



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU

FABIO JACINTO NUNES DE LIMA 20191112030  
IZAQUEU DOS SANTOS MARTINS 20191112604  
LAIS MACHADO PEREIRA 20182119710  
LETICIA DA COSTA BARROS 20182119167

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM JUNTAS DE DILATAÇÃO  
NO PISO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO**

FORTALEZA  
2023



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU

FABIO JACINTO NUNES DE LIMA 20191112030  
IZAQUEU DOS SANTOS MARTINS 20191112604  
LAIS MACHADO PEREIRA 20182119710  
LETICIA DA COSTA BARROS 20182119167

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM JUNTAS DE DILATAÇÃO  
NO PISO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO-CE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de engenharia civil do Centro Universitário Ateneu, como requisito parcial para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Esp. Roselena Barreto Cavalcante.

FORTALEZA  
2023

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM JUNTAS DE DILATAÇÃO  
NO PISO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO-CE**  
(IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF PATHOLOGIES IN EXPANSION JOINTS ON  
THE FLOOR OF AN INDUSTRIAL WAREHOUSE IN THE MUNICIPALITY OF  
EUSÉBIO-CE)

Fabio Jacinto Nunes de Lima<sup>1</sup>

Izaqueu dos Santos Martins<sup>2</sup>

Lais Machado Pereira<sup>3</sup>

Leticia da Costa Barros<sup>4</sup>

Esp. Roselena Barreto Cavalcante (Orientador)<sup>5</sup>

**RESUMO**

Há diversos tipos de pavimento utilizados na indústria da construção civil, dentre eles, destaca-se o piso industrial. Para sua melhor conservação, deve-se seguir o projeto de acordo com as normas técnicas tais como a (ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR - Normas Brasileiras, etc.), a sua execução e a sua devida manutenção, com a otimização nas juntas de dilatação. O estudo analisou as principais causas das patologias nos pisos industriais, mais especificamente, nas juntas de dilatação, assim como a sua durabilidade e segurança do sistema construtivo em uma indústria particular no Município do Eusébio/CE. Ressalta-se que estas patologias, frequentemente surgem quando não são bem projetadas, executadas e/ou conservadas. Assim como, trazemos algumas soluções que podem ser eficazes para prevenção e manutenção das juntas.

**Palavras-chave:** Juntas de dilatação. Patologias. Pisos industriais. Execução. Conservação.

**ABSTRACT**

There are several types of flooring used in the construction industry, among which we highlight

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: fabiojacintonunes@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: izaqueusantosmartins62@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: laispereira95@gmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: barros99.leticia@gmail.com

<sup>5</sup> Especialista. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: roselena.barreto@uniateneu.edu.br

industrial flooring. For better conservation, the project must be followed in accordance with the Standards (ABNT - Brazilian Association of Technical Standards, NBR - Brazilian Standards, etc.), its execution and proper maintenance, with optimization of expansion joints. The study analyzes the main causes of pathologies in industrial floors, more specifically, in expansion joints, and their consequences for the durability and safety of the construction system in a particular industry in the Municipality of Eusébio/CE. It should be noted that these pathologies often arise when they are not well designed, executed and/or maintained. As well, we bring some solutions that can be effective for preventing and maintaining joints.

**Keywords:** Expansion joints. Pathologies. Industrial floors. Execution. Conservation.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Dehn e Zilch (2019), o piso industrial é um elemento fundamental em muitos tipos de construções, como fábricas, armazéns, supermercados e edifícios comerciais. É importante que esses pisos sejam projetados e construídos de maneira adequada para garantir que os mesmos possam suportar a carga e as condições de uso.

No entanto, as patologias no piso industrial, especialmente nas juntas de dilatação, são um problema comum. De acordo com Barros et al. (2018), as juntas de dilatação são necessárias para permitir a expansão e contração do piso devido às variações de temperatura, umidade e outras condições ambientais. Segundo Freire (2011), quando essas juntas são mal projetadas, executadas ou mantidas, podem ocorrer diversas patologias, como deslocamentos, trincas, desgaste, desagregação do concreto e outros danos que comprometem a estabilidade do piso.

Seguindo nessa linha, no Brasil têm-se normas regulamentadoras que especificam as juntas de dilatação e suas aplicabilidades. A NBR 15.575-4 (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2013), aborda questões relacionadas à espessura, resistência às superfícies, acabamento superficial, nivelamento e outros fatores que resultaram na qualidade do produto final.

Estudos têm confirmado a relevância desse tema. Souza (2017), verificou em forma de análise, uma lista das principais patologias encontradas nas juntas de dilatação, assim como as técnicas de manutenção mais utilizadas. Já Borges (2018), constatou a importância de um projeto adequado, execução e manutenção de juntas de dilatação em pisos industriais, para

prevenir patologias e garantir a durabilidade e segurança do piso, através de uma análise do impacto das juntas de dilatação em diversas condições de uso e operação.

Conforme destacado por Rodrigues (2010), as juntas desempenham um papel crucial na preservação da integridade dos pisos industriais em galpões. Elas são elementos construtivos projetados para facilitar o posicionamento no plano do piso, além de controlar a formação de fissuras e permitir o transporte de cargas entre as placas adjacentes. Desta forma pode se dizer que, as juntas de dilatação desempenham um papel essencial ao acomodar os movimentos térmicos do concreto, reduzindo o risco de danos, trincas e fissuras, ajudando a minimizar os custos associados a reparos e substituições.

