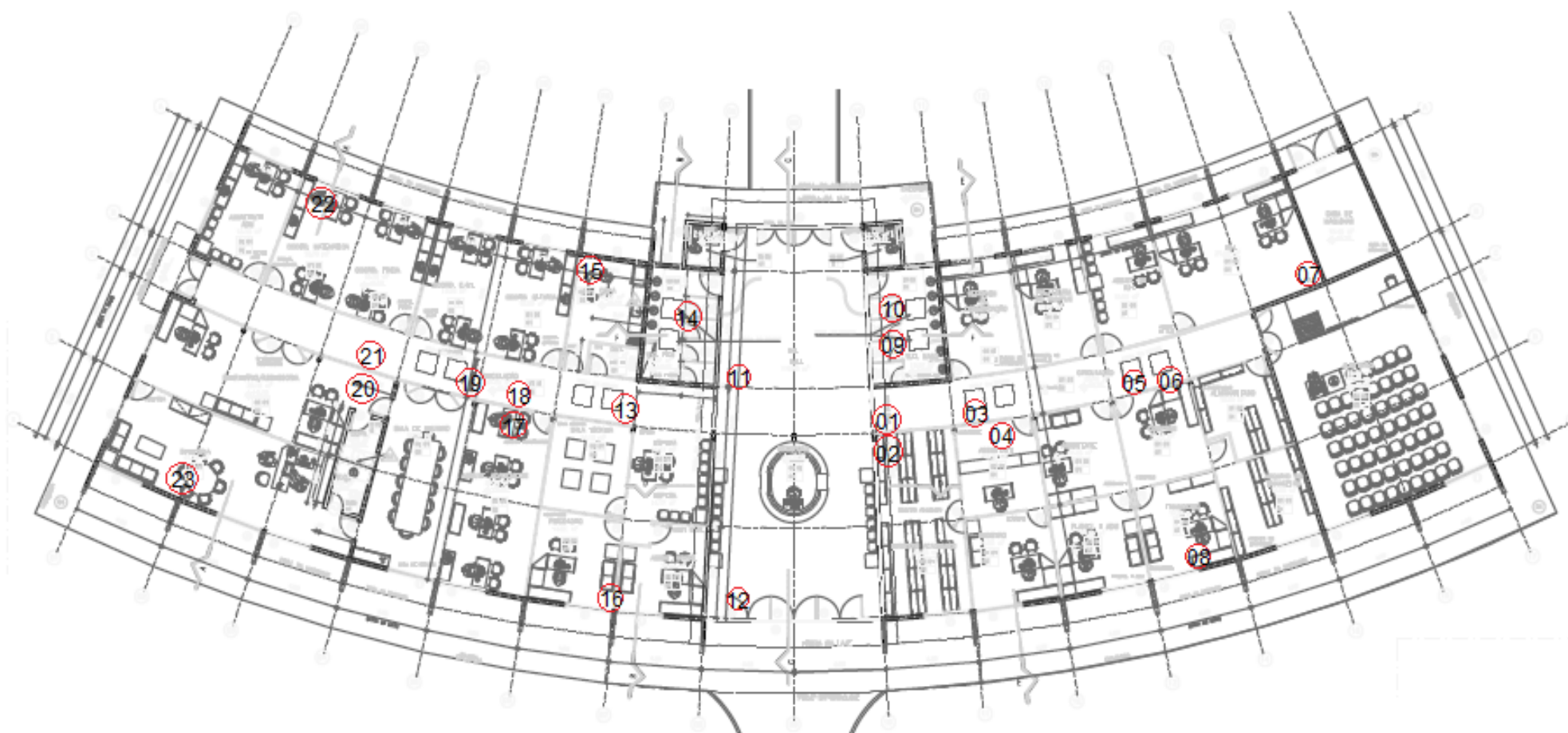
Figura 7– Aparência visual das manifestações identificadas no Bloco Administrativo. Ano 2018.





Fonte: próprio autor, 2018

Figura 8 - Mapeamento das manifestações identificadas no prédio administrativo, Campus Caraúbas. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.2 Biblioteca

A Biblioteca do Campus Caraúbas, com 1350 m², teve seu início de construção dia 08 de setembro de 2011, somente em 20 de dezembro de 2013 que suas instalações foram concluídas. A Tabela 3 servirá de legenda para identificar os pontos das manifestações no mapeamento na Figura 10 e a aparência visual na Figura 9.

Tabela 2 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações na biblioteca. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Bolor	02, 03, 05
Eflorescência	04
Descoloramento	Parte externa
Fissura	01

