



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

KATIANA GONÇALVES ALVES

**ANÁLISE DE OBRAS RODOVIÁRIAS PARALISADAS E INACABADAS NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

RECIFE – PE
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

KATIANA GONÇALVES ALVES

**ANÁLISE DE OBRAS RODOVIÁRIAS PARALISADAS E INACABADAS NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Pernambuco como
requisito para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Reuber Arrais Freire
Coorientador: Fernando Antônio Oliveira
Rolim

RECIFE – PE

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Alves, Katiana Gonçalves .

Análise de Obras Rodoviárias Paralisadas e Inacabadas no Estado de Pernambuco / Katiana Gonçalves Alves. - Recife, 2025.

60 p. : il., tab.

Orientador(a): Reuber Arrais Freire

Coorientador(a): Fernando Antônio Oliveira Rolim

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Obras Rodoviárias. 2. Obras Paralisadas. 3. Motivos. 4. Distritos Rodoviários. 5. Pernambuco. I. Freire, Reuber Arrais. (Orientação). II. Rolim, Fernando Antônio Oliveira. (Coorientação). IV. Título.

620 CDD (22.ed.)

KATIANA GONÇALVES ALVES

**ANÁLISE DE OBRAS RODOVIÁRIAS PARALISADAS E
INACABADAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal de Pernambuco como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Civil.

Aprovado em: **26/06/2025.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reuber Arrais Freire (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Fernando Antônio Oliveira Rolim (Coorientador)
Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Lyneker Souza de Moura (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Não poderia agradecer outro alguém em primeiro lugar, a não ser a meu Deus. Nele encontrei forças e fé suficiente para concluir este curso, quando as possibilidades de fracassos eram inúmeras.

Agradeço especialmente a minha família que me deram apoio e me ajudaram em todos momentos durante toda a graduação. Aos meus amigos e também irmãos na fé que nunca esqueceram de me apresentar em suas orações.

Um agradecimento a meu orientador o professor Reuber Freire, que demonstrou dedicação e preocupação para que eu terminasse o curso. Agradeço ao meu coorientador e supervisor de estágio Fernando Rolim. Também sou grata a todos os professores que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as obras rodoviárias paralisadas ou inacabadas no Estado de Pernambuco, utilizou-se informações do TCE-PE focando no ano de 2023 e em obras só paralisadas entre 2001 a 2023 no DER-PE. A organização se deu por distritos rodoviários, sendo Pernambuco constituído por 8 distritos e os respectivos dados extraídos foram categorizados por localização. Além disso, por meio da análise estatística, avaliou-se os percentuais de valores pagos, tempo de paralisação e tipos de serviços necessários ao usar o SGP como análise da condição do pavimento.

Muito se mistura, na prática, os conceitos de obras inacabadas e obras paralisadas, o presente estudo visa dirimir tais dúvidas e aplicar estas definições no que tange ao tema abordado. As obras rodoviárias paralisadas podem ser retomadas, mas geram custos de manutenção e atrasos, enquanto que as obras inacabadas representam desperdício de recursos e exigem novas licitações ou reformulações. Assim, esta distinção se faz essencial para entender os desafios na gestão de infraestrutura e analisar a conduta dos órgãos competentes frente às suas atribuições.

O presente trabalho também tem como objetivo examinar os motivos que têm contribuído para a paralisação ou atraso dessas intervenções, ou seja, será realizada uma análise detalhada das obras rodoviárias paralisadas, com o intuito de identificar os motivos que levaram à sua interrupção. E por isso, muito tempo de atrasos para conclusão e causando desperdícios financeiros para a gestão pública. Dentre os resultados obtidos, constatou-se que grande parte das razões pelas quais há obras paralisadas ou inacabadas, se dá devido a aspectos financeiros, isto é, os envolvidos alegarem o aguardo da programação financeira, somado a isso há considerável número de rescisões contratuais e a necessidade de adequações dos projetos que serão executados.

Palavras-chave: Obras Rodoviárias; Obras Paralisadas; Motivos; Distritos Rodoviários; Pernambuco.

ABSTRACT

This study aims to analyze the paralyzed or unfinished road works in the State of Pernambuco. Information from TCE-PE was used, focusing on the year 2023 and on works only paralyzed between 2001 and 2023 in DER-PE. The organization was by road districts, with Pernambuco consisting of 8 districts, and the respective extracted data were categorized by location. In addition, through statistical analysis, the percentages of amounts paid, downtime, and types of services required were evaluated when using SGP as an analysis of the pavement condition.

In practice, the concepts of unfinished and halted works are often conflated. This study seeks to clarify these distinctions and apply the definitions within the context of the topic addressed. Halted roadworks can be resumed, though they incur maintenance costs and delays, whereas unfinished works often represent wasted resources and require new bids or project redesigns. Thus, this distinction is essential to understand the challenges in infrastructure management and to assess the actions of the responsible agencies in fulfilling their duties.

This work also aims to examine the reasons that have contributed to the halt or delay of these interventions, that is, a detailed analysis of the halted road works will be carried out, with the aim of identifying the reasons that led to their interruption. And therefore, long delays in completion and causing financial waste for public management. Among the results obtained, it was found that the primary reasons for halted or unfinished works are financial in nature — including claims of awaiting financial programming. In addition, a significant number of contract terminations and the need for project adjustments were identified as contributing factors.

Keywords: Road Construction; Halted Works; Reasons; Road Districts; Pernambuco.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Corte Transversal da Estrutura em Pavimento Flexível.	8
Figura 2 - Corte transversal em pavimento de concreto.	10
Figura 3 - Cargas aplicadas em um pavimento.	11
Figura 4 - Tensões numa estrutura de pavimento.	12
Figura 5 - Comparação de Distribuição de Cargas entre Pavimentos Rígidos e Flexíveis.	12
Figura 6 - Variação da serventia com o tráfego ou com o tempo decorrido de utilização da via.	16
Figura 7 – serventia versus desempenho e intervenção de manutenção.	16
Figura 8 – Sistema de Gerência de Pavimentos.	18
Figura 9 – Níveis de Rede e Níveis de Projeto.	20
Figura 10 - Etapas Metodológicas.	24
Figura 11- Mapa com demonstrativos dos Distritos Rodoviários.....	27
Figura 12 - Mapa do 1º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	27
Figura 13 - Mapa do 2º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	28
Figura 14 - Mapa do 3º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	29
Figura 15 - Mapa do 4º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	30
Figura 16-- Mapa do 5º Distrito de Operações e Desenvolvimento.	31
Figura 17 - Mapa do 6º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	31
Figura 18 - Mapa do 7º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	32
Figura 19 - Mapa do 8º Distrito de Operações e Desenvolvimento.....	33
Figura 20- Porcentagem do valor pago acumulado na obra por Distrito.	35
Figura 21 - Tempo de paralisação.....	36
Figura 22 - Mapa de Pernambuco com a avaliação das rodovias conforme as cores definidas.	37
Figura 23 - Escala de graduação de cores.	38
Figura 24 - Avaliação do PCI por Distrito Rodoviário.....	39
Figura 25 - Tipo de serviço.	40
Figura 26 - Gráfico de Sitter.	41

Figura 27- Porcentagem dos valores gastos com adequação, requalificação e restauração por distritos.....	43
Figura 28- Motivos da paralisação.....	46
Figura 29 - Origem dos dados (fontes).	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valor pago acumulado na obra R\$	34
Tabela 2 - Custo gerencial do DNIT- Jan/2023.	42
Tabela 3 - Situação declarada.	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo geral.....	6
2.2 Objetivos específicos	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1 PAVIMENTO	7
3.1.1 Funções do pavimento	7
3.1.2 Classificação e estruturação dos pavimentos	7
3.2 FUNCIONAMENTO DO PAVIMENTO	11
3.3 ESTRUTURAS DO PAVIMENTO.....	13
3.3.1 Subleito	13
3.3.2 Regularização do subleito (Nivelamento).....	13
3.3.3 Reforço do subleito	14
3.3.4 Sub-base	14
3.3.5 Base	14
3.3.6 Revestimento.....	15
3.4 GERÊNCIA DE PAVIMENTOS	15
3.4.1 Conceituação	15
3.4.1.1 Serventia.....	15
3.4.1.2 Desempenho.....	16
3.4.1.3 Irregularidade	17
3.4.1.4 Avaliação	17
3.4.2 Reabilitação.....	17
3.4.3 Sistema de Gerência de Pavimentos	18

3.4.4 Níveis de decisão na Gerência de pavimentos	19
3.4.5 Índice de Condição do Pavimento	21
3.5 GESTÃO FINANCEIRA EM OBRAS RODOVIÁRIAS	21
3.5.1 Análise econômica de projetos rodoviários	21
4. METODOLOGIA	24
4.1 Aquisição de dados	25
4.2 Localização dos Distritos das Obras Rodoviárias	26
4.2.1 Distritos Rodoviários	26
4.2.1.1 1º DOD – Recife	27
4.2.1.2 2º DOD – Carpina	28
4.2.1.3 3º DOD – Caruaru	29
4.2.1.4 4º DOD – Ribeirão	30
4.2.1.5 5º DOD – Sertânia	31
4.2.1.6 6º DOD – Salgueiro	31
4.2.1.7 7º DOD – Garanhuns	32
4.2.1.8 8º DOD – Petrolina	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
5.1 Percentual de valor pago acumulado por distrito rodoviário	34
5.2 Tempo de paralisação por distrito rodoviário	35
5.3 O SGP e quantidade de tipo de serviço	36
5.4 Valor total pago de obra com conservação e manutenção	40
5.4.1 Valor total pago de custo com conservação	41
5.4.2 Valor total pago de custo com manutenção	43
5.5 Situação declarada para cada distrito	43
5.6 Motivos principais das paralisações	45
5.7 Origem dos dados (fontes)	47

5.8 Estudo de caso.....	47
6. CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

As obras rodoviárias desempenham um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social de uma região, garantindo a mobilidade de pessoas e bens, facilitando o acesso a serviços essenciais e impulsionando diversos setores produtivos. No entanto, a paralisação e a inacababilidade dessas obras representam um desafio significativo para a gestão pública, resultando em desperdício de recursos, impactos negativos na infraestrutura e prejuízos diretos à população.

No estado de Pernambuco, observa-se um número expressivo de obras rodoviárias paralisadas e inacabadas, o que levanta questões sobre planejamento, gestão financeira, eficiência na execução e fiscalização desses projetos. A falta de continuidade nas obras compromete a segurança viária, dificulta o desenvolvimento regional e gera um ciclo de gastos adicionais para retomada e conclusão das intervenções.

Diante desse contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo discutir e analisar as obras rodoviárias paralisadas e inacabadas no estado de Pernambuco no período de 2001 a 2023. A pesquisa se baseia nos dados dos distritos rodoviários, considerando aspectos como o percentual de valor pago acumulado, tempo de paralisação, tipos de serviços afetados, valor total das obras interrompidas e, com foco também identificar os principais motivos que levaram a essas situações de paralisações. Ademais, busca-se compreender a origem dos recursos e identificar as falhas nos processos de gestão e execução dos contratos.

Para fundamentar a análise, será realizada uma revisão da literatura sobre pavimentação rodoviária, funcionamento e estrutura de pavimentos, além da gestão financeira das obras rodoviárias. Também serão abordados os desafios enfrentados pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco (DER/PE) na administração dessas obras e na otimização dos recursos disponíveis.

A relevância deste estudo reside na necessidade de compreender os entraves para a conclusão das obras rodoviárias e propor soluções que possam contribuir para um planejamento mais eficiente, garantindo maior efetividade na execução dos projetos e evitando prejuízos aos cofres públicos e à sociedade. Dessa forma, espera-se que este trabalho forneça subsídios para aprimorar a gestão das obras públicas e minimizar os impactos negativos causados por sua interrupção.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar uma discussão sobre as obras rodoviárias paralisadas e inacabadas no estado de Pernambuco no exercício financeiro dos anos 2001 a 2023, de acordo com os seus respectivos distritos rodoviários.

2.2 Objetivos específicos

- Análise do percentual de valor pago acumulado por distrito rodoviário, bem como o tempo de paralisação correspondente a cada distrito.
- Identificar o percentual referente a cada tipo de serviço, tanto de forma geral quanto por distrito rodoviário. Além disso, será avaliado o valor total das obras paralisadas conforme o tipo de serviço executado.
- Levantar a situação declarada de cada distrito, assim como os principais motivos associados às paralisações em cada um deles.
- Analisar a origem dos dados utilizados, com a devida indicação percentual das fontes consultadas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste segmento, será abordada uma revisão da literatura para descrever o pavimento, o funcionamento do pavimento, a estrutura do pavimento, bem como seu sistema de gerenciamento e também a gestão financeira das obras rodoviárias.