As patologias construtivas em juntas de dilatação de piso industrial destacam a necessidade de atenção e cuidado durante a execução de uma obra, tendo como um dos principais fatores, o respeito ao tempo de cura e a não prática dos vícios construtivos, para evitar situações que possam afetar a durabilidade e o desempenho da estrutura. Segundo Rodrigues (2010) a cura do concreto visa manter as condições adequadas para a hidratação do cimento sendo o procedimento executivo que mais altera a qualidade do piso, caso não seja executado de maneira correta, podendo afetar o ganho de resistência superficial, e principalmente, a retração do concreto.

Desta forma, esse tema é de extrema relevância para orientar profissionais e empresas que atuam na área da construção civil, especificamente na construção e manutenção de pisos industriais. Incentivando a adoção de medidas preventivas nestes pisos, para garantir a qualidade e a durabilidade do sistema construtivo.

Tendo em vista a importância do assunto, no decorrer deste artigo buscou-se responder a seguinte pergunta: Como o não respeito ao tempo de cura, erros na fabricação do concreto usinado e o excesso de água, ocasionam patologias em juntas de dilatação no piso industrial?

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Geral**

Identificar as patologias de um piso de concreto industrial, em uma indústria no município de Eusébio-CE.

### 1.1.2 Específicos

- Identificar as principais causas das patologias construtivas em juntas de dilatação do piso de concreto de uma indústria no município de Eusébio-CE.
- Descrever as consequências dessas patologias para a durabilidade e a segurança do piso;
- Apresentar soluções para prevenir as patologias construtivas em juntas de dilatação de pisos de concreto em galpões industriais;
- Promover a importância da conservação e manutenção certas como estratégia para prolongar a vida útil do sistema construtivo e garantir a segurança e a durabilidade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção foram descritos os principais conceitos sobre tipos de pavimentos, juntas de dilatação e as patologias mais comuns associadas a eles, com ênfase no contexto de pavimentos rígidos de concreto industrial, destacando sua execução em pisos de galpões.

### 2.1 TIPOS DE PAVIMENTOS

Segundo Souza (1980), o pavimento é uma estrutura construída após a terraplanagem por meio de camadas de vários materiais de diferentes características de resistência e deformabilidade. Esta estrutura assim constituída, apresenta um elevado grau de complexidade no que se refere ao cálculo das tensões e deformações.

De acordo com Dehn e Zilch (2019), os pavimentos industriais são uma das infraestruturas mais importantes, pois são responsáveis por fornecer uma superfície resistente e segura para o tráfego de equipamentos, empilhadeiras e cargas. Existem diferentes tipos de pavimentos industriais, como os flexíveis e os rígidos.

#### 2.1.1 PAVIMENTO FLEXÍVEL

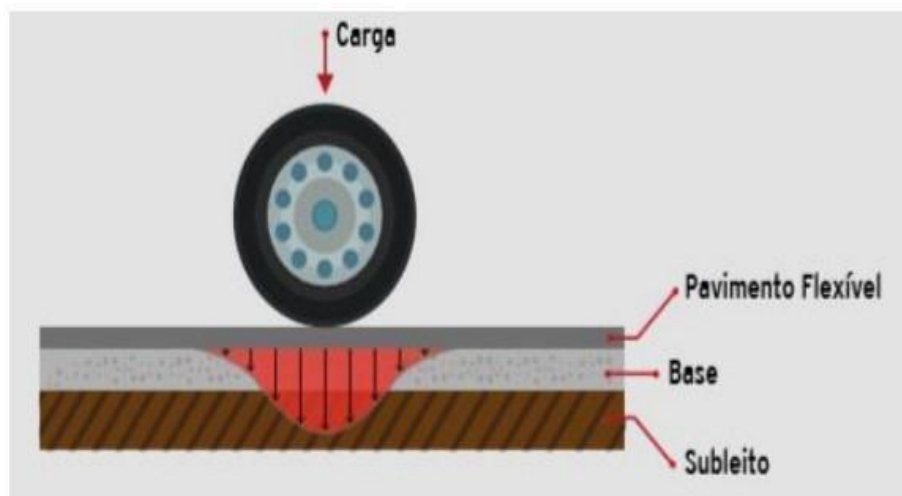
De acordo com o Manual de Pavimentação do DNIT (DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes/2006), o pavimento flexível é aquele em que todas as camadas

sofrem deformações elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas.

Conforme descrito por Monismith, Owens e Witczac (1992), pavimentos flexíveis são uma escolha popular para estradas e rodovias, consistindo em camadas de materiais com alta maleabilidade para suportar cargas e deformações causadas pelo tráfego. Normalmente são constituídos de revestimento betuminoso delgado sobre camadas puramente granulares. Agregados naturais como cascalho e areia e ligantes asfálticos são usados como substratos.

De acordo com estudos realizados por Gonçalves (1999), uma das vantagens do pavimento flexível é sua capacidade de absorver deformações, reduzindo a possibilidade de trincas e fissuras. A desvantagem é que tem menor durabilidade, maior necessidade de manutenção e menor resistência comparada com outro tipo de pavimento, como o rígido. Por exemplo, na figura 1, podemos ver o efeito da carga aplicada neste tipo de pavimento.