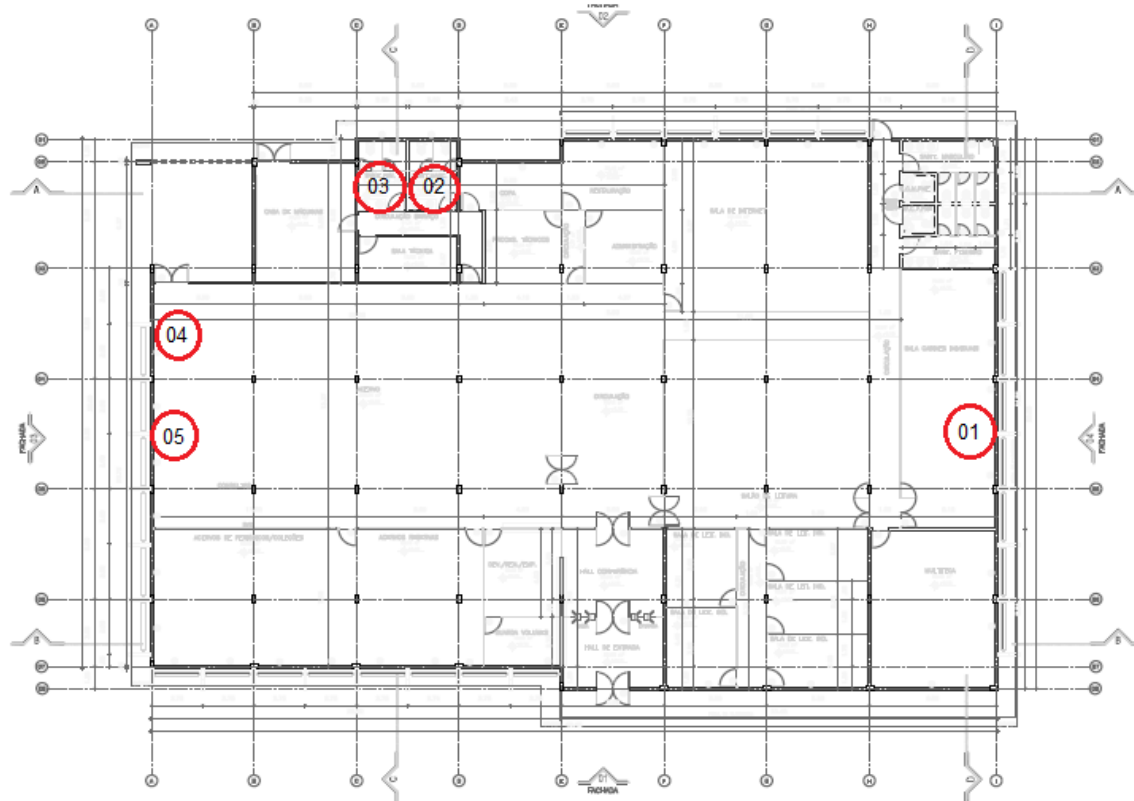
Fonte: próprio autor, 2018

Figura 9 - Aparência visual das manifestações identificadas na Biblioteca.



Fonte: próprio autor, 2018

Figura 10 – Mapeamento das patologias identificadas na biblioteca. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.3 Almoxarifado e Setor de transporte

O Setor de Transporte e Almoxarifado totalizam 825,7 m², tiveram sua construção iniciada dia 04 de julho de 2011 e conclusão dia 24 de outubro de 2013. A Tabela 3 servirá de legenda para identificar os pontos das manifestações no mapeamento na Figura 12 e a aparência visual na Figura 11.

Tabela 3 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no almoxarifado. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Eflorescência	01
Descoloramento	Parte externa
Mancha	02,03,04,05

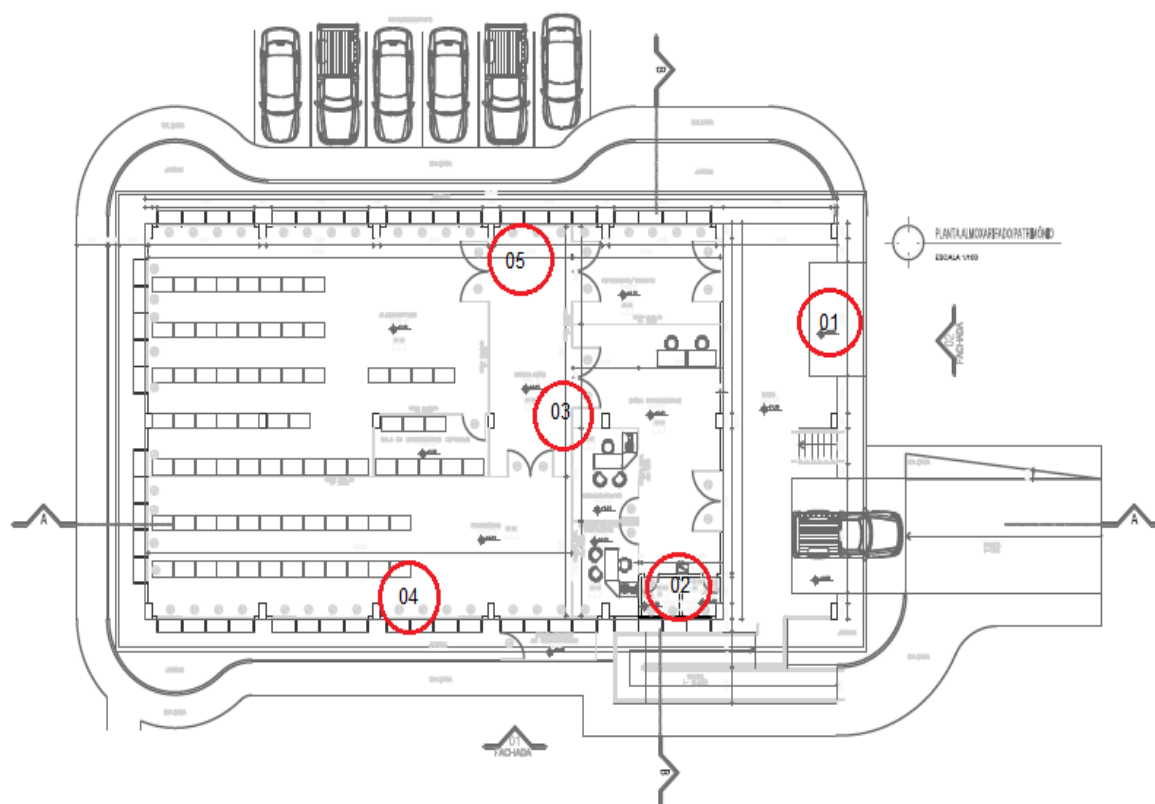
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 11 - Aparência visual das manifestações identificadas no Almojarifado.



Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 12 – Mapeamento das patologias identificadas no almojarifado. Ano 2018.



Fonte: Cedida 2018.

A Tabela 4 servirá de legenda para identificar os locais do surgimento das patologias visualizadas na Figura 14, e a aparência visual dessas manifestações na Figura 13.

Tabela 4 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no setor de transporte. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Descoloramento	Parte externa
Desagregação	01,02

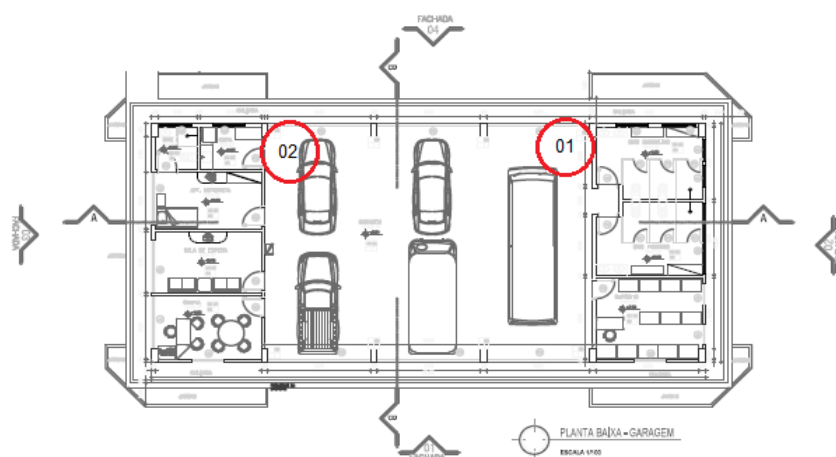
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 13 - Aparência visual das manifestações identificadas no Setor de Transporte. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 14 – Mapeamento das manifestações identificadas no setor de transporte. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.4 Centro de Convivência e Auditório

O Centro de Convivência e Auditório totalizam 1.476,31m², não foi identificado patologias provenientes de umidade nessa construção. Identificou-se apenas a descoloração da pintura externa, possivelmente devido a fatores climáticos, incidência de chuvas e exposição a raios solares como pode ser identificado visualmente na Figura 15.