3.1 PAVIMENTO

No contexto envolvendo obras de engenharia, o sistema de transporte rodoviário está interligado as obras de pavimentação – ruas, rodovias e aeroportos. E pavimento nada mais é que a camada ou estrutura que cobre e dá suporte à superfície de uma via, como ruas, rodovias ou pisos. Ele é composto por várias camadas de materiais, como concreto, asfalto ou outros, e tem como função garantir a durabilidade, segurança e conforto no tráfego de veículos e pedestres. O pavimento também precisa suportar as cargas que são aplicadas sobre ele e resistir a diferentes condições climáticas e ao desgaste ao longo do tempo.

3.1.1 Funções do pavimento

A função dos pavimentos é proporcionar uma superfície estável, segura e durável para o tráfego de veículos e pedestres. Eles ajudam a distribuir o peso das cargas, evitar danos ao solo e oferecer conforto durante o deslocamento. Além disso, os pavimentos protegem a infraestrutura subjacente contra os efeitos do clima e do uso constante, garantindo que as vias ou pisos se mantenham em boas condições por mais tempo.

3.1.2 Classificação e estruturação dos pavimentos

A classificação dos pavimentos consiste em categorizar os pavimentos de acordo com características como o tipo de material utilizado, a função que desempenham e a capacidade de suportar diferentes tipos de carga. A classificação também pode levar em conta a resistência do pavimento a diferentes condições climáticas e ao tráfego de veículos.

Por sua vez, a estruturação dos pavimentos envolve a organização e composição das camadas que formam a superfície. Essas camadas são projetadas para trabalhar juntas, garantindo resistência, estabilidade e durabilidade ao pavimento. As principais camadas incluem o revestimento (camada superior), a base (que fornece apoio), a sub-base (que ajuda a distribuir a carga) e, em alguns casos, uma camada de desgaste. Cada uma dessas camadas tem

um papel específico, e sua espessura é definida conforme as necessidades de carga e as condições do ambiente.

A estrutura do pavimento pode ser classificada em:

- Pavimento flexível (asfáltico)
- Pavimento rígido (concreto-cimento)
- Pavimento semirrígido (semiflexível)

3.1.2.1 - Pavimento flexível (asfáltico)

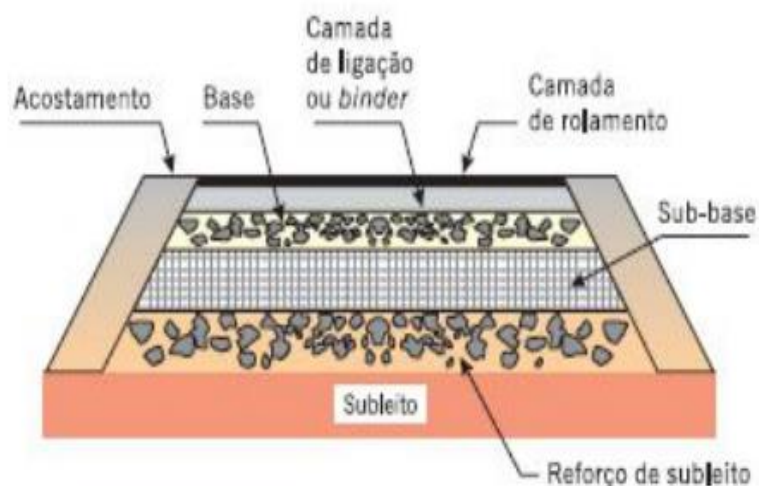
O pavimento flexível é aquele composto por camadas de materiais, como asfalto, que são capazes de se deformar ligeiramente sob a aplicação de carga, sem se romper. Essas camadas trabalham de forma a distribuir o peso das cargas sobre a superfície de forma gradual, o que permite que o pavimento se adapte melhor às mudanças no solo e às condições do tráfego. É um tipo de pavimento com boa capacidade de absorção de impactos e, geralmente, é mais utilizado em estradas e ruas que recebem tráfego pesado ou frequente.

Segundo o DNIT (2006), o pavimento flexível é “aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas”.

Em geral, o pavimento flexível é formado por quatro camadas principais: revestimento asfáltico, base, sub-base e reforço do subleito, BERNUCCI *et al.* (2008). Mas, pode acontecer que não existam exatamente essas quatro camadas na estrutura do pavimento, isso dependerá do tráfego e dos materiais disponíveis.

Na Figura 1, pode-se ver o tipo de estrutura de um pavimento flexível.

Figura 1 - Corte Transversal da Estrutura em Pavimento Flexível.



Fonte: BERNUCCI *et al.* (2008).

Pavimentos flexíveis são revestidos com materiais asfálticos ou betuminosos. Eles podem ser aplicados de forma simples, como o Tratamento Superficial Simples, Duplo ou Triplo (TSD ou TST), em vias de menor movimento, ou em camadas de misturas asfálticas, como o Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), para estradas com maior volume de tráfego. O termo "flexível" refere-se à capacidade desses pavimentos de se deformarem sob a pressão do tráfego. A estrutura de um pavimento flexível é composta por várias camadas de materiais projetadas para suportar essa flexibilidade (GUIMARÃES, 2011).

O pavimento flexível, com vida útil de 8 a 12 anos, é composto por uma mistura de cimento asfáltico. Essa mistura, que inclui areia, brita e cimento asfáltico, é aplicada sobre a base e sub-base de brita. A espessura do revestimento pode variar de 5 a 20 centímetros, dependendo do volume de tráfego de veículos. Fatores como o peso excessivo de caminhões e chuvas intensas podem reduzir a durabilidade do pavimento. Embora o asfalto seja projetado para durar aproximadamente 10 anos, frequentemente, devido à falta de manutenção, ele pode apresentar desgaste em apenas seis anos (GUIMARÃES, 2011).

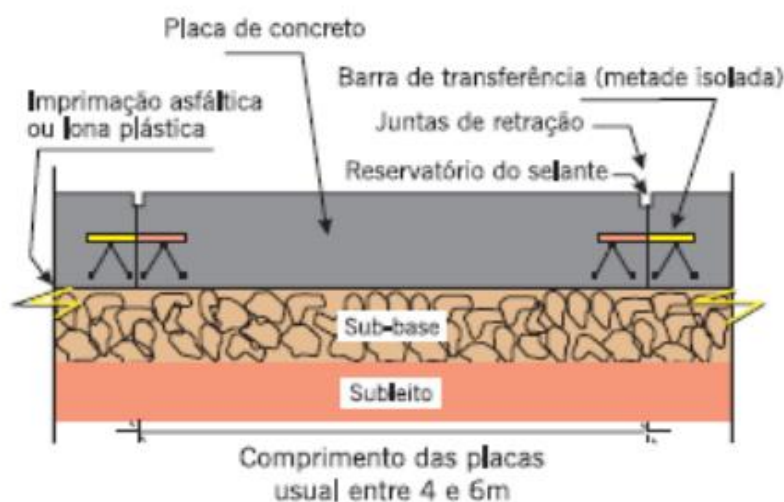
Em resumo, pavimento flexível é um tipo de revestimento de estrada que se adapta às cargas de tráfego, mas sua durabilidade depende de condições como manutenção e fatores climáticos.

3.1.2.2 Pavimento rígido (concreto-cimento)

O pavimento rígido, também conhecido como pavimento de concreto, é uma estrutura feita principalmente de concreto-cimento, projetada para ser resistente e durável. Ao contrário dos pavimentos flexíveis, os pavimentos rígidos não se deformam facilmente sob a pressão do tráfego, pois sua estrutura é mais sólida e menos flexível. Esse tipo de pavimento é ideal para áreas com tráfego intenso e de longo prazo, como rodovias e áreas urbanas. Sua durabilidade é maior em comparação com os pavimentos flexíveis, sendo capaz de suportar altas cargas e resistir bem às condições climáticas adversas. Além disso, o pavimento rígido exige menos manutenção ao longo do tempo, embora sua instalação seja mais complexa e cara.

Os pavimentos podem ser fortalecidos com o uso de telas ou barras de aço para ampliar a distância entre as juntas ou oferecer um suporte estrutural adicional. A distribuição das cargas sobre o subleito depende do tipo de pavimento (base, sub-base e revestimento). No caso do pavimento rígido, o elevado Módulo de Elasticidade do concreto-cimento (CCP) permite que a carga seja distribuída sobre uma área maior do subleito. A placa de concreto em si é responsável por grande parte da capacidade estrutural do pavimento rígido (ABCP, 2009).

Figura 2 - Corte transversal em pavimento de concreto.



Fonte: Bernucci (2008).

O concreto de cimento é composto por uma combinação de cimento Portland, areia, agregado graúdo e água, que é compactada em uma camada. Essa camada serve tanto como revestimento quanto como base para o pavimento. Pavimentos rígidos são formados por placas

de concreto sobre uma camada de brita e cimento. A espessura das placas varia de acordo com o volume de tráfego. Com a manutenção adequada, esses pavimentos podem ter uma vida útil de 25 a 30 anos.

3.1.2.3 Pavimento semirrígido (semiflexível)

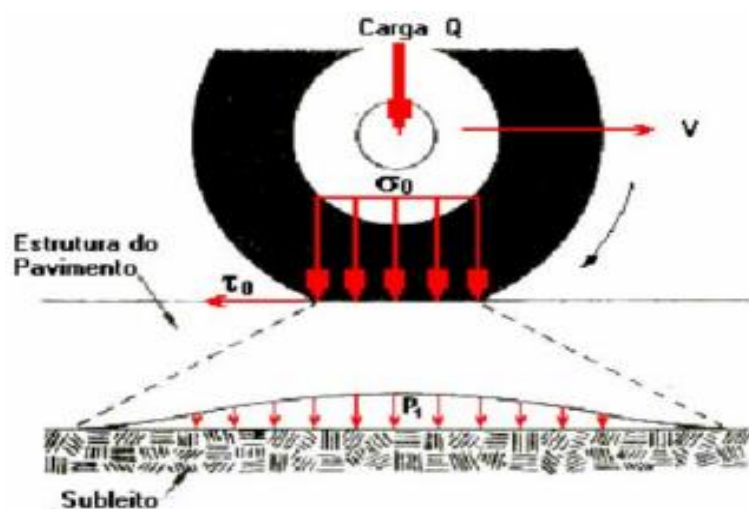
O pavimento semirrígido, também chamado de pavimento semiflexível, é um tipo de revestimento que combina características dos pavimentos rígidos e flexíveis. Ele é formado por camadas de materiais que incluem uma base de estabilização, como a mistura de cimento com agregado, e uma camada superior mais flexível, geralmente composta de asfalto.

Esse tipo de pavimento é projetado para oferecer maior resistência e durabilidade que o pavimento flexível, mas com maior flexibilidade em comparação ao pavimento rígido. Ele é ideal para áreas com tráfego moderado a pesado e condições climáticas variadas, sendo uma opção mais econômica e eficiente em relação aos pavimentos totalmente rígidos.

3.2 FUNCIONAMENTO DO PAVIMENTO

Quando os automóveis se deslocam sobre o pavimento, são gerados esforços que precisam ser absorvidos e dissipados pelas diversas camadas do pavimento. Quando uma carga de veículo Q atua sobre o revestimento a uma velocidade V , o pavimento é submetido a uma tensão normal na direção vertical σ_0 (de compressão) e a uma tensão de cisalhamento na direção horizontal τ_0 (de cisalhamento) (Santana, 1993). Como mostrado na Figura 3, podemos observar como a estrutura responde quando a carga é aplicada sobre o pavimento e as tensões geradas.

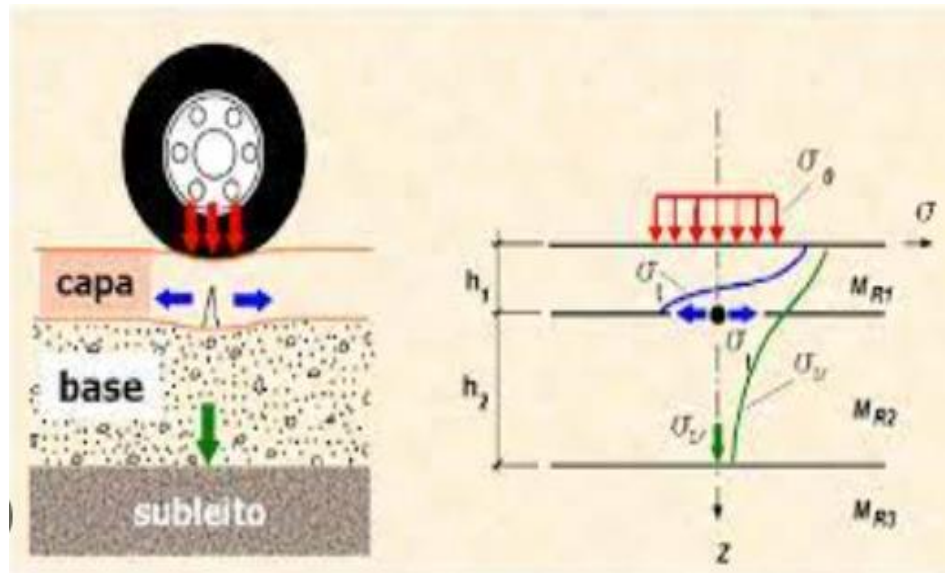
Figura 3 - Cargas aplicadas em um pavimento.