Figura 1 - Deformação no pavimento flexível



Fonte: Confederação Nacional do Transporte (2017).

Araujo (2016) relata que o pavimento flexível tem sido uma opção bastante utilizada na última década para serviços de recapeamento, por exemplo. Entre suas patologias mais frequentes, o autor cita a deformação através de contato com óleo diesel, frenagem dos veículos e desgaste ocorrido pelas intempéries (incidência do sol, chuvas, etc).

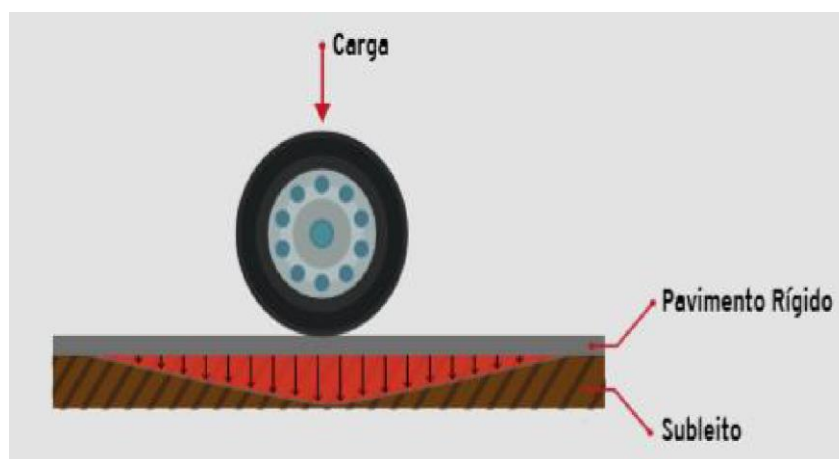
## 2.1.2 PAVIMENTO RÍGIDO

De acordo com o Manual de Pavimentação do DNIT (DNIT/2006), pavimento rígido é aquele em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado.

O Comitê do ACI - *American Concret Institute* (2012), descreve de maneira abrangente a composição do concreto elaborado em pavimentação, destacando a sua constituição fundamental, que engloba uma cuidadosa mistura de agregados, cimento, água e aditivos químicos com a finalidade de otimizar tanto sua resistência quanto sua longevidade.

Segundo Oliveira (2000), as vantagens do pavimento rígido de concreto industrial é sua capacidade de suportar cargas pesadas e repetitivas, maior durabilidade e baixa manutenção. As desvantagens é apresentar um custo elevado, tempo de instalação prolongado, devido ao respeito da cura do concreto, e uma maior possibilidade de trincas e fissuras. Na figura 2, podemos ver o efeito da carga aplicada em pavimento rígido.

Figura 2 – Distribuição de cargas no pavimento rígido.



Fonte: Confederação Nacional do Transporte (2017).

Dispõe-se no Quadro 1 abaixo, um comparativo entre o pavimento flexível e o rígido, com o intuito de abordar suas principais características:

Quadro 1: Comparativos dos Pavimentos Rígido e Flexível.

PAVIMENTO FLEXÍVEL	PAVIMENTO RÍGIDO
Vida útil máxima de 10 anos (com manutenção).	Vida útil mínima de 20 anos.
Estruturas mais espessas (requer maior escavação e movimento de terra) e camadas múltiplas.	Estruturas mais delgadas de pavimento.
É fortemente afetado pelos produtos químicos (óleo, graxas, combustíveis).	Resiste a ataques químicos (óleos, graxas, combustíveis).
A superfície é muito escorregadia quando molhada.	Maior segurança à derrapagem em função da textura dada à superfície (veículo precisa de 16% menos de distância de frenagem em superfície seca, em superfície molhada 40%).
Absorve a umidade com rapidez e, por sua textura superficial, retém a água, o que requer maiores caimentos.	Melhores características de drenagem superficial: escoamento melhor a água superficial.



Altas temperaturas ou chuvas abundantes produzem degradação.	Mantém íntegra a camada de rolamento, não sendo afetado pelas intempéries.
Necessário que se façam várias manutenções e recuperações, com prejuízos ao tráfego e custos elevados.	Pequena necessidade de manutenção e conservação, o que permite o fluxo de veículos sem interrupções.

Fonte: Bianchi, et al (2008).



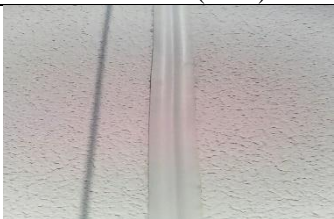
De acordo com DNIT (2006), o pavimento rígido tem a característica de suportar grandes cargas como equipamentos pesados, podendo assim ser utilizados em galpões logísticos, estacionamentos, hospitais e postos de combustíveis. No Brasil, são mais executados os tipos de concreto convencional ou rolado, tipo *whitetopping*, com fibra de aço ou polipropileno, com armação simples de retração e com peças de pré-moldado.




## 2.2 JUNTAS DE DILATAÇÃO

Juntas de dilatação são elementos importantes em estruturas de concreto, utilizadas para acomodar a expansão e contração térmica do material, evitando tensões excessivas que podem causar fissuras e trincas. Segundo Gajendra e Bhandari (2017) existem diversos tipos de juntas de dilatação, que variam de acordo com o tipo de estrutura e suas características.