Figura 15 – Manifestação identificada no Centro de Convivência e Auditório. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

5.2.5 Restaurante Universitário - RU

O restaurante universitário com 846,41 m², teve sua construção iniciada dia 14 de agosto de 2017 e concluído em 14 de maio de 2018 não apresentou patologias na sua estrutura internamente. Apesar de ser um dos últimos prédios concluídos, não ficou isento desse tipo de problema. O prédio também apresentou uma pequena descoloração na parte externa como pode ser visto pela Figura 16.

Figura 16 – Descoloração na parte externa do Restaurante Universitário. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

5.2.6 Prédio de salas dos professores I e II

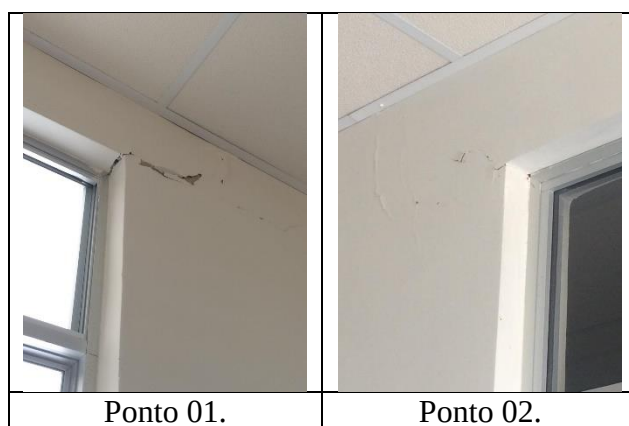
O prédio de salas dos Professores I com 1237,35 m², começou a ser construído em 04 de julho de 2011 e foi concluído em 27 de setembro de 2014, a maioria das patologias identificadas foram pequenas fissuras no canto superior das portas. A Tabela 5 servirá de legenda para os pontos identificados na Figura 19, a aparência visual pela Figura 17.

Tabela 5 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no bloco de salas dos professores I. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Desagregação	01,02,03
Fissura	01,02,03,04,05,06,07,08,09

Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 17 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco de salas dos professores I. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

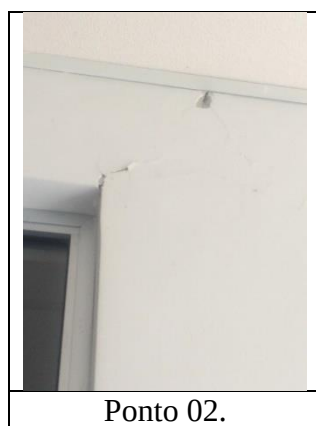
O prédio de salas de professores II com 1237,35 m², teve a sua construção com início na data 12 de agosto de 2013 e concluída em 14 de novembro de 2014. Esse prédio não apresentou patologias ocasionadas por unidade, apenas algumas pequenas fissuras no canto superior das portas. A Tabela 6 servirá de legenda para os pontos que foram identificados na Figura 20, e a aparência visual na Figura 18.

Tabela 6 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio de salas dos professores II. Ano 2018.

Patologia	Ponto de indicação
Fissura	01,02

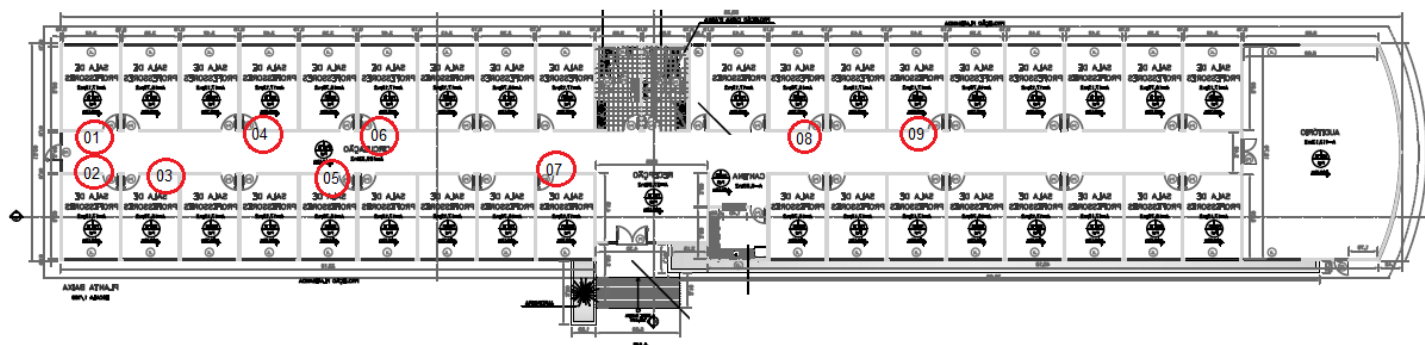
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 18 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco de salas dos professores II. Ano 2018.



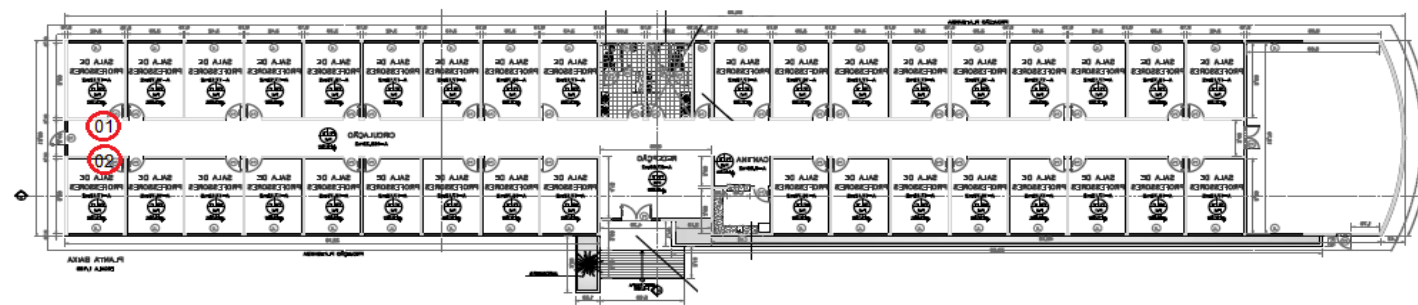
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 19 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio de salas dos professores I. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