Fonte: Santana (1993).

Na Figura 4, é possível ver como as camadas do pavimento distribuem a tensão vertical na superfície, atenuando sua intensidade antes que alcance o subleito. A tensão horizontal aplicada na superfície exige que o revestimento tenha uma coesão mínima para resistir à parte do esforço de cisalhamento (SANTANA, 1993).

Figura 4 - Tensões numa estrutura de pavimento.

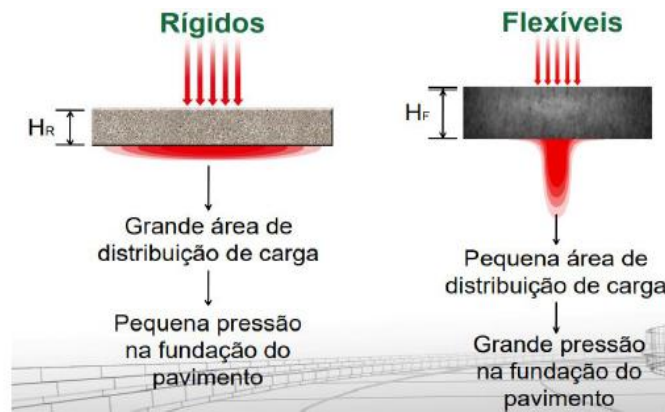


Fonte: Medina e Motta (2005).

Os efeitos das tensões aplicadas a um pavimento variam conforme o tipo, como ilustrado na Figura 5. Isso ocorre devido às diferenças na rigidez da camada de revestimento e à forma como as tensões são distribuídas para as camadas abaixo.

No pavimento rígido, a placa de concreto de cimento Portland absorve a maior parte dos esforços, com alta rigidez, transferindo as tensões de forma mais uniforme para as camadas subjacentes, podendo usar apenas uma sub-base. Já no pavimento flexível, a camada de revestimento tem baixa rigidez, concentrando as tensões nas camadas inferiores, o que exige o uso de mais camadas para distribuir a carga.

Figura 5 - Comparação de Distribuição de Cargas entre Pavimentos Rígidos e Flexíveis.



Fonte: Associação Brasileira de Cimento Portland.

3.3 ESTRUTURAS DO PAVIMENTO

As camadas do pavimento devem ser construídas após a terraplenagem do terreno. Elas são responsáveis por fornecer a resistência necessária para suportar o tráfego local. O revestimento, a base e a sub-base ficam sobre o solo, também chamado de subleito. Cada camada desempenha uma função específica, determinada pela escolha e aplicação dos materiais utilizados.

3.3.1 Subleito

O subleito é a camada de solo que fica diretamente abaixo das camadas de base e sub-base de um pavimento. Ele serve como fundação natural para o pavimento, transmitindo as cargas aplicadas pela superfície para o solo. A qualidade e a resistência do subleito são essenciais para garantir a estabilidade e durabilidade do pavimento, já que solos com baixa resistência ou má compactação podem comprometer a estrutura do pavimento.

O subleito pode ser composto por diferentes tipos de solo, como argila, areia ou rocha, e sua preparação adequada é fundamental para o bom desempenho do pavimento.

3.3.2 Regularização do subleito (Nivelamento)

A regularização do subleito, também chamada de nivelamento, é o processo de preparar e uniformizar a superfície do solo que ficará abaixo das camadas de pavimento. Esse procedimento envolve a remoção de irregularidades, como buracos ou elevações, e a melhoria

da compactação do solo para garantir que ele ofereça uma base estável e homogênea para as camadas superiores do pavimento.

A regularização é essencial para evitar problemas futuros, como o afundamento ou deformação do pavimento, e para garantir a distribuição adequada das cargas que serão aplicadas sobre o pavimento.

3.3.3 Reforço do subleito

O reforço do subleito é o processo de melhorar a capacidade de suporte do solo abaixo das camadas do pavimento, tornando-o mais resistente e estável. Isso pode ser feito através de técnicas como a adição de materiais estabilizantes, como cal, cimento ou outros agregados, ou com o uso de geossintéticos, que ajudam a distribuir melhor as cargas e evitam o deslocamento do solo. O objetivo do reforço é garantir que o subleito tenha uma resistência adequada para suportar o peso do pavimento e o tráfego, evitando deformações ou danos ao longo do tempo.

3.3.4 Sub-base

A sub-base é uma camada de material que fica entre o subleito (o solo natural) e a base do pavimento. Ela tem a função de fornecer suporte adicional, ajudando a distribuir as cargas aplicadas pela superfície do pavimento de maneira mais uniforme.

A sub-base também contribui para a estabilidade e a drenagem do pavimento, evitando o acúmulo de água que possa prejudicar a estrutura. Normalmente, é composta por materiais como brita ou areia, que são escolhidos por sua resistência e capacidade de suportar a compressão e as variações de umidade.

3.3.5 Base

A base é a camada do pavimento que fica logo acima da sub-base e serve para fornecer suporte estrutural adicional. Ela tem a função de distribuir as cargas provenientes do tráfego para as camadas inferiores, garantindo a estabilidade e resistência do pavimento.

Normalmente, a base é feita de materiais mais resistentes, como brita graduada ou uma mistura de agregados e ligantes, para garantir que o pavimento tenha a durabilidade necessária para suportar o uso intenso ao longo do tempo. Além disso, a base também contribui para a drenagem da água, evitando danos causados por acúmulo de umidade.

3.3.6 Revestimento

O revestimento é a camada superior de um pavimento, projetada para proporcionar uma superfície adequada ao tráfego de veículos e pedestres. Ele tem a função de proteger as camadas inferiores, como a base e a sub-base, contra o desgaste causado pelo tráfego, condições climáticas e outros fatores externos.

O revestimento pode ser feito de materiais como asfalto, concreto ou outros tipos de mistura, dependendo do tipo de pavimento. Além de garantir a durabilidade do pavimento, ele também oferece conforto, segurança e aderência para os usuários.

3.4 GERÊNCIA DE PAVIMENTOS

3.4.1 Conceituação

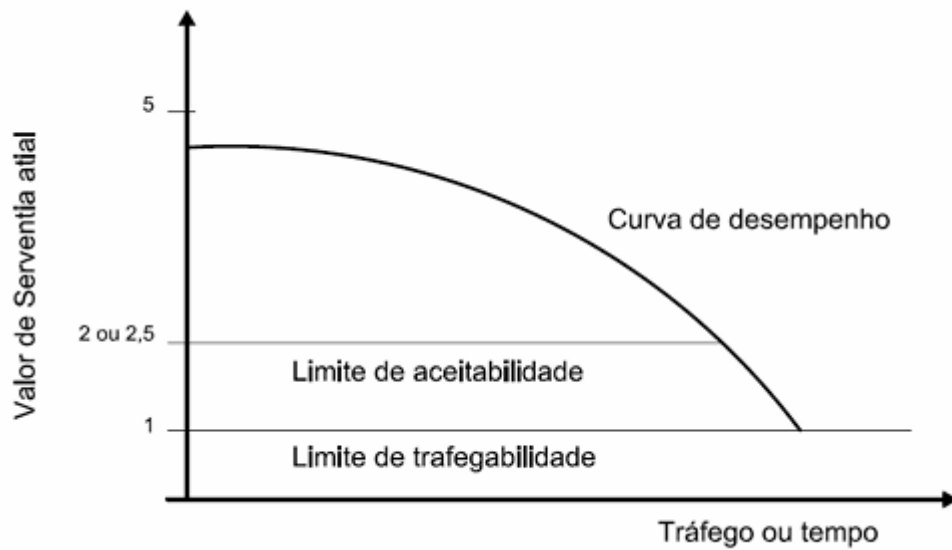
Existem alguns conceitos fundamentais para ser entendido na gerência de pavimentos, eles são essenciais para entender como se planeja, mantém e melhora a qualidade das vias pavimentadas, como:

- Serventia
- Desempenho
- Irregularidade
- Avaliação

3.4.1.1 Serventia

Serventia refere-se ao grau de utilidade ou ao nível de serviço que o pavimento oferece. Trata-se da capacidade do pavimento de atender, com conforto, segurança e eficiência, às necessidades dos usuários. Essa medida considera aspectos como a presença de buracos, trepidações, condições de segurança, aderência, drenagem e até o tempo de deslocamento permitido pela via. Em resumo, um pavimento com boa serventia proporciona uma experiência satisfatória de uso.

Figura 6 - Variação da serventia com o tráfego ou com o tempo decorrido de utilização da via.

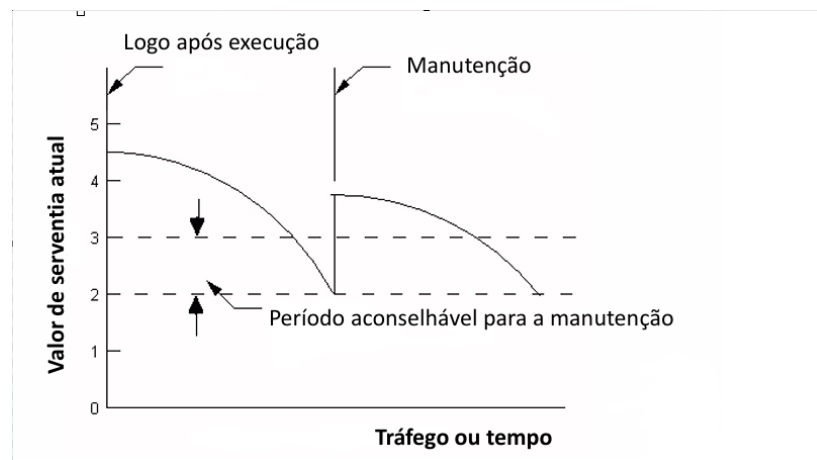


Fonte: DNIT (2011).

3.4.1.2 Desempenho

O Desempenho está relacionado à forma como o pavimento evolui ao longo do tempo sob a ação do tráfego e das condições climáticas. Ele mostra como o pavimento mantém suas condições estruturais e funcionais. Um bom desempenho significa que o pavimento continua funcional com pouca necessidade de manutenção, mesmo após longos períodos de uso.

Figura 7 – serventia versus desempenho e intervenção de manutenção.



Fonte: Bernucci et al. (2007).

3.4.1.3 Irregularidade

Irregularidade diz respeito às variações da superfície do pavimento em relação a um plano ideal. Um pavimento muito irregular causa desconforto aos usuários, aumenta o desgaste dos veículos e compromete a segurança da via. A principal medida usada para expressar essa condição é o Índice de Irregularidade Internacional (IRI), que quantifica a rugosidade longitudinal da pista. Altos níveis de irregularidade reduzem a serventia e aceleram o processo de degradação do pavimento.

3.4.1.4 Avaliação

A avaliação do pavimento é o processo de coleta, análise e interpretação de dados sobre sua condição atual. Ela é essencial para identificar problemas, priorizar intervenções e definir estratégias de manutenção e reabilitação de forma técnica e econômica.

Principais tipos:

- Avaliação funcional
- Avaliação das condições da superfície de rolamento do pavimento
- Avaliação da solicitação do tráfego
- Avaliação de segurança
- Avaliação estrutural

Esses quatro conceitos estão interligados e são indispensáveis para o bom funcionamento de um sistema de gerenciamento de pavimentos, permitindo decisões mais precisas e eficientes sobre a conservação da infraestrutura viária.

3.4.2 Reabilitação

A reabilitação do pavimento consiste em intervenções mais profundas e estruturais voltadas à restauração da capacidade funcional e estrutural da via. Ela é aplicada quando o pavimento já apresenta deteriorações severas, como deformações plásticas, fissuras generalizadas ou perda de resistência estrutural. As técnicas podem envolver reciclagem de camadas, reforço com novas camadas asfálticas ou substituição total de partes do pavimento. A reabilitação visa estender significativamente a vida útil do pavimento e garantir que ele volte a oferecer uma boa serventia.

Benefícios do processo de reabilitação:

- Prolongamento da vida útil do pavimento;
- Melhoria da segurança viária;
- Aumento do conforto do usuário;
- Redução dos custos de manutenção corretiva;
- Preservação da estrutura existente.