No quadro 2, a seguir, está descrito os tipos mais comuns de juntas de dilatação, suas aplicabilidades e principais características.

Quadro 2: Tipos de juntas de dilatação.

TIPO	APLICABILIDADE	CARACTERÍSTICAS	IMAGENS
Juntas de construção	São posicionadas em pontos de transição da estrutura, como mudanças de altura ou inclinação.	São projetadas para acomodar a movimentação da estrutura e são instaladas durante a construção da obra.	 Fonte: Carluc engenharia (2023)
Juntas de encontro	São utilizadas quando duas estruturas se encontram, permitindo que elas se movam independentemente uma da outra.	Essas juntas são importantes em obras como pontes e viadutos, onde as estruturas precisam acomodar as variações de temperatura e movimentação causadas pelo vento e tráfego.	 Fonte: Uniontech (2023)
Juntas de cisalhamento	São utilizadas para acomodar as deformações causadas por cargas laterais, como ventos ou terremotos.	Essas juntas são projetadas para permitir o movimento da estrutura em direções diferentes, evitando o acúmulo de tensão que pode levar à falha estrutural.	

			Fonte: Uniontech (2023)
Juntas de movimentação	São utilizadas em pisos e revestimentos, permitindo uma acomodação de movimentos e vibrações causadas pelo trânsito ou por mudanças de temperatura.	Essas juntas são geralmente feitas de materiais flexíveis, como borracha, para permitir a movimentação sem prejudicar a integridade do piso ou revestimento.	 Fonte: Uniontech (2023)
Junta serrada	São bem versáteis, podem ser aplicadas em pisos industriais, pavimentos de estradas, rodovias, estacionamentos e edifícios comerciais.	Essa abertura é geralmente introduzida com material de vedação para permitir a movimentação da estrutura sem danificá-la. É importante que a largura da junta seja adequada para acomodar as deformações térmicas e outras que podem ocorrer na estrutura.	 Fonte: Uniontech (2023)
Junta com lábio polimérico	São utilizados em juntas que contém um grande tráfego de cargas.	É uma alternativa mais moderna, em que um material polimérico é utilizado para vedar a junta. Além disso, ele proporciona uma maior durabilidade e resistência às intempéries em comparação com materiais de vedação tradicionais.	 Fonte: Uniontech (2023)

Fonte: Adaptado de: FREIRE (2011), TAVARES e SPADONI (2016) e SOUZA (2017).






Conforme destacado por Gomes (2019), a junta de dilatação é uma técnica construtiva que utiliza espaçamentos para dividir a edificação em blocos. Essa abordagem possibilita a flexibilidade necessária para que cada unidade da estrutura possa se deformar independentemente, evitando a transferência de esforços de uma unidade para outra.


## 2.3 PATOLOGIAS

Segundo Ferreira e Oliveira (2021), as patologias nas edificações podem ser definidas como um conjunto de manifestações patológicas que acontecem no decorrer da execução da obra, ou ainda adquiridas com o passar do tempo, que possam vir a prejudicar o desempenho esperado de uma edificação e das suas partes.

Neste tópico, serão abordados os principais tipos de patologias ocasionadas pelo não respeito ao tempo de cura dos materiais em juntas de dilatação de pisos de concreto. As análises foram baseadas nos estudos de Machado e Castro (2018), Barros (2018), Pires e Almeida (2019), Andrade, Lopes e Mello (2019) e Silva e Santos (2020) e autores (2023). Conforme está descrito no quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Tipos de patologia

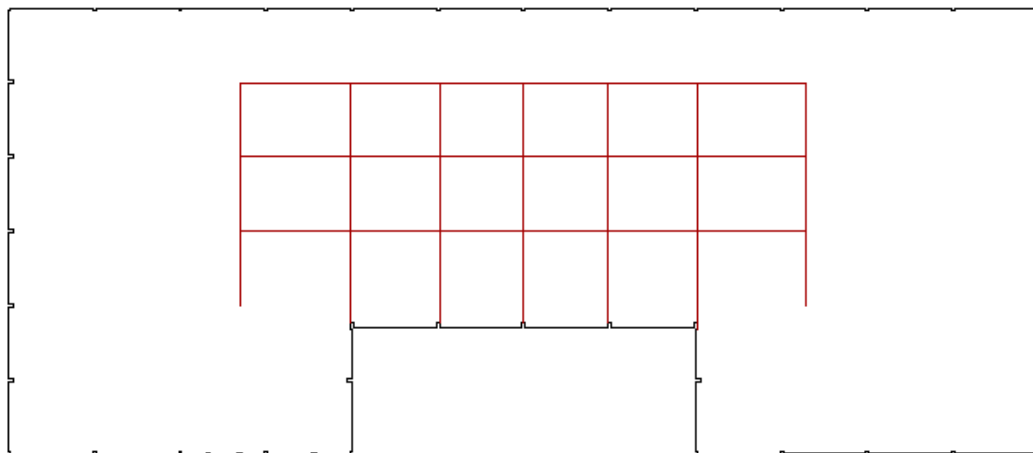
TIPO DE PATOLOGIA	DESCRIÇÃO	IMAGEM
Falta de selagem	Segundo Silva e Santos (2020), a falta de selagem é uma das principais patologias que podem ocorrer em juntas de dilatação. A água e outros produtos químicos podem se infiltrar no concreto e causar esfoliação e outras patologias.	 <p>Fonte: Elaborada pelos autores. (2023)</p>
Deslocamento	De acordo com Pires e Almeida (2019), outro tipo de patologia comum em juntas de dilatação é o deslocamento. Se as juntas de dilatação não foram projetadas corretamente, elas podem se mover, causando trincas no piso.	 <p>Fonte: Araújo (2016).</p>
Entupimento	Além disso, segundo Lopes (2018), o entupimento também é uma patologia que pode ocorrer em juntas de dilatação. Se essas juntas não forem limpas regularmente, elas podem ficar entupidadas, impedindo a expansão e contração do concreto e levando a trincas no piso.	 <p>Fonte: Elaborada pelos autores. (2023)</p>
Esfarelamento	Segundo os estudos de Machado e Castro (2018), o esfarelamento de juntas de dilatação sem preenchimento ocorre quando essas juntas recebem carga maior do que deveria, originando em um aumento da abertura da junta e consequente perda da eficiência do seu funcionamento.	 <p>Fonte: Elaborada pelos autores. (2023)</p>
Fissuras no lábio polimérico	As fissuras em lábio polimérico podem ocorrer devido a vários fatores, incluindo a falta de respeito ao tempo de cura do material. Segundo estudos realizados por Barros (2018), a cura do material é fundamental para garantir a resistência e durabilidade das juntas de dilatação.	 <p>Fonte: Elaborada pelos autores. (2023)</p>