Figura 20 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio de salas dos professores II. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.7 Prédio central de salas de aulas I e II

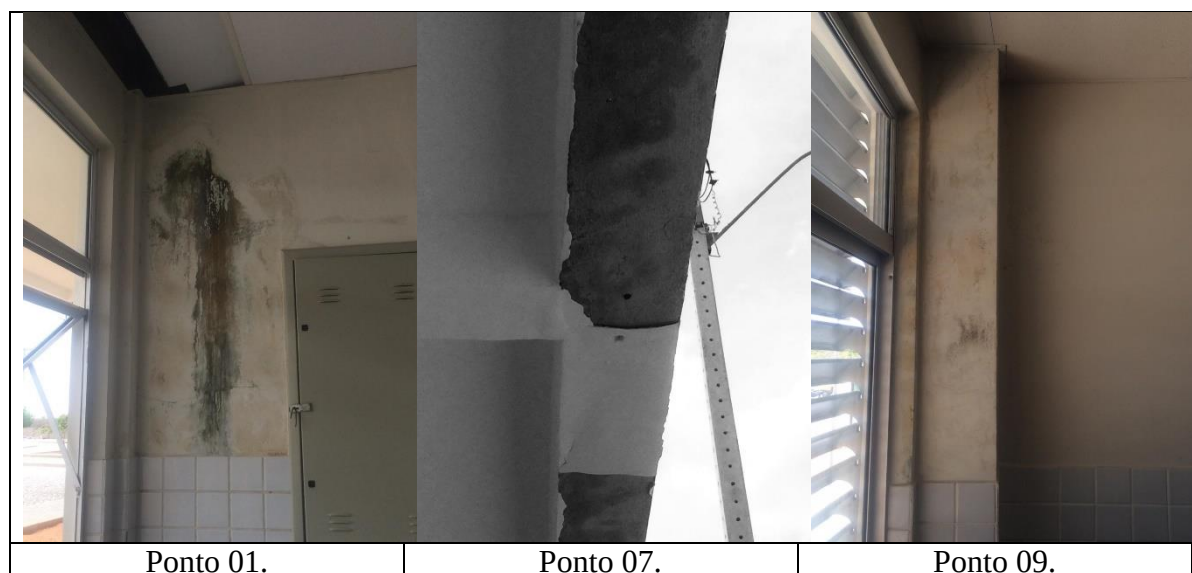
O prédio central de salas de Aulas I teve sua construção iniciada em 04 de julho de 2011 e concluída em 29 de agosto de 2012, com 1.028,15 m² esse prédio apresentou uma quantidade de pontos com manifestações patológicas significativos, possivelmente essas patologias tiveram origem devido ao aumento da umidade na estrutura causado pela ineficiência da impermeabilização da calha e caixa d'água, gerando manchas, bolor e desagregação da pintura. A tabela 7 servirá de legenda para a figura 23 das patologias identificadas nesse prédio, a aparência visual Figura 21.

Tabela 7– Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio central de salas de aulas I. Ano 2018.

Patologias	Pontos de indicação
Bolor	01
Desagregação	07,08
Mancha	02,03,04,05,06,09,10

Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 21 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco central de sala de aula I. Ano 2018.



O prédio central de salas de aulas II, com 1.028,15 m², iniciou sua construção em 08 de outubro de 2012 e sua conclusão em 30 de junho de 2014. Esse prédio também

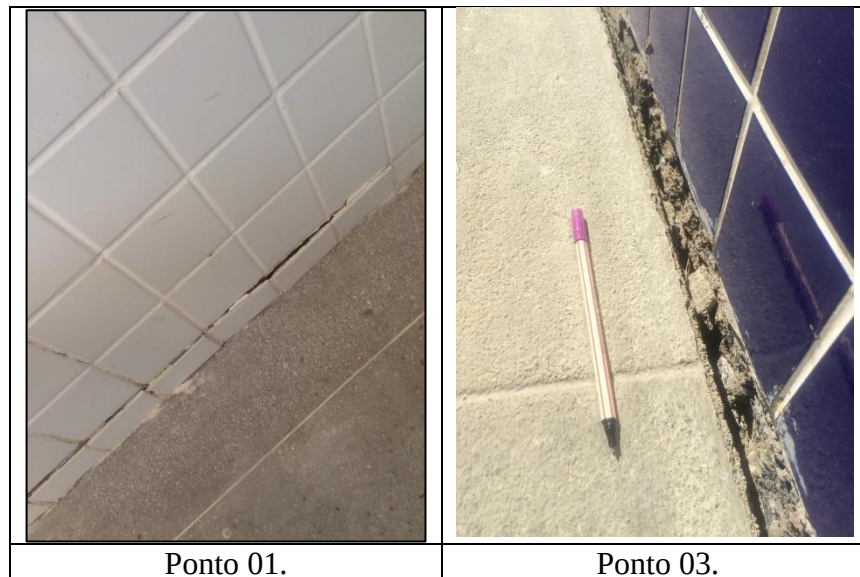
apresentou uma quantidade de patologias de relevância, devido as causas da sua origem, esse tipo de patologia merece mais de atenção devido a sua causa. A maioria dos pontos identificados são fissuras, possivelmente a ineficiência na compactação de solo foi responsável pelo surgimento dessas fissuras no piso e calçadas. Em diversas literaturas é recomendado para esse tipo de patologia o estudo e acompanhamento, com o intuito de verificar se essas fissuras se encontram ativas ou não. A Tabela 8 servirá de legenda para os pontos identificados na Figura 24, a aparência visual na figura 22.