3.4.3 Sistema de Gerência de Pavimentos

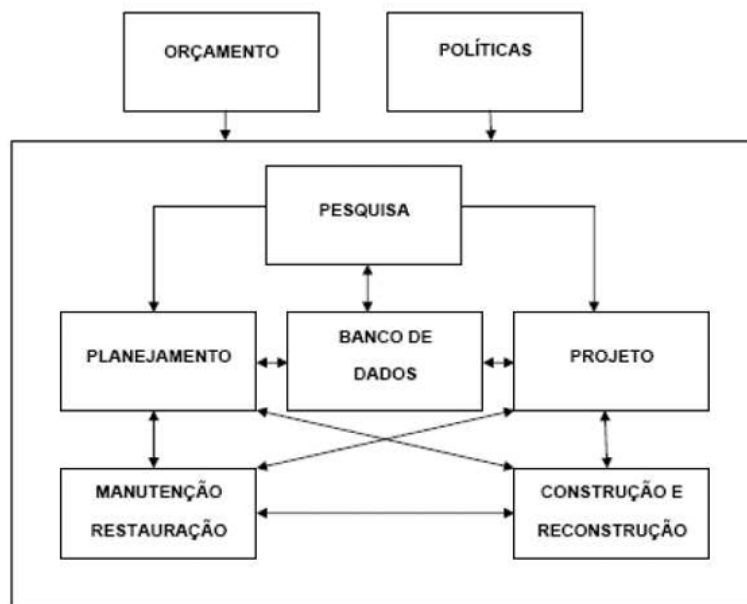
O Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) é um conjunto estruturado de procedimentos, ferramentas e práticas voltadas para o planejamento, monitoramento, avaliação e tomada de decisões relacionadas à manutenção, reabilitação e conservação de pavimentos. Seu principal objetivo é garantir que a malha viária seja mantida em boas condições de funcionamento, com segurança, conforto e economia, ao longo do tempo.

Esse sistema baseia-se na coleta e análise sistemática de dados técnicos sobre o estado dos pavimentos, como defeitos visíveis, irregularidade, resistência estrutural e níveis de tráfego. Com base nessas informações, o SGP permite classificar o estado atual da via, prever seu desempenho futuro e identificar os momentos ideais para intervenções, otimizando os recursos disponíveis e evitando ações emergenciais mais onerosas.

Além disso, o sistema de gerência de pavimentos permite a elaboração de planos de manutenção e reabilitação com base em critérios técnicos, econômicos e sociais. Ele contribui para a priorização de investimentos em infraestrutura de forma racional e transparente, auxiliando órgãos públicos e privados na tomada de decisões estratégicas sobre a conservação de rodovias, ruas e pistas aeroportuárias.

O uso de um SGP promove ainda maior eficiência na aplicação de recursos financeiros, reduz o custo total do ciclo de vida do pavimento e melhora a qualidade do serviço oferecido aos usuários. Trata-se, portanto, de uma ferramenta essencial para a gestão moderna da infraestrutura de transportes, com foco na sustentabilidade e no desempenho a longo prazo.

Figura 8 – Sistema de Gerência de Pavimentos.



Fonte: DNIT (2011).

Principais objetivos de um SGP:

- Assegurar que as vias permaneçam funcionais, seguras e confortáveis para os usuários, minimizando a ocorrência de defeitos como buracos, trincas e deformações.
- Por meio do monitoramento constante e da aplicação de intervenções no momento adequado, o SGP busca preservar a estrutura do pavimento por mais tempo, evitando deteriorações severas e custos elevados de reconstrução.
- Informações organizadas e confiáveis para que gestores e engenheiros possam tomar decisões baseadas em evidências, contribuindo para políticas públicas mais transparentes e eficientes.

Para que estes objetivos sejam alcançados, o SGP deve ser capaz de comparar, priorizar e alocar os recursos do seu programa de Manutenção e Reabilitação (M&R), dando o máximo retorno possível para os recursos públicos disponíveis e oferecer um transporte rodoviário seguro, compatível e econômico.

3.4.4 Níveis de decisão na Gerência de pavimentos

Na gerência de pavimentos, a tomada de decisões é fundamental para garantir a manutenção eficiente e a preservação das vias rodoviárias ao longo do tempo. As decisões

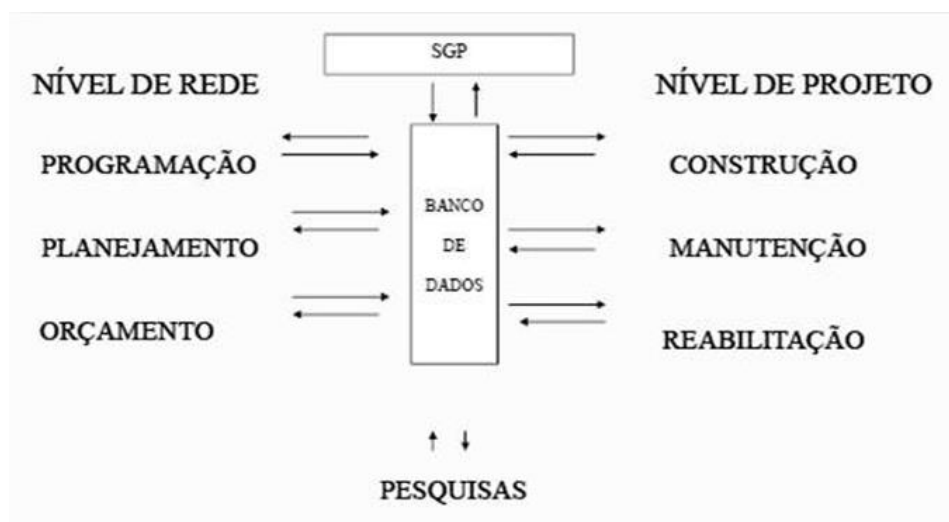
devem ser tomadas em diferentes níveis hierárquicos, com base em informações técnicas e estratégicas que visam a otimização dos recursos disponíveis e a melhoria contínua da infraestrutura.

No Sistema de Gerência de Pavimentos, as decisões podem ser tomadas em dois níveis distintos: nível de rede e nível de projeto.

A gestão em nível de rede concentra-se na análise global da malha rodoviária, identificando os trechos mais problemáticos para que os investimentos sejam direcionados de forma a maximizar os benefícios econômicos com os recursos públicos disponíveis. O foco principal é a elaboração de um Plano Plurianual de Investimentos, englobando ações e intervenções de médio prazo.

Por outro lado, o nível de projeto está voltado para o planejamento detalhado e a execução de intervenções específicas, essenciais para a definição de orçamentos e cronogramas de curto prazo. Para que o sistema funcione de forma eficiente, é necessário que esses dois níveis estejam bem articulados, o que pode ser mais complexo em redes extensas e com alto grau de variabilidade. A conexão constante entre os aspectos técnicos e administrativos é indispensável, evitando a fragmentação entre as etapas de gestão.

Figura 9 – Níveis de Rede e Níveis de Projeto.



Fonte: Adaptada de HUDSON et al. (1979).

3.4.5 Índice de Condição do Pavimento

O Índice de Condição do Pavimento (*Pavement Condition Index*), é uma metodologia amplamente utilizada na gerência de pavimentos com o objetivo de avaliar de forma padronizada o estado de conservação de uma via pavimentada. Esse índice varia de 0 a 100, sendo que valores mais próximos de 100 indicam um pavimento em excelente estado, enquanto valores próximos de 0 representam um pavimento completamente deteriorado. O PCI é uma ferramenta essencial para gestores públicos e engenheiros, pois fornece informações objetivas que auxiliam no planejamento e na priorização de manutenções e obras de recuperação.

A determinação do PCI é baseada em inspeções visuais realizadas diretamente no pavimento. Durante essas inspeções, são identificadas e quantificadas diferentes falhas estruturais e funcionais, como trincas (em bloco, longitudinais, transversais), buracos, desagregações, exsudação de ligante, afundamentos e outros tipos de deterioração. Cada tipo de falha tem um peso específico e é classificado em níveis de severidade (baixo, médio e alto), o que influencia diretamente no cálculo do índice.

Para realizar o cálculo do PCI, a área de pavimento a ser analisada é subdividida em unidades amostrais representativas, geralmente entre 50 a 500 m². Em cada unidade, são registradas as falhas existentes, suas extensões e severidades. Com base nos dados coletados, aplica-se uma metodologia padronizada — como a descrita na norma ASTM D6433 — que resulta em um valor numérico final para cada unidade amostral. A média ponderada desses valores representa o PCI do trecho como um todo.

Na prática, o PCI é extremamente útil para a gerência de pavimentos. Ele permite o monitoramento contínuo da degradação das vias, a identificação de trechos prioritários para intervenção, e a definição de estratégias de manutenção preventiva ou corretiva de forma técnica e econômica. Além disso, a utilização do PCI em sistemas de gestão contribui para uma melhor alocação de recursos, evitando intervenções desnecessárias e prolongando a vida útil do pavimento.

3.5 GESTÃO FINANCEIRA EM OBRAS RODOVIÁRIAS

3.5.1 Análise econômica de projetos rodoviários

A avaliação de investimentos em projetos rodoviários tem como finalidade identificar as iniciativas que oferecem maior viabilidade econômica. Normalmente, a decisão de aplicar

recursos em rodovias já foi tomada previamente, sendo que essa etapa visa definir quanto será investido e qual será o benefício econômico estimado.

O cálculo do investimento considera os gastos com obras e serviços de manutenção, enquanto os ganhos econômicos estão, em grande parte, associados à redução de custos para os usuários, proporcionada por uma infraestrutura viária de melhor desempenho, que contribui para a diminuição dos gastos operacionais dos veículos.

Os custos relacionados ao transporte rodoviário variam de acordo com as condições em que a rodovia é implantada. De modo geral, o custo total envolve os gastos com os usuários, a construção e a manutenção da estrada. No entanto, o aspecto mais significativo é que os custos de manutenção e os custos arcados pelos usuários, que juntos correspondem a aproximadamente 95% do custo total, tendem a diminuir quando a rodovia apresenta melhores condições.

Dessa forma, os órgãos responsáveis pela infraestrutura viária não devem focar apenas na redução dos custos de construção, mas sim reconhecer que, em diversas situações, investimentos maiores na fase inicial de construção podem resultar em rodovias de maior qualidade, o que leva a uma redução nos custos totais ao longo do tempo.

A gestão financeira de obras rodoviárias é um componente essencial para o sucesso dos empreendimentos de infraestrutura viária. Ela envolve o planejamento, controle e monitoramento dos recursos financeiros desde a fase de projeto até a conclusão da obra, garantindo que os recursos públicos ou privados sejam utilizados de forma eficiente, transparente e sustentável. Em projetos desse porte, os custos são altos e os prazos longos, o que torna imprescindível uma gestão rigorosa para evitar desperdícios, atrasos e paralisações.

No processo de gestão financeira, é fundamental elaborar orçamentos detalhados e realistas, considerando todas as etapas da obra, desde a terraplenagem até a sinalização final. Isso inclui prever custos com materiais, mão de obra, equipamentos, desapropriações, licenças ambientais e possíveis imprevistos. A atualização constante desses custos ao longo da execução é igualmente importante, pois oscilações no mercado, alterações de projeto ou atrasos podem impactar diretamente o orçamento inicialmente previsto.

Outro ponto essencial é o acompanhamento sistemático da execução financeira. Por meio de relatórios de desempenho, auditorias e sistemas de controle interno, é possível identificar desvios entre o que foi planejado e o que está sendo efetivamente realizado. Essa prática permite correções tempestivas e tomadas de decisão mais assertivas, evitando que pequenos problemas se tornem grandes prejuízos. A transparência nesse processo também é

fundamental, especialmente em obras financiadas com recursos públicos, pois garante o controle social e reduz os riscos de corrupção e má gestão.

Além disso, a gestão financeira deve estar integrada ao planejamento técnico da obra. A articulação entre engenheiros, administradores e gestores públicos ou privados é necessária para alinhar a disponibilidade orçamentária com o cronograma físico-financeiro da obra. Quando bem estruturada, essa integração possibilita a continuidade dos serviços, reduz a possibilidade de paralisações por falta de verba e garante maior previsibilidade na entrega das etapas do projeto.

4. METODOLOGIA

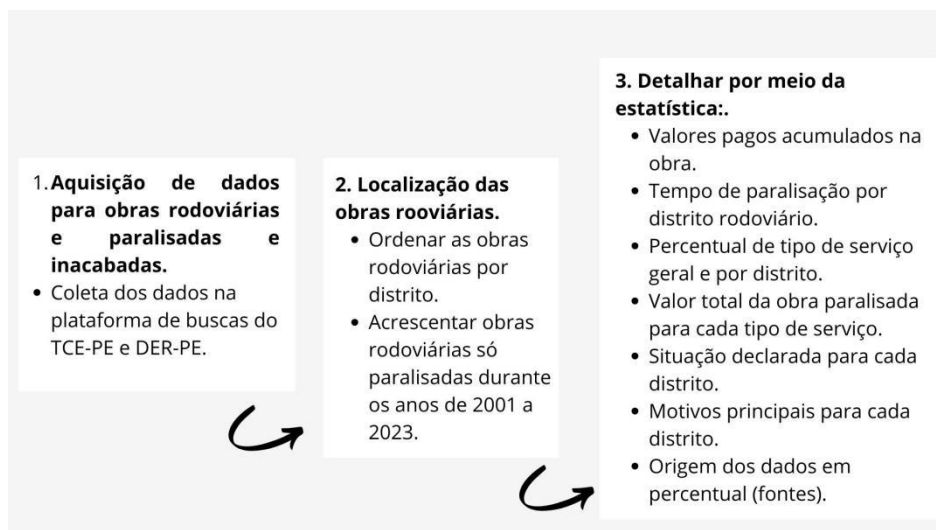
A metodologia utilizada neste estudo foi estruturada em três fases, sendo que cada uma teve uma função fundamental na análise e interpretação dos dados.