Desgaste natural	Segundo Zuchetti (2015), o desgaste do piso industrial é algo natural e deve ocorrer durante seu uso no prazo de até 10 anos da execução do revestimento, a patologia ocorre em decorrência da realização de atividades diárias da indústria e exposição ao ambiente.	 <p>fonte: Elaborada pelos autores. (2023)</p>
------------------	---	---

Fonte: Adaptado de: Machado e Castro (2018), Barros (2018), Pires e Almeida (2019), Andrade, Lopes e Mello (2019), Silva e Santos (2020), Zuchetti (2015) e Autores (2023).

Além das patologias descritas acima, o não respeito ao tempo de cura do lábio polimérico pode ser uma das causas de patologias construtivas em juntas de dilatação de pisos de concreto. De acordo com a NBR 9.575 (ABNT, 2003), o tempo mínimo de cura é de 7 dias antes da liberação do tráfego leve sobre o piso, e 14 dias antes da liberação do tráfego pesado. A Figura 3 a seguir, mostra a localização dos lábios poliméricos no galpão da indústria.

Figura 3 – Localização dos lábios poliméricos no galpão da indústria



Fonte: Cedido pela indústria (2023).

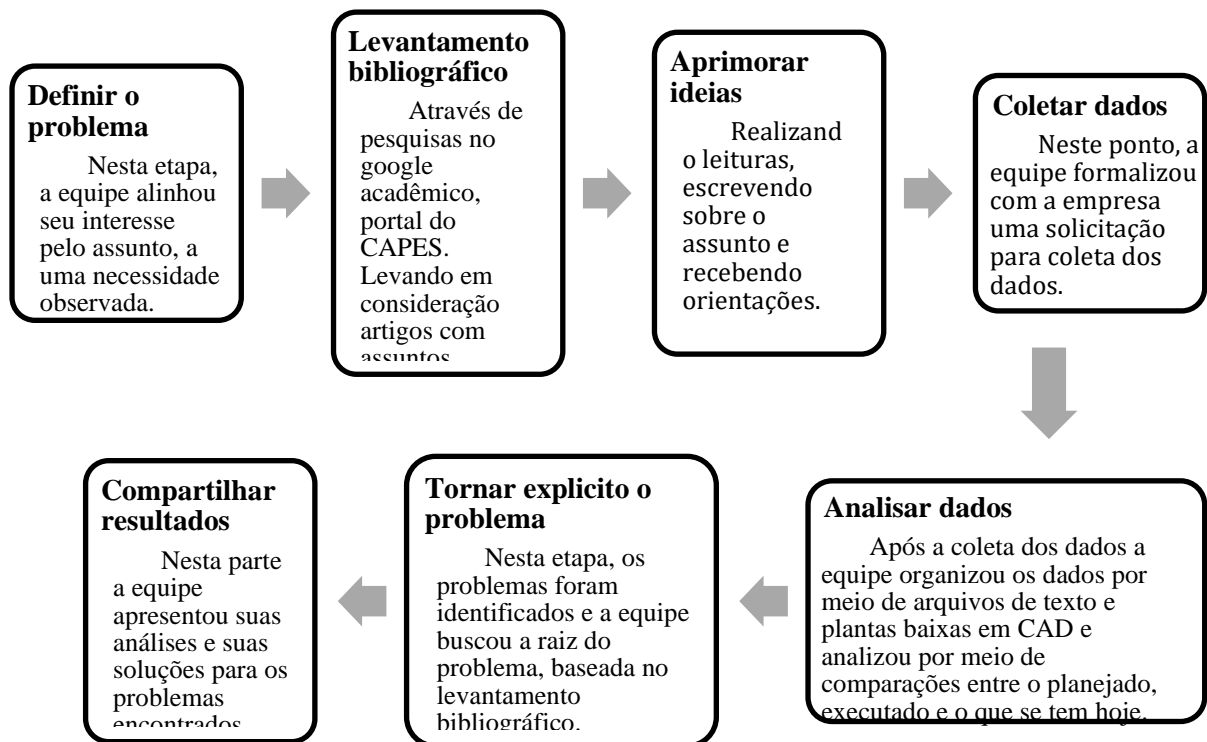
Segundo Tavares e Spadoni (2016), para prevenir essas patologias, é importante executar corretamente o projeto, respeitando o tempo de cura dos materiais e realizar manutenções regulares e adequadas nos pavimentos e nas juntas de dilatação. Isso pode incluir a separação de trincas, o selamento de juntas, a limpeza regular das juntas de dilatação e aplicação de revestimentos protetores para prevenir a esfoliação e o desgaste superficial.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesta pesquisa é um estudo de caso de caráter qualitativo exploratório, conforme referência de Lakatos (2003). A pesquisa foi realizada em uma indústria localizada no município de Eusébio, no Estado do Ceará. Esta abordagem utiliza o ambiente e o objeto de estudo como fonte de pesquisa, com o objetivo de explorar as manifestações patológicas nas juntas de dilatação do piso industrial. A pesquisa descreveu a situação em que a investigação está sendo conduzida, a fim de explicar as variáveis causais de determinadas patologias.