Tabela 8 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das patologias no prédio central de salas de aulas II. Ano 2018

Patologias	Pontos de indicação
Desagregação	11
Fissura	02,03,04,05,06,07,08,09,10,12

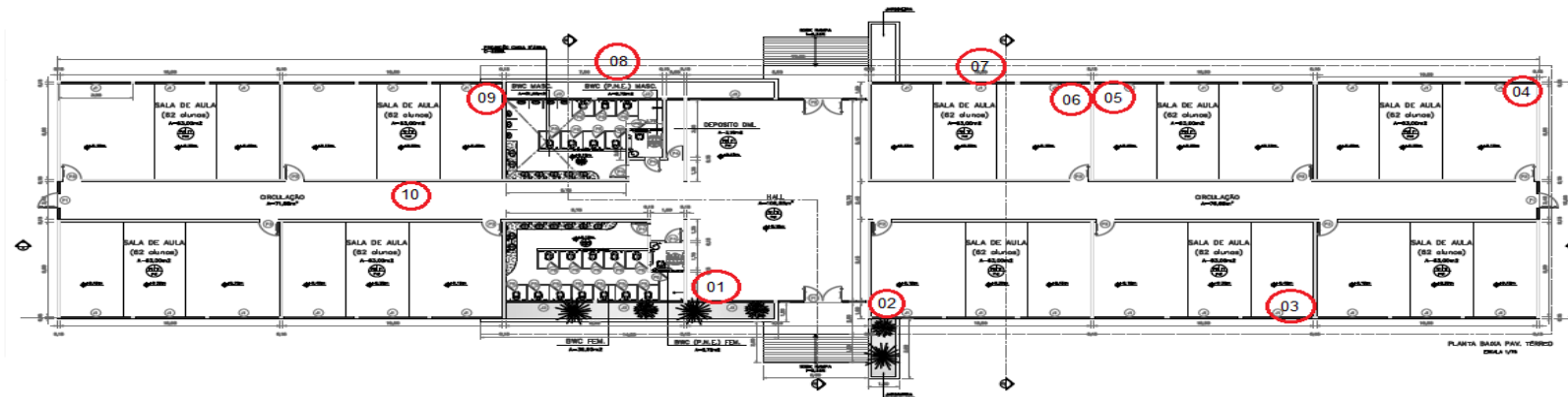
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 22 - Aparência visual das manifestações identificadas no bloco central de sala de aula II. Ano 2018.



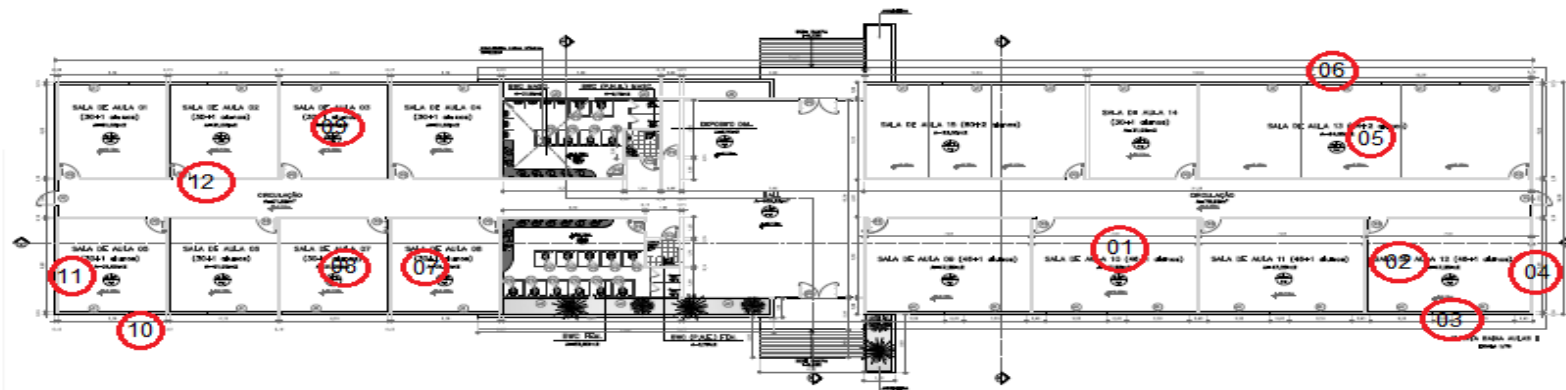
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 23 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio central de salas de aulas I. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

Figura 24 – Mapeamento das patologias identificadas no prédio central de salas de aulas II. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.8 Prédio central de salas de aulas III

O prédio central de aulas III, com 1.392,32 m², teve o início da sua construção dia 06 de janeiro de 2014 e sua conclusão em 01 de outubro de 2015. Na vistoria realizada no prédio não foi identificada nenhuma patologia na área interna. A única alteração que a estrutura apresentou foi uma descoloração na parte externa como pode ser visível na Figura 25.

Figura 25 – Descoloração na parte externa do prédio central de aulas III. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

5.2.9 Laboratório de Ciências e Tecnologia

O Prédio do Laboratório de Ciências e Tecnologia teve o início da sua construção dia 22 de julho de 2013 e sua conclusão dia 12 de fevereiro de 2015, com 1.303,92 m², o prédio apresentou apenas algumas manchas provavelmente causadas por problemas nas instalações hidráulicas, desagregação e descoloramento na parte externa. A Tabela 9 servirá de legenda para a identificação dos pontos nas Figuras 27 e 28, e a aparência visual figura 26.

Tabela 9 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018

Patologias	Pontos de indicação
Bolor	02
Descoloramento	Parte externa
Desagregação	01,03,04,05,06,07
Fissura	08
Mancha	09,10

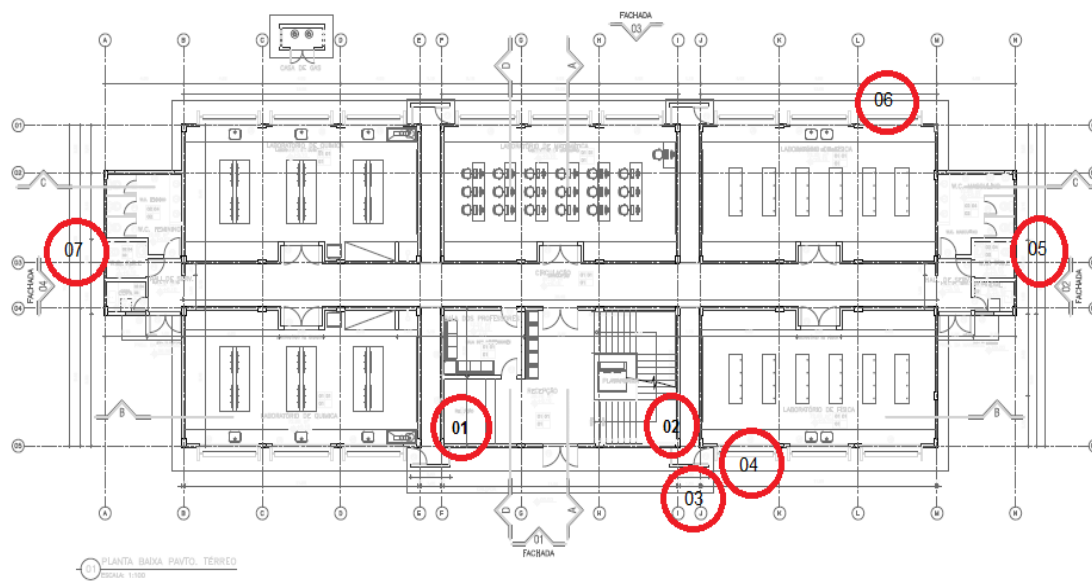
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 26 - Aparência visual das manifestações identificadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018.