A primeira etapa constitui na coleta dos dados na página eletrônica do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, na qual há registros de obras públicas paralisadas. O ano escolhido para análise deste estudo foi o ano de 2023, visto que as obras rodoviárias se repetiam em anos anteriores, pois não havia a conclusão da obra. Também foram coletados dados no site do DER-PE, apenas com obras rodoviárias paralisadas, tendo em vista que no TCE-PE não há justificativas das razões pelas quais as obras estavam paralisadas. Desta forma, foi preciso realizar um mapeamento desses anos para concluir, de certa forma, alguns motivos da paralisação das obras rodoviárias, sendo assim além do ano de 2023, também se analisou algumas obras, sendo estas do tipo paralisadas, durante os anos de 2001 a 2023.

Na segunda etapa, os dados coletados foram ordenados por distritos rodoviários e foram criadas as tabelas com o uso do software Microsoft Excel. Ao todo são 8 distritos rodoviários pernambucanos, segundo o DER-PE. Isso pode ser feito a partir da descrição da identificação da obra, logo, por meio desta, se obtém a localização da obra em cada distrito.

Por fim, a terceira etapa concentra-se em detalhar, através de dados estatísticos, os valores pagos acumulados na obra, tempo de paralisação por distrito rodoviário, percentual de tipo de serviço geral e por distrito, valor total de obra paralisada para cada tipo de serviço, a situação declarada para cada distrito, motivos principais para cada distrito e origem dos dados em percentual (fontes). Através do Departamento de Infraestrutura (DINFRA) do TCE-PE, foram coletados alguns dados acrescentados no estudo, como: o Sistema de Gerenciamento de Pavimentos do DNIT (SGP/DNIT).

Figura 10 - Etapas Metodológicas.



Fonte: Autora (2025).

4.1 Aquisição de dados

O cenário das obras rodoviárias paralisadas no estado de Pernambuco foi analisado por meio de levantamento realizado pelo TCE-PE onde se publica informações sobre obras paralisadas como parte de seu papel de fiscalização e controle das finanças públicas e da gestão dos recursos estaduais e municipais. O objetivo dessa publicação é promover a transparência e garantir que os recursos públicos sejam utilizados de forma eficiente e eficaz, além de pressionar os responsáveis a tomarem providências para retomar ou concluir as obras.

Ao tornar públicas as obras paralisadas, o TCE-PE permite que a sociedade, a imprensa e outras instituições acompanhem a execução e o andamento das obras financiadas com recursos públicos. Isso ajuda a garantir maior transparência no uso do dinheiro público.

Além disso, este órgão tem a função de fiscalizar a gestão dos recursos públicos. Quando uma obra é paralisada, isso pode significar um mau uso do dinheiro público ou ineficiência na gestão. Ao divulgar essas informações, o TCE-PE está alertando para a necessidade de corrigir problemas e responsabilizar os gestores que não estão cumprindo suas obrigações.

A publicação de obras paralisadas coloca uma pressão sobre os órgãos responsáveis pela execução das obras, como secretarias estaduais ou prefeituras. Isso pode estimular a retomada das obras, já que a exposição pública de problemas em projetos importantes tende a cobrar respostas e soluções por parte das autoridades.

Muitas vezes, a paralisação de obras pode ocorrer devido a irregularidades em processos licitatórios, falhas na execução, ou até corrupção. O TCE-PE, ao identificar e divulgar obras

paralisadas, pode gerar a investigação de possíveis problemas e falhas administrativas, além de contribuir para a responsabilização dos envolvidos.

Ao identificar obras paralisadas, o Tribunal de Contas pode recomendar ajustes ou mudanças no planejamento, além de alertar sobre o desperdício de recursos públicos. A ideia é que as obras paralisadas sejam retomadas ou, caso não sejam viáveis, que o valor investido seja melhor aproveitado em outras áreas.

Também foram coletados dados através da plataforma do DER-PE (Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco). Este órgão do governo estadual é responsável pela administração, conservação e fiscalização das rodovias estaduais de Pernambuco. O órgão é responsável pela construção, ampliação e pavimentação de rodovias estaduais, além de executar obras de recuperação e manutenção das estradas já existentes.

O DER-PE realiza a conservação de rodovias, incluindo serviços como recapeamento, restauração de pavimento, instalação de sinalização (vertical e horizontal), manutenção de pontes e viadutos e limpeza de acostamentos. O departamento acompanha e fiscaliza as obras que estão em andamento, garantindo que sejam feitas dentro dos prazos, orçamentos e de acordo com as normas de segurança. Também trabalha em medidas para melhorar a segurança nas rodovias, como a instalação de sinalização de segurança, e a implementação de obras de contenção de acidentes.

4.2 Localização dos Distritos das Obras Rodoviárias

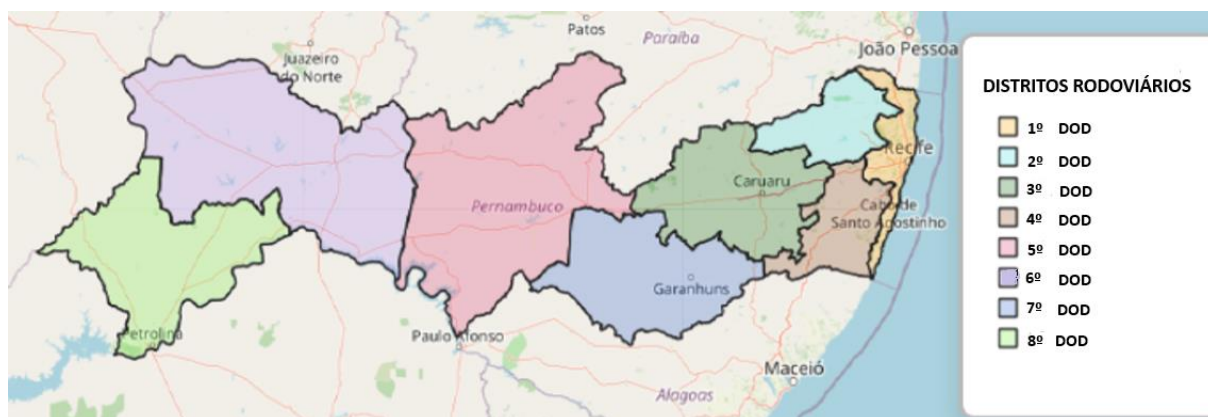
Neste tópico as informações reunidas foram organizadas de acordo com os distritos rodoviários - unidade operacional regional responsável pela gestão das rodovias e terminais dentro de uma área específica do estado - e, segundo o DER-PE, existem 8 distritos rodoviários em Pernambuco. Esse processo pode ser realizado por meio da descrição da identificação de cada obra, permitindo assim determinar a localização de cada uma nos respectivos distritos, logo identificados os distritos, foram elaboradas as tabelas utilizando o software Microsoft Excel.

4.2.1 Distritos Rodoviários

A estrutura física do DER/PE é composta por uma sede, na Avenida Cruz Cabugá no Recife, e mais oito Distritos Rodoviários (DOD) espalhados pelo território de Pernambuco. Os

distritos são localizados nas cidades do Recife (1ºDOD), de Carpina (2ºDOD), de Caruaru (3ºDOD), de Ribeirão (4ºDOD), de Sertânia (5ºDOD), de Salgueiro (6ºDOD), de Garanhuns (7ºDOD) e de Petrolina (8ºDOD).

Figura 11- Mapa com demonstrativos dos Distritos Rodoviários.

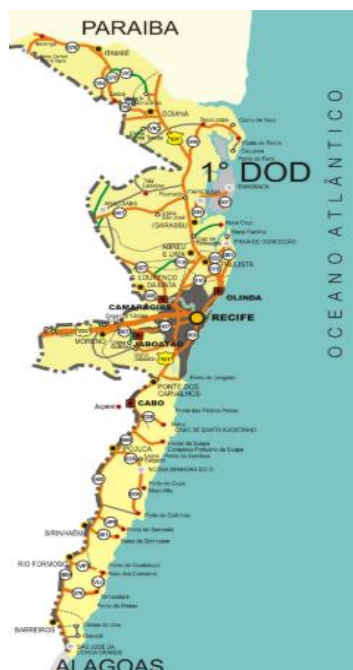


Fonte: DER/PE (2023).

4.2.1.1 1º DOD – Recife

O 1º Distrito de Operações e Desenvolvimento está localizado na cidade do Recife e sua área de jurisdição abrange um total de 14 municípios os quais são: Abreu e Lima; Araçoiaba; Camaragibe; Goiana; Igarassu; Itambé; Itamaracá; Itapissuma; Jaboatão; Moreno; Olinda; Paulista; Recife e São Lourenço.

Figura 12 - Mapa do 1º Distrito de Operações e Desenvolvimento.



Fonte: DER/PE (2024).

4.2.1.2 2º DOD – Carpina

O 2º Distrito de Operações e Desenvolvimento está localizado na cidade de Carpina e sua área de jurisdição abrange um total de 32 municípios os quais são: Aliança; Buenos Aires; Bom Jardim; Camutanga; Chã de Alegria; Carpina; Casinhas; Condado; Ferreiros; Frei Miguelinho; Feira Nova; Glória de Goitá; Itaquitinga; João Alfredo; Limoeiro; Lagoa de Itaenga; Lagoa do Carro; Macaparana; Machados; Nazaré da Mata; Orobó; Passira; Paudalho; Santa Maria do Cambucá; São Vicente Ferrer; Salgadinho; Surubim; Timbaúba; Tracunhaém; Vertentes; Vertentes do Lério e Vicência.

Figura 13 - Mapa do 2º Distrito de Operações e Desenvolvimento.

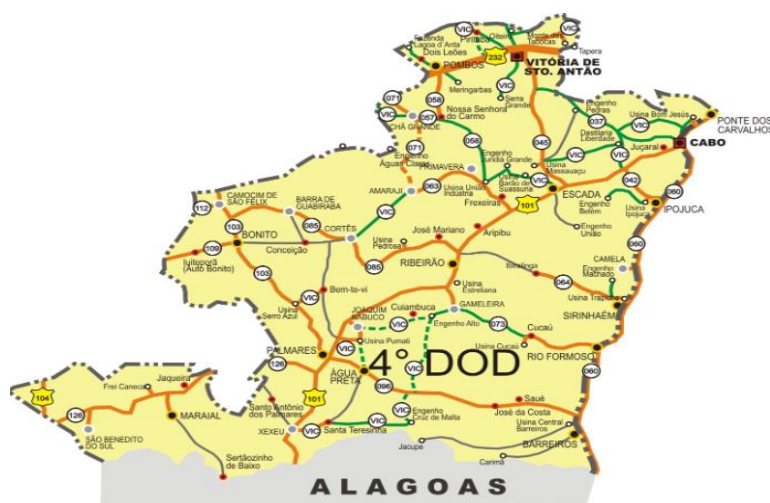


Fonte: DER/PE (2024).

4.2.1.4 4º DOD – Ribeirão

O 4º Distrito de Operações e Desenvolvimento está localizado na cidade do Ribeirão e sua área de jurisdição abrange um total de 24 municípios os quais são: Amaragi; Água Preta; Barra de Guabiraba; Barreiros; Cabo; Cortês; Chã Grande; Escada; Gameleira; Ipojuca; Jaqueira; Joaquim Nabuco; Maraiá; Palmares; Pombos; Primavera; Ribeirão; Rio Formoso; Sirinhaém; São Benedito do Sul; São José da Coroa Grande; Tamandaré; Vitória de Santo Antão e Xexéu.

Figura 15 - Mapa do 4º Distrito de Operações e Desenvolvimento.

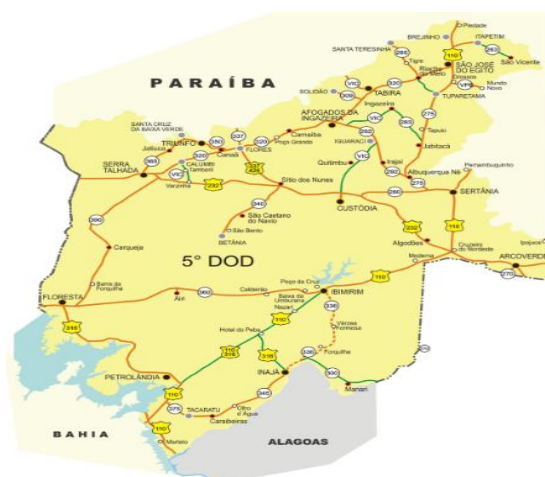


Fonte: DER/PE (2024)

4.2.1.5 5º DOD – Sertânia

O 5º Distrito de Operações e Desenvolvimento está localizado na cidade de Sertânia e sua área de jurisdição abrange um total de 27 municípios os quais são: Afogados da Ingazeira; Arcoverde; Brejinho; Betânia; Calumbi; Carnaíba; Custódia; Flores; Floresta; Itapetim; Ingazeira; Igaraci; Inajá; Ibimirim; Jatobá; Petrolândia; Quixaba; Santa Cruz da Baixa Verde; Santa Terezinha; São José do Egito; Solidão; Serra Talhada; Sertânia; Tabira; Tacaratu; Triunfo e Tuparetama.