O fluxograma a seguir (Figura 4) apresenta de forma sucinta como foi realizado o desenvolvimento do processo até a conclusão do trabalho.

Figura 4: Fluxograma da pesquisa por meio de processo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

### 3.1 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Diante da necessidade de melhoria do piso industrial de uma indústria localizada no município de Eusébio, no estado do Ceará, esta pesquisa opta por uma abordagem de estudo de caso, com foco nas patologias que afetam as juntas de dilatação, um componente particularmente crítico da estrutura do pavimento.

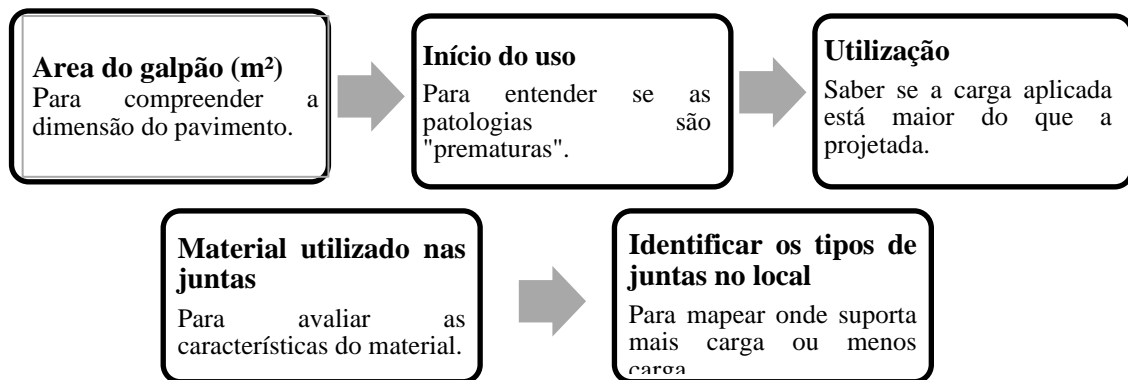
Em primeiro lugar, concentra-se em analisar e abordar um problema específico: as patologias em juntas de dilatação de um piso industrial em uma indústria localizada no município de Eusébio, no Ceará.

Em segundo lugar, o estudo é baseado em uma situação real, em que identificamos a necessidade de melhoria do piso industrial existente. Isso implica que os resultados serão um cenário prático, fornecendo um estudo relevante e útil.

### 3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a identificação e diagnóstico das manifestações patológicas em piso industrial foi realizada uma vistoria *in loco* ao galpão de uma distribuidora localizada na região metropolitana de Fortaleza. Ela ocorreu em 05/10/2023, no período da manhã, acompanhada por um colaborador do setor de manutenção. A Figura 5 ilustra o fluxograma para a coleta dos dados necessários, bem como a organização das informações pertinentes ao estudo.

Figura 5: Fluxograma da coleta de dados



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Visando potencializar as observações, um levantamento fotográfico das manifestações patológicas foi realizado. A partir destes dados, foram identificadas quais as manifestações presentes no piso industrial do galpão, bem como a análise e as correlações dos dados coletados. A comparação dos dados foi realizada entre as diferenças do planejado e o executado, bem como o apontamento do que poderia ter sido feito, para evitar tais problemas. Esta abordagem está em conformidade com a NBR 15.575-4 (ABNT, 2013).

Os dados foram coletados durante a visita técnica no mês de outubro de 2023, e serviu como base de dados para a pesquisa. A indústria, cedeu as informações descritas abaixo:

- Área do galpão da indústria: 7.436,07 m<sup>2</sup>
- Tempo de construção do galpão da indústria: 7 meses
- Início do uso: Abril/2021
- Utilização: Uso Industrial com estoque fixo, maquinário fixo, empilhadeiras e transpaleteiras (elétricas e manuais).
- Material utilizado nas juntas: PU 30 construções, tarucel, graute, TLX 70 componentes: A, B e C.
- Identificação das juntas: Juntas serradas com e sem preenchimento, juntas de encontro e juntas com lábio polimérico.