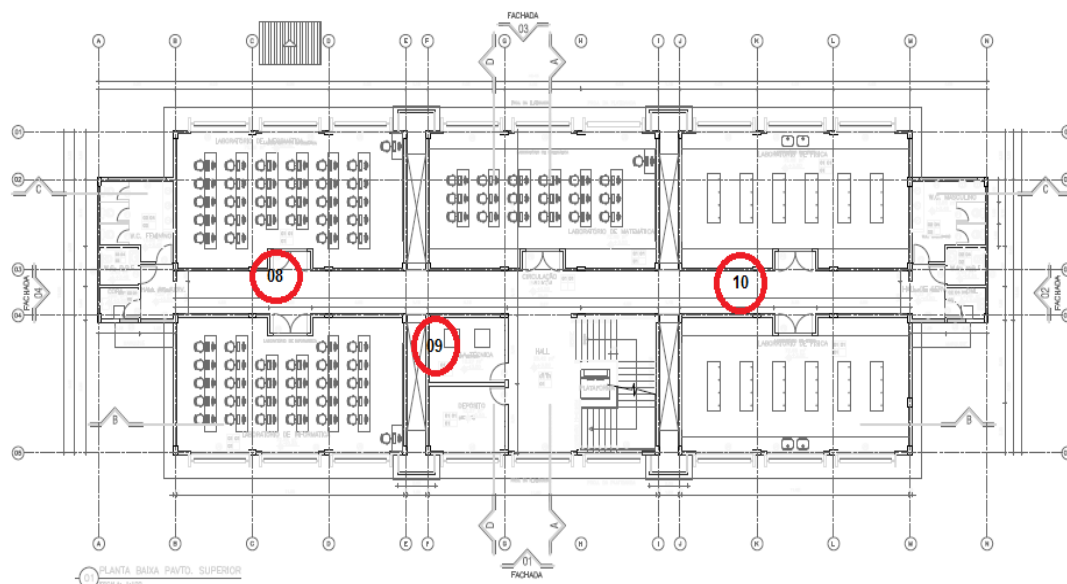
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 27 – Mapeamento térreo das patologias identificadas no laboratório de ciências e tecnologia. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

Figura 28 – Mapeamento do pavimento superior das patologias identificadas no laboratório de ciências e tecnologia. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.9 Laboratório das Engenharias

O laboratório das Engenharias teve o início da sua construção em 21 de outubro de 2013 e a conclusão das obras em 01 de outubro de 2015, com 1.320,31 m², essa edificação apresentou alguns pontos com patologias, possivelmente as patologias encontradas nesse prédio foram originárias devido ao alto índice de umidade. A Tabela 10 servirá de legenda para as Figuras 30 e 31, e a aparência visual na Figura 29.

Tabela10 – Enumeração dos pontos de indicação das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018

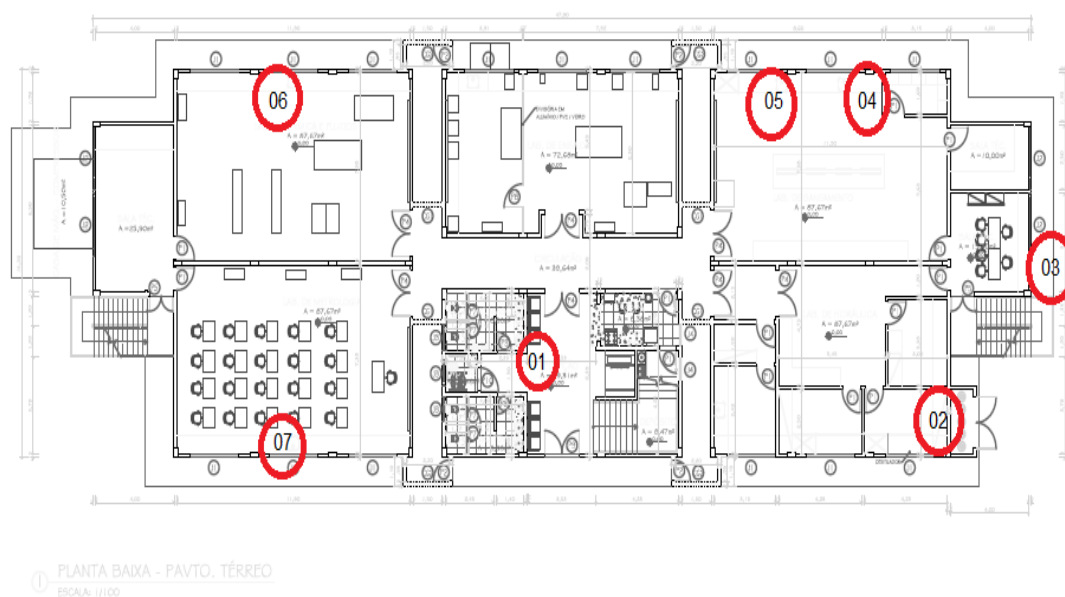
Patologias	Pontos de indicação
Eflorescência	03
Descoloramento	Parte externa
Mancha	01,02,04,05,06,07,08,09

Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 29 - Aparência visual das manifestações identificadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia. Ano 2018.