Figura 16-- Mapa do 5º Distrito de Operações e Desenvolvimento.



Fonte: DER/PE (2024)

4.2.1.6 6º DOD – Salgueiro

O 6º Distrito de Operações e Desenvolvimento está localizado na cidade de Salgueiro e sua área de jurisdição abrange um total de 21 municípios os quais são: Araripina; Belém do São Francisco; Bodocó; Cabrobó; Carnaubeira da Penha; Cedro; Exu; Granito; Ipubi; Mirandiba; Moreilândia; Nova Itacuruba; Ouricuri; Parnamirim; Salgueiro; Santa Cruz; São José do Belmonte; Serrita; Trindade; Terra Nova e Verdejante.

Figura 17 - Mapa do 6º Distrito de Operações e Desenvolvimento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Percentual de valor pago acumulado por distrito rodoviário

O valor pago acumulado em obras rodoviárias engloba todas as parcelas que foram pagas ao longo do andamento da obra, considerando desde o início do contrato até a data de cálculo do acumulado.

O valor pago acumulado pode incluir:

- **Pagamentos a fornecedores** – valores pagos por materiais, equipamentos ou serviços.
- **Pagamentos a empreiteiras** – pagamentos feitos ao contratante principal da obra, conforme o avanço físico do trabalho.
- **Encargos trabalhistas** – pagamentos relacionados a salários de operários e outros custos de mão-de-obra.
- **Outras despesas** – como custos administrativos, taxas de fiscalização, entre outros.

Esse valor é importante porque ajuda a monitorar o andamento financeiro da obra, garantindo que os recursos estão sendo usados conforme o planejamento e que o projeto está sendo executado dentro do orçamento previsto. Além disso, ele também é utilizado para verificar se as medições e pagamentos estão de acordo com os marcos de execução e com o cronograma de obras.

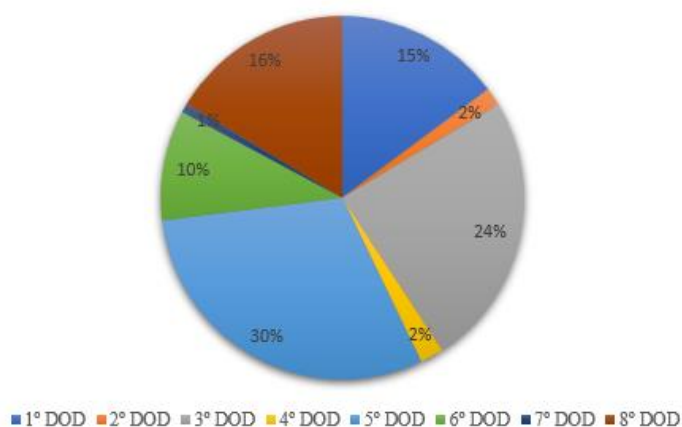
Como pode ser visto na Tabela 1 e Figura 20, o valor pago acumulado em obras paralisadas por distritos em Pernambuco. Dos 8 (oito) distritos analisados, não se pretende abordar qual distrito teve prioridade com relação aos valores pagos. Apenas, conclui-se que o maior percentual está para o 5º DOD, com um valor acumulado na obra de R\$ 54 milhões, ou seja, correspondendo a 30% do total pago para todos os distritos. Já para o pior cenário está o 7º DOD, com um valor acumulado na obra de R\$ 1,5 milhões, correspondendo a 1% do total pago, muito inferior comparado com os outros distritos.

Tabela 1 - Valor pago acumulado na obra R\$.

DISTRITO	VALOR PAGO ACUMULADO NA OBRA (R\$)	
1º DOD	R\$	26.563.709,82
2º DOD	R\$	2.861.490,48
3º DOD	R\$	43.682.240,91
4º DOD	R\$	3.716.379,87
5º DOD	R\$	54.044.001,71
6º DOD	R\$	17.626.620,54
7º DOD	R\$	1.484.718,84
8º DOD	R\$	29.287.924,90
TOTAL	R\$	179.267.087,07

Fonte: Autora (2025).

Figura 20- Porcentagem do valor pago acumulado na obra por Distrito.



Fonte: Autora (2025).

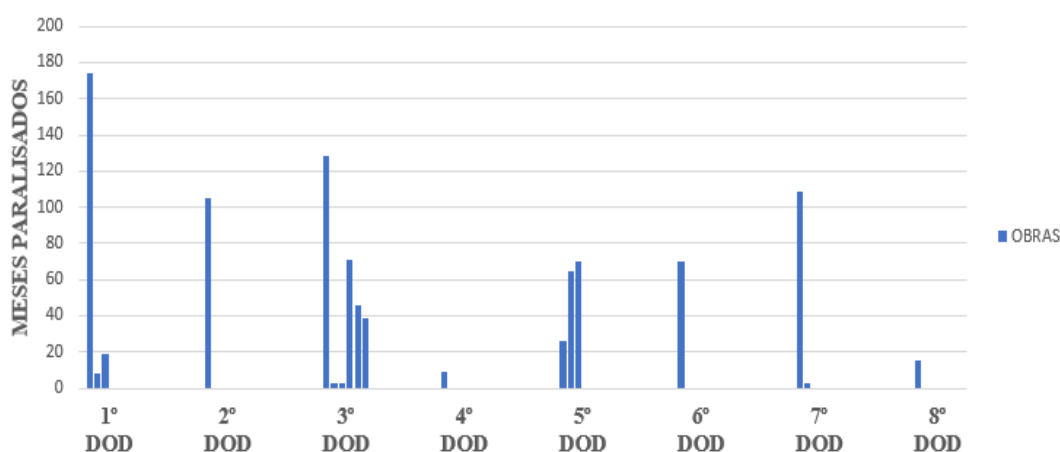
5.2 Tempo de paralisação por distrito rodoviário

O tempo de paralisação em obras rodoviárias corresponde ao período, medido em meses, em que a execução dos serviços foi interrompida, sem avanços físicos na construção. Esse intervalo pode variar entre suspensões temporárias e paralisações de longa duração, impactando diretamente a conclusão do projeto.

Só foram analisados o tempo de paralisação com as obras definitivamente paralisadas, não incluindo as de andamento e concluídas, tanto do ano de 2023 dos dados do TCE-PE, como nos anos de 2001 a 2023 dos dados do DER-PE. Foram contabilizados os meses até o ano de 2023.

Conforme ilustrado na Figura 21, a duração das paralisações variou entre os distritos analisados. O 3º DOD e o 7º DOD registraram 3 meses de paralisação, enquanto o 1º DOD apresentou o maior tempo sem avanço nos trabalhos, totalizando 174 meses de interrupção. Esses dados demonstram a variação na continuidade das obras e a necessidade de um acompanhamento mais efetivo para evitar suspensões prolongadas.

Figura 21 - Tempo de paralisação.



Fonte: Autora (2025).

5.3 O SGP e quantidade de tipo de serviço

Dentro do DER-PE existe vigente o contrato nº 002/2021- DJU, cujo objeto é “Serviço de engenharia consultiva para apoio técnico e operacional ao processo de gerenciamento do programa Caminhos de Pernambuco definido pelo decreto Nº 48.782, de 10 de março de 2020, com a implantação e operação de uma central de inteligência dentro do âmbito de gestão do DER-PE”.

Utilizando como padrão o Sistema de Gerenciamento de Pavimentos do DNIT (SGP/DNIT), e oriundo do processo licitatório 0291/2020, o referido contrato nº 002/2021-DJU possui em seu escopo a implantação e a atualização do Sistema de Gerenciamento de Pavimento no DER/PE (SGP/DER).

Com a finalidade de possibilitar uma gestão técnica e eficiente na alocação dos recursos financeiros no âmbito do DER/PE, e ainda objetivando prolongar a vida útil dos pavimentos e garantir o conforto e a segurança aos usuários das rodovias pernambucanas, o SGP/DER busca

desenvolver um processo contínuo e integrado de ações de alcance técnico na gestão de pavimento no estado de Pernambuco.

No DER/PE a avaliação de pavimentos foi realizada a partir de filmagens do pavimento, utilizando-se de uma câmera 360° acoplada sobre um veículo, que percorreu as rodovias pavimentadas. Em sequência, todos os dados captados foram analisados em escritório por especialistas em pavimentação.

Assim, o DER/PE, com o apoio do contrato nº 002/2021- DJU, conseguiu avaliar toda a malha pavimentada do estado. A engenhosa operação de filmagem das rodovias em campo e posterior exame profissional em escritório acerca dos dados captados deve ser atualizado periodicamente, no intuito de fornecer ao gestor informações técnicas importantes no processo de tomada de decisão.

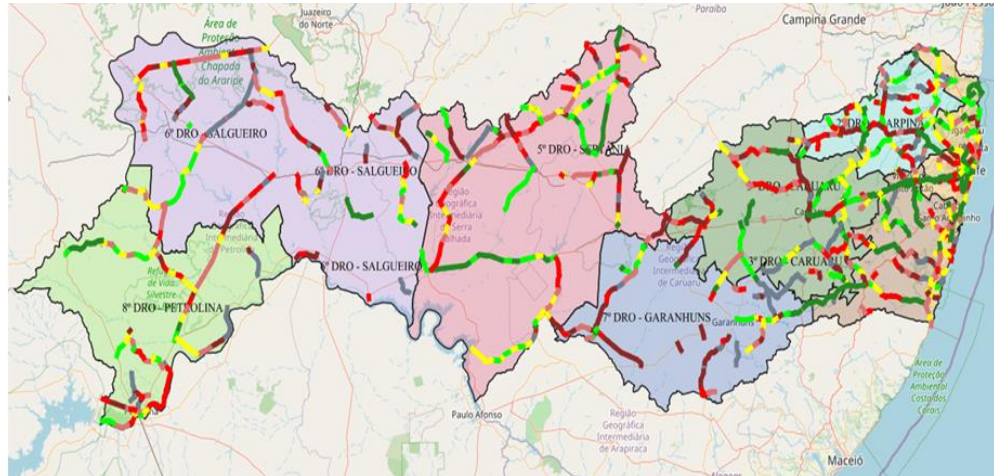
Os exames realizados por especialistas com base na compilação dos dados captados a partir das filmagens nas rodovias, permitiu a aplicação de índices de avaliação capazes de mensurar, e graduar em escala, a qualidade dos pavimentos das rodovias que cortam o estado de Pernambuco.

Reiterando informação anteriormente já explanada, impende-se aqui evidenciar que o objeto do contrato nº 002/2021- DJU contempla o gerenciamento do programa Caminhos de Pernambuco e a implantação/operação de uma Central de Inteligência dentro do DER. Esta central teria o objetivo de consolidar todas as informações necessárias à gestão do DER e modernizar as atividades gerenciais existentes.

A estrutura física da Central de Inteligência é de responsabilidade do consórcio TPF/Norconsult (contratada), o qual se incumbiu de disponibilizar uma plataforma online de Gerenciamento e Acompanhamento dos Serviços por meio de múltiplos Sistemas de Informações Gerenciais.

Na Figura 22, observa-se o mapa do estado com as informações acerca da última avaliação das rodovias pelo SGP.

Figura 22 - Mapa de Pernambuco com a avaliação das rodovias conforme as cores definidas.



Fonte: DER/PE (2023)

O índice de avaliação adotado pelo SGP abrange tanto “pavimentos rígidos” quanto “pavimentos flexíveis”, permitindo uma comparação. A condição do pavimento é traduzida por um valor, que varia de 0 a 100 de acordo com a condição do pavimento. O índice tem uma graduação de cores conforme a figura abaixo.

Figura 23 - Escala de graduação de cores.