Com essas informações pode-se apresentar os resultados e conclusões sobre o local onde foi realizada a pesquisa.

#### **4 RESULTADOS OBTIDOS**





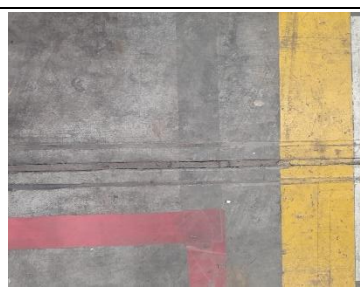

Por meio da visita técnica, pode-se constatar a presença de patologias nas juntas de dilatação e alguns reparos que já haviam sido executados, com o intuito de conter maiores prejuízos à indústria em questão. Por se tratar de um empreendimento com funcionamento 24 horas e 7 dias por semana, as manutenções preventivas e corretivas necessárias são executadas, porém, há um grande fluxo de diversas cargas, incluindo as pesadas, e isto, impede a cura no tempo correto, tornando assim uma patologia frequente no galpão.

Mesmo sendo uma das melhores opções de revestimento para o segmento industrial, este piso também necessita de cuidados e manutenções preventivas, para que haja uma maior vida útil. No dia da visita técnica, foi verificado *in loco* uma grande sobrecarga de materiais em um único ponto, resultando no aparecimento de fissuras, devido ao piso já ter alcançado sua capacidade de carga suportável. Este fato destaca a importância da manutenção regular para garantir uma melhor e duradoura utilização do revestimento (NBR 15.575, 2013) e evitar interrupções na produção.

Dentro do galpão em que foi realizada a visita técnica (indústria localizada no município do Eusébio - CE), constatou-se alguns tipos de patologia nas juntas de dilatação presentes no piso industrial. Nas juntas serradas e nas juntas de encontro identificou-se a falta

de preenchimento das mesmas e nas juntas com lábio polimérico observou-se fissuras, tanto na de PU quanto na de graute como está demonstrado no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4: Tipos de patologia encontradas na indústria

TIPO DE JUNTAS	TIPOS DE PATOLOGIAS	Possível solução	IMAGEM
Junta serrada preenchida	O preenchimento está cedendo para baixo por conta do piso que está trabalhando	Limpeza do local e substituição do produto	
Junta serrada não preenchida	Fissuras ocasionadas por sujeira no espaço entre os pisos	Limpeza do local e preenchimento com tarucel e selante	
Junta lábio polimérica Graute	Fissuras ocasionadas pelo não respeito ao tempo de cura do material	Remoção de todo o material e reaplicação, respeitando o tempo de cura do material 14 dias para trânsito pesado. Substituir o graute por material a base de poliuretano	
Lábio polimérico preenchido com PU e selante	Fissuras ocasionadas pelo não respeito ao tempo de cura do material	Remoção de todo o material e reaplicação, respeitando o tempo de cura do material 14 dias para trânsito pesado	
Junta serrada preenchida	Má interpretação do projeto, o corte foi feito para executar um lábio polimérico. Os cortes foram preenchidos com tarucel e selante	Transformar em junta de lábio polimérico, pois já está quebrada	
Junta de encontro	O piso está trabalhando e está se separando da parede, por não estar preenchido com tarucel e selante está sujeito a que sujeiras entrem nesse espaço e tenham acesso a armadura do piso.	Limpeza do local e preenchimento com o material (tarucel e selante)	



No decorrer do artigo pode-se identificar, descrever e sugerir soluções para as patologias que estão apresentadas no Quadro 4. Diante disso, devemos reforçar a importância da boa execução dos serviços dando ênfase ao respeito do tempo de cura de cada material previsto nas Normas técnicas citadas, principalmente a de desempenho NBR 15.575 (2013), pois desta forma poderemos garantir uma longa vida útil ao sistema construtivo com segurança e durabilidade.

## **5 CONCLUSÃO**

Neste estudo, explorou-se a temática das juntas de dilatação e suas patologias em relação ao piso industrial de uma indústria no município do Eusébio/CE. Ao longo da pesquisa, notou-se a importância da execução adequada, uma vez que uma negligência nesse aspecto pode resultar em problemas significativos, como fissuras e outras anomalias.

Durante o desenvolvimento deste artigo, procurou-se encontrar soluções práticas e eficazes para abordar a questão que foi levantada na pergunta de pesquisa: "Como o não cumprimento dos prazos de cura, erros na produção de concreto usinado e o excesso de água contribuíram para o surgimento de patologia nas juntas de dilatação de pisos industriais?"

Percebeu-se que o piso suporta bem as cargas presentes no local, logo os erros na produção de concreto usinado e o excesso de água não contribuem para as patologias presentes no piso, tornando como principal motivo na indústria, o não cumprimento dos prazos de cura o maior provedor das patologias encontradas.

Ao compreender as causas subjacentes e o controle das patologias nas juntas de dilatação, pode-se propor medidas preventivas e corretivas para evitar ou minimizar esses problemas. A implementação de boas práticas construtivas, incluindo o dimensionamento adequado das juntas, a seleção de materiais e a observância dos processos de cura do concreto, desempenham um papel fundamental na garantia da durabilidade e funcionalidade dos pisos industriais.