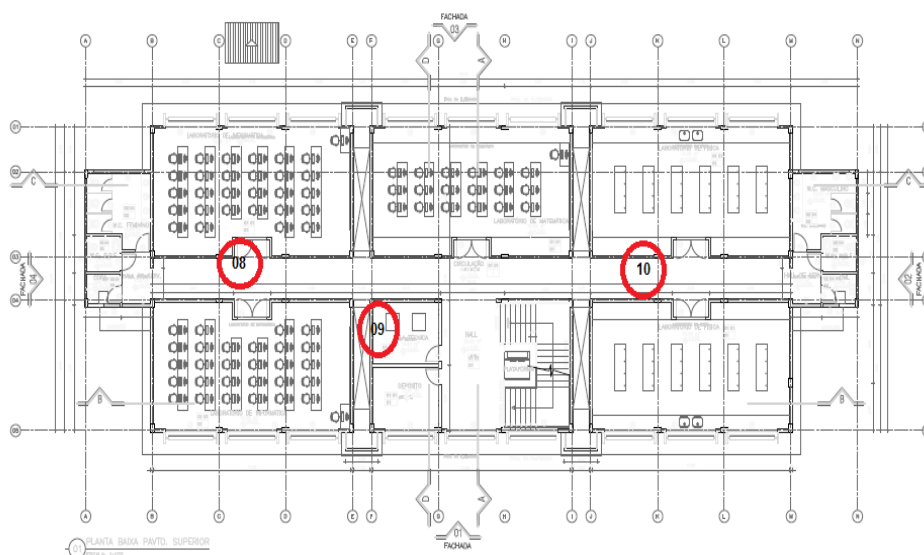


Figura 30 – Mapeamento térreo das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

Figura 31– Mapeamento pavimento superior das manifestações identificadas no laboratório das engenharias. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

5.2.10 Guarita

A Guarita tem 46,17 m² de área coberta, começou a ser construída em 31 de outubro de 2011 e foi concluída em 24 de fevereiro de 2014. Esse prédio apresentou uma quantidade muito grande de pontos com patologias levando em consideração o tamanho da sua construção. Patologias que possivelmente foram causadas pelo alto índice de umidade, provocados pelas precipitações. A Tabela 11 servirá de legenda para as manifestações identificadas com pontos na Figura 33, e a aparência visual pode ser identificada na Figura 32.

Tabela 11 – Enumeração dos pontos de indicação do surgimento das manifestações na guarita. Ano 2018

Patologia	Ponto de indicação
Eflorescência	04,07
Mancha	01,02,03,04,05,06,07

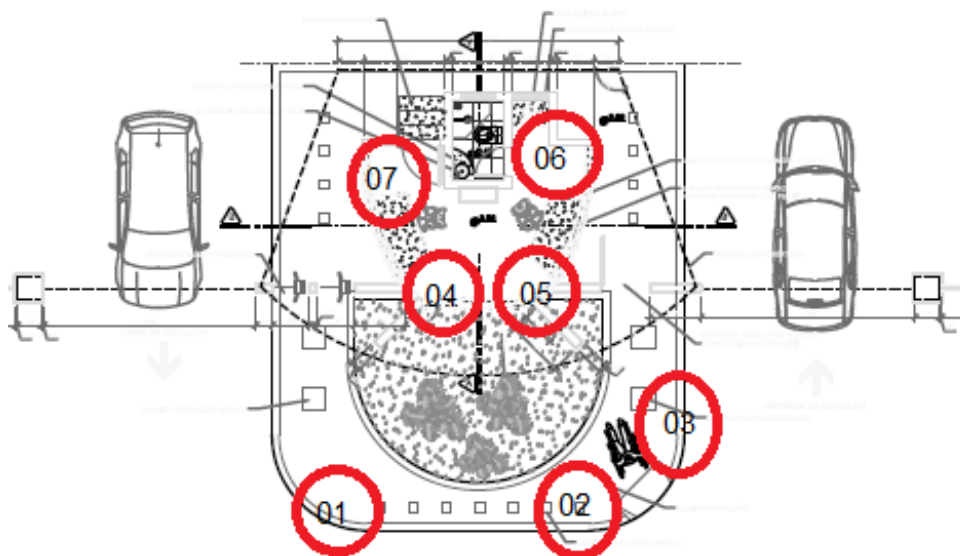
Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 32 - Aparência visual das manifestações identificadas na guarita. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018.

Figura 33 – Mapeamento das manifestações identificadas na guarita. Ano 2018.



Fonte: Cedida, 2018.

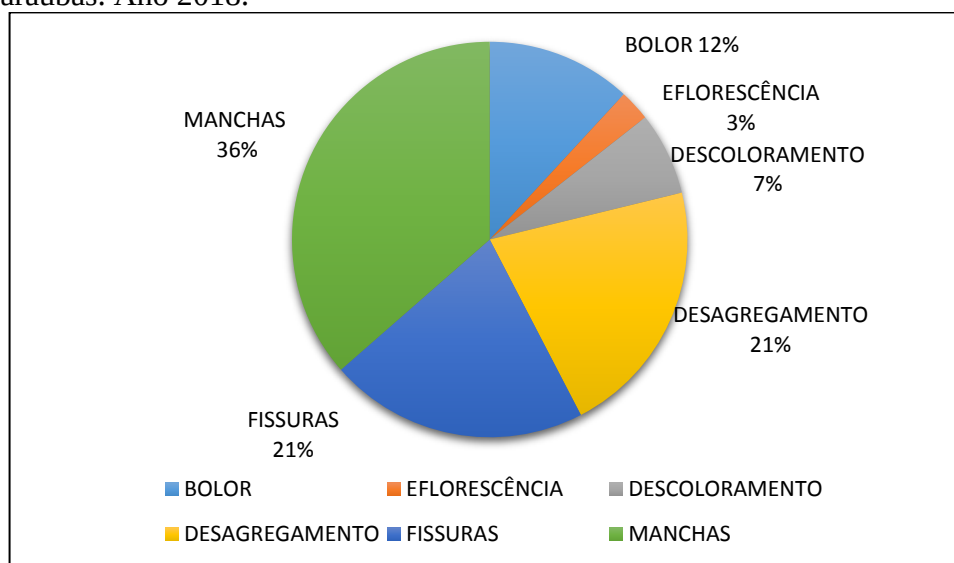
5.3 Quantificação das Incidências das Manifestações Patológicas Encontradas.

No Gráfico 1 estão apresentadas percentagens das incidências das manifestações patológicas identificadas. A maioria das incidências ocorreram possivelmente por umidade originadas nos telhados, calhas e instalações hidrossanitárias, apresentando manchas em diversas instalações das 14 amostras analisadas, as causas são justificadas pela ineficiência da impermeabilização das calhas, possíveis problemas nas instalações hidrossanitárias e má execução dos telhados, seguido pelo alto índice de umidade que ocasionou manchas nas paredes, revestimentos e forros. Observou-se outros problemas de grande relevância tendo como causa a umidade, 21% dos pontos apresentaram desagregação da pintura. Outra incidência a que pode ser associada a esse alto índice de umidade é o bolor, acrescentados 12% dos pontos detectados nas estruturas.

O problema de recalque do piso identificado no Prédio Central de Aula II provavelmente foi ocasionado devido ausência de compactação do solo adequada, impossibilitando o solo de receber a sobrecarga da edificação. Esse tipo de patologia além de danificar a estética e comprometer as estruturas e ocasionar fissuras. Nesse caso específico totalizando 11% de 21% das fissuras identificadas.