Fonte: DER/PE (2023)

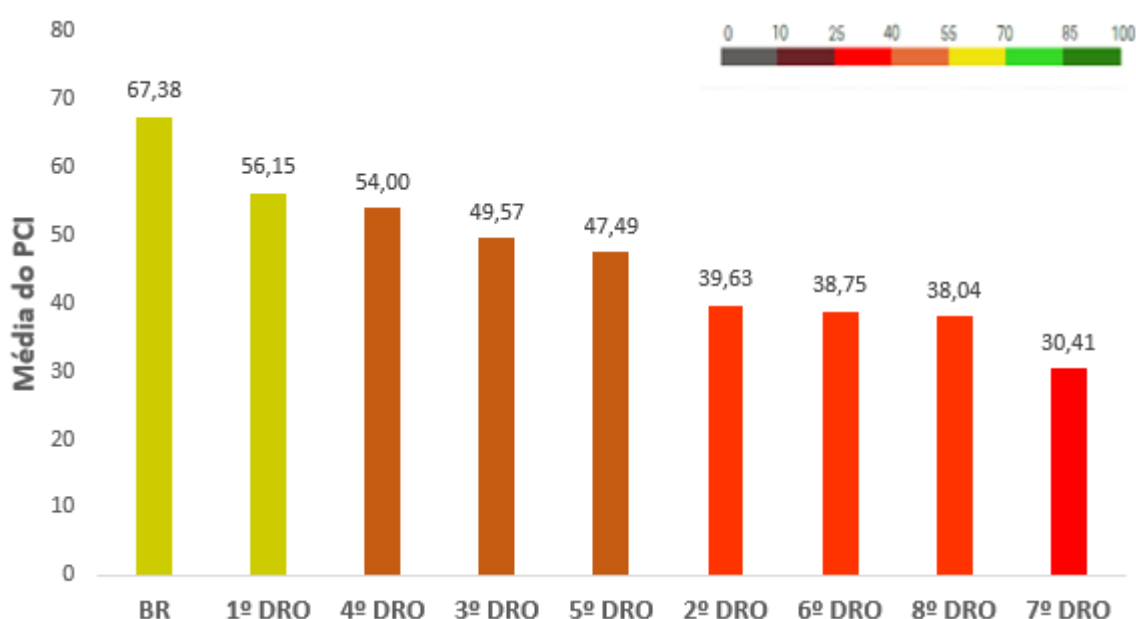
O índice escolhido para realização do trabalho foi o Pavement Condition Index (PCI), por ser amplamente utilizado na literatura, tanto nacional quanto internacional. Dessa forma, uma

rodovia que obteve um PCI entre 85-100 apresenta boas condições (cor verde escuro), entre 70 e 85 apresenta condições satisfatórias (cor verde claro), e assim sucessivamente.

A final de todo o processo de avaliação pelo DER/PE foi possível obter algumas conclusões:

- O PCI médio das rodovias estaduais inspecionadas é ruim (46,82).
- O 7º DRO apresenta o pior PCI, 30,41 (muito ruim).
- A média estadual ficou abaixo da média das estradas federais em Pernambuco (67,38).

Figura 24 - Avaliação do PCI por Distrito Rodoviário.



Fonte: DER/PE (2023).

A figura acima mostra o índice PCI para cada Distrito Rodoviário do DER/PE, além da avaliação das rodovias federais do estado. Enquanto a avaliação das rodovias federais são consideradas regulares (67,38), com índice próximo ao satisfatório, as estaduais, na média (índice 46,82), são avaliadas como ruim, com o agravante de que essa avaliação está mais próxima de “muito ruim” do que da avaliação do estado “regular”.

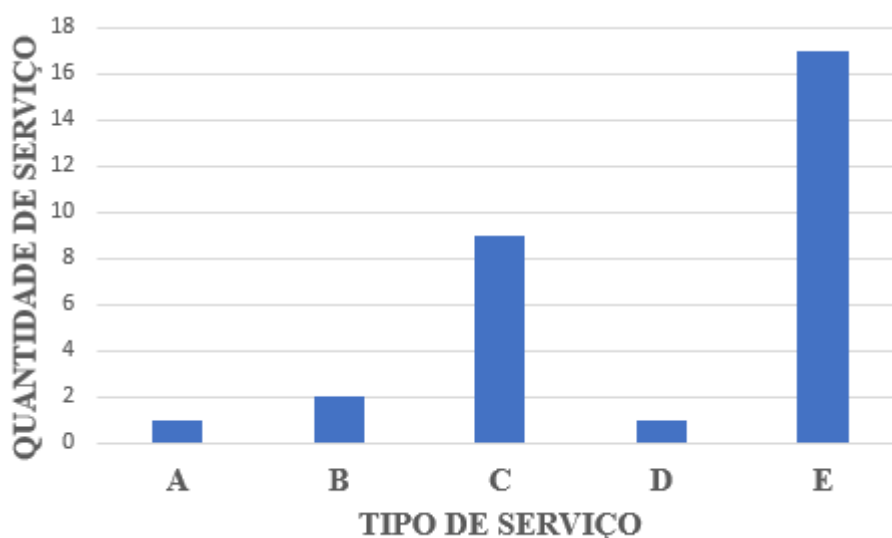
Quando o índice PCI (Índice de Condição do Pavimento) de uma rodovia apresenta um valor ruim, indicando que o pavimento está em condições críticas ou de deterioração, é necessário realizar serviços de recuperação para restaurar ou melhorar a qualidade do

pavimento e garantir a segurança e funcionalidade da via. Com isso, ao avaliar o estado do pavimento, considerando aspectos como fissuras, trincas, buracos, ondulações e desgaste da superfície. E o índice aponta para problemas graves, os serviços a serem realizados variam de acordo com o tipo e extensão do dano identificado.

Desta forma, como pode ser visto sobre o índice PCI os estados das rodovias pernambucanas precisam ser reparados e realizados de acordo com cada tipo de serviço e com isso evitar ainda mais o agravamento dos danos que podem variar dependendo do estágio da obra e das condições da rodovia.

Na Figura 25, estão alguns tipos de serviços: A – Adequação e pavimentação; B – Conservação; C – Implantação e pavimentação; D – Requalificação; E – Restauração. E a quantidade de serviço que pode ser observado em obras rodoviárias paralisadas no trabalho em estudo e nela observa-se que o maior tipo de serviço, tendo como amostra as obras paralisadas, para ser executado nas rodovias pernambucanas é a de Restauração.

Figura 25 - Tipo de serviço.



Fonte: Autora (2025).

5.4 Valor total pago de obra com conservação e manutenção

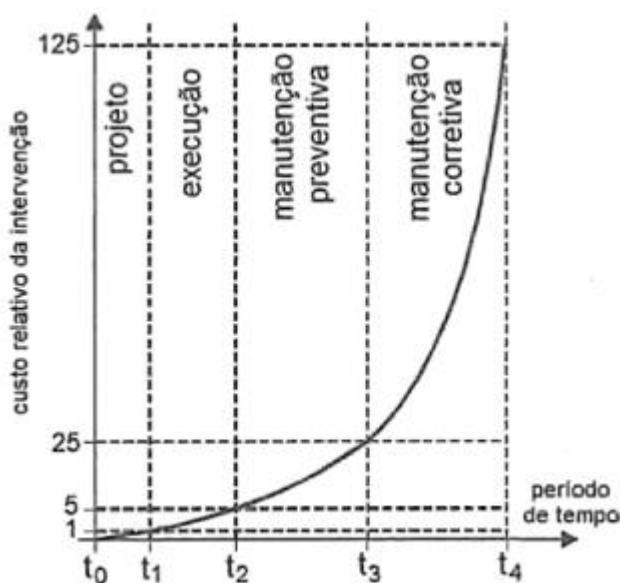
A pavimentação rodoviária, como qualquer outra obra da construção civil, não pode ser entendida como uma obra definitiva. Para prolongar a sua vida útil e manter a qualidade,

proporcionando aos usuários uma superfície de rolamento confortável e segura, são necessários investimentos em conservação e manutenção rodoviária.

A relação entre o investimento nas rodovias reflete diretamente na condição de trafegabilidade e segurança dos usuários. Investimentos inferiores ao necessário para realizar uma adequada manutenção e conservação, em geral, elevam sobremaneira os custos da restauração e reconstrução da rodovia no futuro.

A lei de evolução de custos ou “Lei de Sitter”, demonstra em seus estudos os impactos econômicos resultantes da negligência em se adotar ações preventivas. Mesmo sendo um estudo direcionado para área de patologias, está diretamente relacionado a outras áreas da engenharia de manutenção. Trata-se de um gráfico exponencial de grau cinco, que explicita o quão cresce o custo relativo da intervenção se a manutenção preventiva é negligenciada em detrimento de uma manutenção corretiva futura.

Figura 26 - Gráfico de Sitter.



Fonte: DER/PE (2023).

5.4.1 Valor total pago de custo com conservação

A partir da tabela de custos gerenciais do DNIT para conservação rodoviária, considerando a data-base de janeiro de 2023 e levando em conta a extensão da malha rodoviária

administrada pelo DER/PE, é possível estimar o valor do investimento anual necessário para a conservação das rodovias pernambucanas.

Segue abaixo o custo de Serviço de Conservação em R\$/km.f (reais/quilômetro-faixa) aferidos pelo DNIT, a partir de históricos de contratações realizadas por aquele departamento nacional.

Tabela 2 - Custo gerencial do DNIT- Jan/2023.

SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO - CM₄

Serviços de Conservação	
R\$/kmf.ano	34.735,00

Fonte: DER/PE (2023).

Nesse ponto, para efeito didático, urge ressaltar algumas considerações necessárias para a estimativa do valor anual para manutenção e conservação da malha rodoviária estadual. Segue as nossas considerações:

- Todas as rodovias foram consideradas de pista simples (desprezou-se as duplicadas e triplicadas);
- Desconsiderou-se os custos com: mobilização e desmobilização, administração local e canteiro de obras;
- Desconsiderou-se os possíveis descontos obtidos nos processos licitatórios.

Para malhas rodoviárias de algumas PE's do 5º DOD e 6º DOD que há obras de conservação, obtêm-se a extensão de 1.725,12 km, apenas para as rodovias em que fará conservação com o todo o percentual total de extensão. E adotando a consideração de que todas as rodovias sejam do tipo 'simples' (duas faixas, sendo uma em cada sentido), admitindo ainda o custo de R\$ 34.735,00 por kmf.ano, realizando as multiplicações (1.725,12 x 2 x 34.735,00) é possível estimar o valor de R\$ 119.844.086,40.

Já para alguns percentuais de extensão, porque não se sabe quanto de extensão foi feito nas PE's com conservação no 5º DOD e 6º DOD. Obtêm-se que com obras em conservação

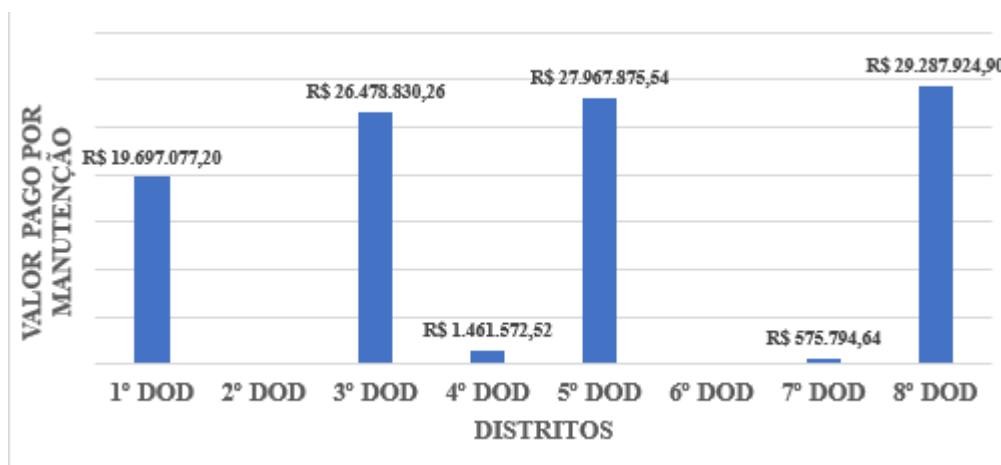
existem com valores de contrato um total de R\$ 51 milhões e valores pagos acumulado de R\$ 32 milhões.

Por isso, determinar o valor total de obras rodoviárias por tipo de serviço depende de vários fatores, como o estado da obra, a localização da rodovia, a extensão da obra, o tipo de pavimentação, entre outros. Além disso, os custos variam conforme a região, as especificidades do projeto, os materiais utilizados e o grau de deterioração que a obra pode ter sofrido durante o período de paralisação.

5.4.2 Valor total pago de custo com manutenção

Através de uma análise com obras rodoviárias paralisadas e inacabadas, os custos que investiram no ano de 2023 com manutenção das rodovias de Pernambuco com os seus respectivos distritos e tipo de serviço, ao todo um valor pago acumulado de R\$ 105 milhões com obras de adequação, requalificação e restauração. E como visto na Figura 27, observa-se que o maior distrito que gastou com manutenção de rodovias foi o 8º DOD, exatamente com 28% do valor pago total. O 2º DOD e 6º DOD foram gastos com implantação e pavimentação, por isso, não há valores pagos.

Figura 27- Porcentagem dos valores gastos com adequação, requalificação e restauração por distritos.



Fonte: Autora (2025).

5.5 Situação declarada para cada distrito

As obras paralisadas são aquelas em que sofreram paralisação na execução devido a questões como escassez de recursos, obstáculos jurídicos ou falhas no planejamento. O

diagnóstico de obras paralisadas ou inacabadas é realizado anualmente pelo TCE desde 2014, avaliando as obras dos governos municipais e estadual que estão sem continuidade. Os dados são coletados a partir do mapa de obras apresentado na Prestação de Contas Anual de cada órgão.

Obra paralisada é aquela com contrato ativo, mas sem execução, podendo ser retomada a qualquer momento. Já a obra inacabada tem contrato expirado e não possui mais recursos financeiros para conclusão, ou o término é inviável por questões técnicas ou financeiras. Ao todo foram analisados no trabalho duas obras inacabadas.