Espera-se que este estudo contribua para a disseminação do conhecimento e a adoção de práticas adequadas no projeto, construção e conservação de pisos industriais de edificações, resultando em estruturas mais resistentes e seguras. Por fim, como este trabalho limitou-se a uma indústria no Município de Eusébio/CE, pesquisas futuras poderão ser realizadas em outros municípios e/ou outros tipos de edificações (hospitalares, religiosas, escolares, etc.).

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4: **Edificações habitacionais** - Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575:2003 - **Juntas de dilatação em pisos de concreto - Requisitos e procedimentos**.

ANDRADE, D. V. D.; LOPES, V. L. B.; MELLO, V. F. C. **Patologias em pisos de concreto: diagnóstico e soluções**. Revista M&T - Manutenção e Tecnologia, São Paulo, n. 195, p. 46-49, jan./fev. 2019.

ARAÚJO, Marcelo Almeida; et. al. Análise Comparativa de Métodos de Pavimentação – Pavimento Rígido (concreto) x Flexível (asfalto). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento**. Ano 01, Edição 11, Vol. 10, pp. 187-196, Novembro de 2016. ISSN: 2448-0959

BARROS, J.S., SOUZA, R.D., SOARES, J.F., & OLIVEIRA, D.V. (2018). **Análise de patologias em juntas de dilatação com lábio polimérico em edificações**. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia de Custos e Gestão de Projetos (pp. 345-354). Recife, PE: CBECiMat.

BIANCHI, R. F., BRITO, T. R. I., CASTRO, B. A. V. **Estudo comparativo entre pavimento rígido e pavimento flexível**. Associação De Ensino Superior Unificado Do Centro Leste. 2008.

BORGES, R.A. **Influência das juntas de dilatação na durabilidade do piso industrial**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18., 2018, Aracaju. Anais... Aracaju: ENTAC, 2018. p. 1232-1239.

**CARLUC ENGENHARIA E CONSULTORIA**, 2023. Disponível em: <<https://carluc.com.br/empresa-de-engenharia-civil/>> Acesso em: 18/06/2023.

COMITÊ ACI 302. (2012). **Guia para construção de pisos e lajes de concreto**. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte Rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos**. Brasília: CNT, 2017. 67p.

DEHN, F., & ZILCH, K. **Pisos e pavimentos industriais de concreto: uma abordagem baseada no desempenho**. Cham, Suíça: Springer. 2019.

DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO**. Rio de Janeiro, 2006.

FERREIRA, A. R., & OLIVEIRA, R. F. **Patologias na construção civil: estudo de caso em duas residências na cidade de Iraí de Minas - MG**. Fundação Carmelitana Mário Palmério. 2021.

FREIRE, J. L. **Juntas de dilatação em pavimentos de concreto**. São Paulo: IPT, 2011.

GAJENDRA, S., & BHANDARI, S. (2017). **Estudo de vários tipos de juntas em pavimentos rígidos**. *Jornal Internacional de Pesquisa e Tecnologia de Engenharia*, 6(8), 411-416.

GOMES, Aristotelina Aline et al. ESTUDO CAMPARATIVO ENTRE UM MODELO ESTRUTURAL MONOLÍTICO E ESTRUTURAL COM JUNTAS DE DILATAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 5, n. 1, 2019.

GONÇALVES, F. P. O desempenho dos pavimentos flexíveis. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS**, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LOPES, A.F. Patologias em juntas de dilatação: Estudo de casos em estruturas de concreto armado. **Revista de Tecnologia e Inovação em Engenharia Civil**, v. 6, n. 1, pág. 17-28, 2018.

MACHADO, C.; CASTRO, L. **Estudo de falhas em juntas de dilatação em pontes de concreto armado**. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 2018, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: ABGE, 2018. p. 1-10.

MONISMITH, C.L.; OWENS, E.M.; WITCZAK, M.W. **Manual de identificação de problemas para o programa de desempenho de pavimentos de longo prazo (LTPP)**. Washington, DC: Federal Highway Administration, Strategic Highway Research Program, 1992.

OLIVEIRA, P. L. **Projeto estrutural de pavimentos rodoviários e de pisos industriais de concreto**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PIRES, R.A.; ALMEIDA, G.N. **Deslocamento em juntas de dilatação de pavimentos de concreto**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Civil, 2019.

RODRIGUES, Públio Penna Firme. **Manual de pisos industriais: fibras de aço e protendido**. São Paulo: Pini, 2010.

SILVA, J.A.; SANTOS, F.M. Análise de patologias em juntas de dilatação em estruturas de concreto armado. **Revista de Engenharia Civil**, v. 12, n. 2, pág. 37-46, 2020.

SOUZA, T.C. **Caracterização de juntas de dilatação em pavimentos industriais**. Revista IBRACON de Estruturas e Materiais, v. 10, n. 6, pág. 1475-1492, 2017.

SOUZA, M. L. de. **Pavimentação rodoviária**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ed., 1980.

TAVARES, J. R.; SPADONI, S. F. Análise da durabilidade das juntas de dilatação em pisos industriais de concreto. **Revista ALCONPAT**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 53-63, 2016.

**UNIONTECH TECNOLOGIA DE JUNTAS**, 2023. Disponível em: <<https://www.uniontech.com.br/empresa>> Acesso em: 18/06/2023.

ZUCHETTI, P. A. B.; **Patologias da construção civil: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário do Vale do Taquari.