Outra manifestação identificada foi a descoloração das fachadas das edificações possivelmente ocasionadas pela incidência de raios solares e pelo índice de precipitações da região. Por último seguindo a ordem de maior incidência para menor incidência foi identificado 3% de presença de eflorescência nas edificações, possivelmente pela utilização de materiais com presença de sais na sua composição e a associação com outras causas que pode gerar essa patologia.

Gráfico 1- Percentagem das manifestações patológicas identificadas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.



Fonte: próprio autor, 2018

Na Tabela 12 estão apresentadas as percentagens das possíveis causas das ocorrências das manifestações patológicas nos prédios do Campus Caraúbas. Observou-se que 69%, das causas das manifestações patológicas são possivelmente provenientes da umidade elevada, esse valor inclui o surgimento de machas, bolores, desagregação da pintura e eflorescência, sendo essa última uma manifestação que pode ter várias causas associadas para o seu surgimento.

Tabela 12 - Incidências de causas das ocorrências das manifestações patológicas nos prédios do Campus Caraúbas. Ano 2018.

Possíveis causas	Percentagem (%)
Umidade elevada	69%
Compactação do solo inadequada	21%
Fatores externos	7%
Materiais com presença de sais	3%

Fonte: próprio autor, 2018

Apesar de tratar de uma amostra significativa, com área construída total de 13.984,5 m², não foi constatado nenhuma patologia que comprometesse a eficiência das estruturas. Entretanto, o elevado índice de manifestações encontrados sugere a necessidade de intervenção, tratamento e recuperação dos pontos detectados nas estruturas, visando promover a estética, durabilidade e conforto para seus usuários.

As patologias de maiores incidências podem ser relacionadas com o alto índice de umidade, levando em consideração que esse tipo manifestação que mais atinge as construções e que listam maiores danos, associada com outros fatores como a qualidade do material utilizado, mão de obra e fatores externos, são agravantes para o surgimento dessas anomalias.

Outro fator de relevância nessa pesquisa são os fatores externos. As mudanças climáticas e os índices pluviométricos, que associados a uma deficiência de execução de projeto, além de fatores geradores, são condicionantes agravantes dessas patologias. Com os resultados obtidos nessa pesquisa, mostra-se a importância de ter sucesso na execução de cada parte da obra, proporcionando maior vida útil as instalações, não somente nas instalações públicas como também privadas priorizando o bem-estar e conforto dos usuários.

5.4 Proposição de medidas profiláticas

Com o surgimento das manifestações, há necessidade de um estudo mais detalhado das patologias identificadas nos prédios estudados para solucionar as anomalias com maior eficiência. Nas patologias que tem suas causas relacionadas com a umidade elevada, deve-se analisar caso a caso e interpor cada uma delas. No caso de manchas provocadas pela umidade das chuvas recomenda-se a impermeabilização adequada para as calhas e uma vistoria nos telhados, a fim de verificar se as telhas da cobertura não apresentam trincas ou estão quebradas. A patologia denominada desagregação, identificadas em algumas instalações, recomenda-se remover a parte comprometida da pintura, utilizar uma tinta adequada ao ambiente e corrigir o acabamento. Para as fissuras identificadas recomenda-se uma atenção maior, tendo em vista que essas fissuras possivelmente foram ocasionadas por uma compactação de solo inadequada, sugere-se o

acompanhamento dessas fissuras, a fim de verificar se estão estáveis ou ativas e estudar métodos profiláticos para essa patologia.

6. CONCLUSÕES

Nesse estudo foram elencados diversos problemas que as construções podem apresentar com o passar dos anos da sua conclusão. Independente do ano de início e conclusão de uma construção ela pode apresentar manifestações patológicas. Essas patologias interferem na estética do ambiente e podem ocasionar problemas de saúde, e com o passar do tempo podem evoluir, podendo provocar danos nas estruturas e inviabilizar a sua recuperação.

Nas análises visuais das visitas aos prédios que constituem o Campus Caraúbas, os maiores índices de manifestações patológicas identificadas foram as manchas, bolores, desagregação de pintura, fissuras e eflorescências. Provavelmente as patologias identificadas tem sua origem proveniente da umidade ocasionadas pelas chuvas, que associado a falta de manutenção nas instalações, a ineficiência da impermeabilização das calhas dos telhados contribuiu para o surgimento dessas patologias. Vale salientar a necessidade da realização de ensaios para caracterizar com mais eficiências as patologias encontradas, tendo em vista que o mapeamento foi realizado analisando apenas características visuais.

Esta pesquisa expressa a necessidade de intervenções nas patologias encontradas no Campus Ufersa – Caraúbas/RN, a importância do estudo mais detalhado desse tipo de problema detectado nas instalações, tendo em vista que essas manifestações estão correlacionadas com vários fatores geradores, desde fatores externos, materiais utilizados, métodos construtivos empregados, execução de projeto e manutenção, com o intuito de promover bem estar e segurança ao usuários, prolongar a utilização das instalações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2018.

OLIVEIRA JUNIOR, FERNANDO ANTONIO SERRA DE. **IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DA EFLORESCÊNCIA NAS RESIDÊNCIAS DE CARAÚBAS-RN: ESTUDO DE CASO.** Trabalho de conclusão de curso, UFERSA, 42p, 2017.

OLIVEIRA, Daniel. **LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** Rio de Janeiro, 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

PERES, Rosilena Martins. **Levantamento e Identificação de Manifestações Patológicas em Prédio Histórico – Um estudo de caso.** 142 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – UFRGS, Porto Alegre, 2001.

PAZ, L. A. F.; COSTA, C. A.; PAULA, M. O.; ALMEIDA, W. J. D., FERNANDES, F. A. S. **Levantamento de patologias causadas por umidade em uma edificação na cidade de Palmas – TO.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 174 – 180, jan./abr. 2016.

REVISTA TÉCNICA. **As causas de fissuras, parte 1.** pág. 44. - Ed. Pini - Edição nº 36. 1998.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Tomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

SOUZA, SAYONARA ALVES DE. **INFLUÊNCIA DO SOLO DA FUNDAÇÃO NO SURGIMENTO DE EFLORESCÊNCIAS EM EDIFICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE CARAUBAS/RN.** Trabalho de conclusão de curso, UFERSA, 48p, 2018.

TAGUCHI, M. K. “Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações”. Dissertação (Mestrado): UFPR, Curitiba, 2010.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.172p.