Obras rodoviárias paralisadas e inacabadas são um grave problema de infraestrutura que afeta diretamente o desenvolvimento econômico, a mobilidade e a segurança viária. Essas intervenções, quando interrompidas, deixam trechos de estradas em condições precárias, com impactos negativos no transporte de mercadorias, no turismo, no acesso a serviços e na vida cotidiana da população que depende das rodovias para se deslocar. As causas para a paralisação dessas obras são variadas. Mudanças nos governos e em prioridades políticas também podem contribuir para que obras rodoviárias sejam deixadas de lado ou totalmente esquecidas, mesmo após investimentos significativos já terem sido realizados.

Para enfrentar esse problema, é fundamental fortalecer o planejamento técnico e financeiro antes do início das obras, garantir a continuidade administrativa dos projetos, ampliar a transparência e a fiscalização dos contratos, e priorizar a conclusão de obras paradas antes de lançar novos empreendimentos.

O objetivo do TCE-PE é identificar obras não concluídas ou que estão sendo executadas lentamente, gerando desperdício de recursos públicos e não alcançando os resultados esperados. Após identificar as obras, os responsáveis são avisados para esclarecer a situação e as medidas para solucioná-la. E com isso, o relatório final é divulgado anualmente à comunidade.

Na tabela 3 está o panorama das obras paralisadas e inacabadas durante o ano de 2023, ao todo existem 35 obras analisadas. Das quais foram encontrados contratos com 12 obras paralisadas, 15 em andamento e 8 concluídas.

Tabela 3 - Situação declarada.

Distritos	Paralisadas	Em andamento	Concluídas
1º DOD	3	4	3
2º DOD		1	

3º DOD	3	3	
4º DOD	1	1	1
5º DOD	2	1	2
6º DOD		2	1
7º DOD	2	1	1
8º DOD	1	2	
Total	12	15	8

Fonte: Autora (2025).

5.6 Motivos principais das paralisações

Sempre existe um responsável pelos danos causados pela paralisação de uma obra, já que, quando não há falha do gestor atual, a interrupção geralmente visa corrigir problemas de gestões anteriores. Dessa forma, a equipe precisa investigar, por exemplo, se a responsabilidade recai sobre o gestor ou o projetista da administração anterior:

- A obra foi iniciada com um projeto tão inadequado que exigiu longo tempo para ajustes;
- Foi iniciada sem necessidade real para a sociedade, forçando o gestor atual a paralisá-la;
- Começou sem licitação, com processos irregulares ou preços inflacionados, o que levou à interrupção para revisão e correção;
- A obra foi iniciada sem a garantia de recursos suficientes.

A responsabilidade será da empresa contratada caso abandone a obra sem justificativa ou a execute de forma incompatível com o cronograma. Já o responsável será o gestor atual quando:

- Paralisar os serviços sem justificativa;
- Alegar falta de recursos financeiros como motivo para a paralisação, mas iniciar outros contratos depois disso;
- Abandonar a obra sem justificativa técnica, apenas por discordar da decisão administrativa do gestor anterior.

Somente casos de força maior, imprevisibilidade ou falta extrema de recursos, a ponto de impossibilitar o início de outras obras, justificariam o Estado assumir os prejuízos sem responsabilizar seus agentes ou terceiros.

Podemos entender que a paralisação de uma obra rodoviária é declarada paralisada devido a esses fatores como mencionados acima. Neste trabalho, pode-se identificar alguns motivos que esteve paralisada a obra. Para isso, foi possível analisar algumas obras paralisadas durante os anos de 2001 a 2023 do órgão do DER-PE, pois nele continha a informação dos motivos das obras paralisadas. Já que no órgão do TCE-PE durante o ano de 2023 não existiam essas informações, mas em outros anos em que se encontrava a obra pôde-se ser identificado.

Na Figura 28, observa-se que o maior percentual das obras rodoviárias está paralisado por motivos de aguardando a programação financeira, em seguida de contratos rescindido para ajustes do projeto e com menor percentual estava para a adequação do projeto.

Figura 28- Motivos da paralisação.



Fonte: Autora (2025).

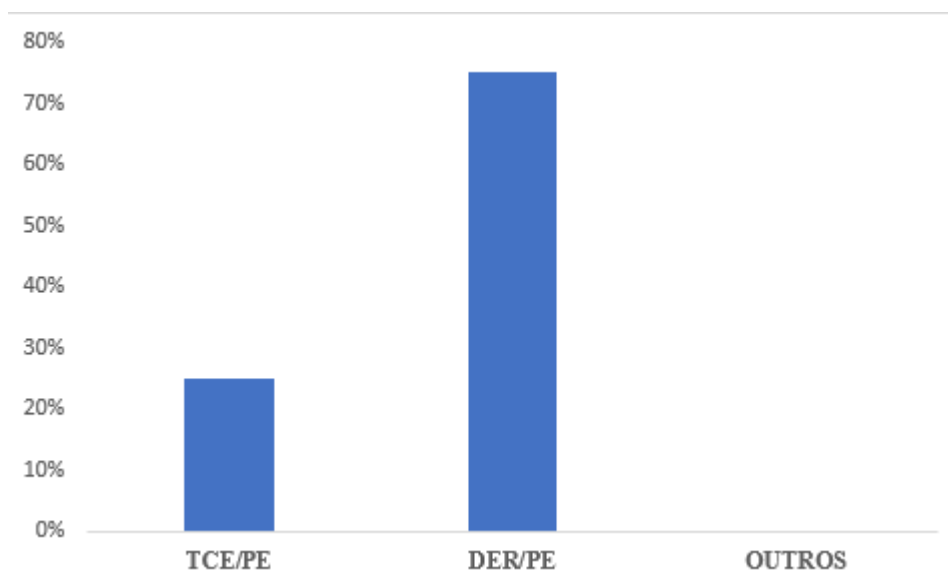
Ao ajustar ou modificar um projeto para que ele atenda de forma eficiente às condições e necessidades específicas do local, do uso ou das exigências estabelecidas garante que o projeto seja efetivamente realizável e adequado às necessidades reais, evitando problemas durante a execução e assegurando que ele atenda às expectativas e exigências previstas.

Já quando um contrato é rescindido, as partes envolvidas deixam de ter obrigações ou responsabilidades previstas no acordo original. Isso pode ocorrer por diversos motivos, como descumprimento de cláusulas, acordo mútuo entre as partes ou outras circunstâncias que justifiquem a rescisão. Em alguns casos, a rescisão pode envolver compensações ou penalidades, dependendo do que está estipulado no contrato.

5.7 Origem dos dados (fontes)

Esses dois órgãos governamentais, Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco e o Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco, têm papel relevante na divulgação de obras rodoviárias paralisadas. Com as coletas dos dados, ao todo foram 12 obras analisadas por motivos de paralisação, das quais 25% dos dados foram de origem do TCE-PE quando havia a divulgação dos motivos da paralisação - onde existiam essas obras em anos anteriores, 75% do DER-PE e não se obteve informações em outras fontes, como visto na Figura 29 abaixo.

Figura 29 - Origem dos dados (fontes).



Fonte: Autora (2025).

5.8 Estudo de caso

O projeto "PE na Estrada", promovido pelo governo de Pernambuco, tem como finalidade restaurar e melhorar as rodovias estaduais. Uma das intervenções mais significativas dentro

dessa iniciativa foi a recuperação da rodovia PE-095, que conecta as cidades de Limoeiro e Caruaru. Essa obra enfrentou diversas interrupções ao longo de mais de 12 anos, mas finalmente foi concluída e entregue. Foram investidos R\$ 54 milhões para restaurar 80,1 km de pista, beneficiando aproximadamente 500 mil moradores do Agreste. A finalização da obra, aguardada há mais de uma década, foi recebida como um avanço significativo para a região.

A principal razão para o atraso de mais de uma década na restauração da PE-095 está relacionada a sucessivas paralisações iniciadas ao longo dos últimos 12 anos. A obra foi iniciada, interrompida, reativada e suspensa várias vezes, o que atrasou significativamente sua conclusão

Entre os fatores mais relevantes:

- Falta de planejamento e continuidade administrativa: faltou consistência nos projetos e nas licitações, gerando interrupções frequentes. Grupos parlamentares chegaram a cobrar urgência, pois a rodovia estava esburacada e sem acostamento, causando congestionamentos e riscos, sobretudo na saída de Caruaru.
- Escassez de recursos e necessidade de reestruturação financeira: houve dificuldades em garantir financiamento. Apenas com o lançamento do programa "PE na Estrada", em parceria com o governo federal e por meio de empréstimos, é que se conseguiu organizar os recursos necessários para retomar efetivamente os trabalhos.
- Problemas contratuais e técnicos: mudanças nos contratos, rescisões, licitações falhas e baixa capacidade técnica das empresas envolvidas também contribuíram para as paralisações, exigindo readequações contratuais que atrasaram a execução.

Em resumo, a demora foi fruto da combinação de gestão falha, precariedade contratual e ausência de financiamento estruturado — elementos só corrigidos com a criação e implementação do programa estadual PE na Estrada, que finalmente permitiu a conclusão da PE-095 como marco importante para a mobilidade do Agreste.

6. CONCLUSÃO

O estudo realizado sobre as obras rodoviárias paralisadas e inacabadas no estado de Pernambuco entre 2001 e 2023 revelou um panorama preocupante da infraestrutura viária da região. Uma análise dos dados coletados junto ao Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) e ao Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco (DER-PE) permitiu identificar os principais fatores que direcionaram para a paralisação dessas obras.

Dentre os aspectos analisados, constatou-se que o maior percentual das paralisações está relacionado à espera por programação financeira, seguida pela rescisão de contratos para ajustes nos projetos. A falta de planejamento adequado e de garantias financeiras suficientes antes do início das obras também mostrou um fator recorrente, resultando em desperdício de recursos públicos e impactos negativos para a população, que dependem dessas rodovias para deslocamento e desenvolvimento econômico.

A adoção de ferramentas modernas de gerenciamento, como o Sistema de Gerenciamento de Pavimentos (SGP), se mostrou uma alternativa eficiente para monitorar o estado das rodovias e melhorar a alocação de recursos.

Dessa forma, este trabalho reforça a necessidade de aprimoramento das políticas públicas e de gestão de contratos de obras rodoviárias, a fim de minimizar as paralisações e garantir que os investimentos realizados tragam benefícios efetivos para a sociedade. Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a análise sobre os impactos socioeconômicos dessas paralisações e avaliem a eficácia das medidas corretivas adotadas pelos órgãos responsáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNUCCI, L.B; MOTTA, L.M.G.; CERATTI, J.A.P; SOARES, J.B. (2008). **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros. Programa Pro asfalto**. PETROBRAS: ABEDA. Rio de Janeiro.

TEIXEIRA, Pedro; MONTEZUMA, Alfredo. **Levantamento de obras paralisadas**. TCE-PE, 2018. Disponível em: <<https://www.tce.pe.gov.br/especial50/obrasparalisadas.html>>. Acesso em: 14 março 2025.

TELES, Bruno. **Obras paralisadas no Brasil em 2024: um retrato do desperdício e do impacto na infraestrutura nacional**. Click petróleo e gas, 2024. Disponível em: Obras paradas no Brasil em 2024: um retrato do desperdício e do impacto na infraestrutura nacional. Acesso em: 05 abr. 2025.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Pavimentação**. 3. Ed. Rio de Janeiro: 2006.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Gerência de Pavimentos**. Rio de Janeiro: 2011.

METHA, P.K., MONTEIRO, P.J.M. **Concreto – Estrutura, Propriedades e Materiais**. São Paulo – SP, Editora PINI, 1994.

BRASIL. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. **Estudos e levantamentos**. Disponível em: <<https://www.tcepe.tc.br/internet/index.php/estudos-e-levantamentos>>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco. **Dados Abertos**. Disponível em: <<http://www.portais.pe.gov.br/web/der/dods>>. Acesso em: 10 abr. 2025.

MATO GROSSO. Tribunal de Contas do Estado. **Manual de procedimentos para auditoria em obras rodoviárias**. Cuiabá: TCE-MT, 2011.

NUNES, Diego Frinhani. **Procedimento para análise de sensibilidade do Programa HDM-4**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

DIAS, Marco Nankran Rosa; FULA, Vinícius Ferreira de Miranda. **Estratégias de gerenciamento da infraestrutura viária de um campus universitário**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

VISCONTI, T. S. **O Sistema Gerencial de Pavimentos do DNER**. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Divisão de Apoio Tecnológico. Brasil. 2000.

MOURA, L. **Atividades Básicas da Gerência de Pavimentos**. Notas de aula: Prof: Lyneker Souza de Moura – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2025.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE PERNAMBUCO (DER-PE). **Página inicial do Sistema de Cenários**. Disponível em: <<http://aplicacoes.der.pe.gov.br/cenario>>. Acesso em: 7 maio 2025.

ROCHA, Jorcelan Pereira da; NUNES, Larysse Lohana Leal. **Implantação de sistema de gerência de pavimentos: trecho da BR-135**. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 2360–2372, 30 jun. 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019A180.