



CARTILHA DO **ASFALTO**

ENTENDA COMO FUNCIONA E COMO GARANTIR
VIAS MAIS SEGURAS E DURÁVEIS

abEda



ÍNDICE

1. **O que é o asfalto** e por que ele é usado nas ruas e estradas?
2. **O asfalto** que usamos é “bom”?
3. **Existem diferentes** tipos de asfalto?
4. **O que são asfaltos modificados** e para que servem?
5. **E as emulsões asfálticas**, o que são? Elas são boas?
6. **O problema das ruas** é falta de qualidade ou falta de projeto?
7. **Como deveria ser feito** um asfalto de qualidade?
8. **Tem como fazer** um asfalto que dure mais?
9. **Como a população** pode identificar problemas comuns?
10. **O asfalto pode ser reciclado?** Isso funciona?
11. **Por que é importante** manter o asfalto em boas condições?



PREZADOS LEITORES,

Apresentamos a **Cartilha do Asfalto**, uma iniciativa da ABEDA voltada a **fortalecer o conhecimento técnico e estratégico sobre pavimentação no Brasil**. Mais do que uma publicação informativa, este material representa o nosso compromisso em promover excelência, inovação e sustentabilidade em um setor fundamental para o desenvolvimento da infraestrutura nacional.

O asfalto é um insumo de valor estratégico: ele **interliga pessoas, impulsiona a economia e sustenta o crescimento urbano e logístico do país**. Garantir vias de qualidade significa investir em produtividade, segurança e competitividade. Por isso, compreender os aspectos técnicos e as boas práticas da pavimentação é essencial para quem contribui, direta ou indiretamente, para a construção do futuro das nossas cidades e estradas.

Nesta cartilha, apresentamos de forma clara e objetiva os principais conceitos sobre o asfalto: seus tipos, aplicações, tecnologias de modificação, cuidados na execução e a importância da manutenção e reciclagem.

Nosso propósito é **reforçar que pavimentos de qualidade são resultado da boa engenharia**, do planejamento responsável e da aplicação correta de tecnologias modernas. Quando conhecimento e técnica caminham juntos, **as vias se tornam mais duráveis, seguras e sustentáveis**.

Convidamos você a explorar este material e a utilizá-lo como referência em seus projetos e discussões.

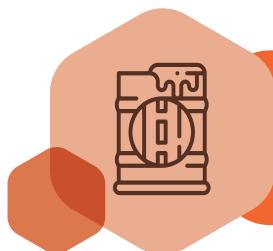
Porque pavimentar com qualidade é pavimentar o caminho do progresso!

Atenciosamente,
Diego Ciufici N. Alves
Superintendente Executivo da ABEDA

1. O que é o asfalto e por que ele é usado nas ruas e estradas?



O asfalto é um material viscoelástico e altamente aderente que tem a função principal de **unir agregados gerando coesão em uma mistura que é a parte mais solicitada pelo tráfego das ruas e estradas**, o chamado “revestimento asfáltico”. Essa camada é a responsável por dar conforto e segurança ao usuário, absorvendo parte dos impactos e promovendo uma superfície mais regular.



Apesar de muitas pessoas chamarem tudo de “asfalto”, na prática, o termo correto para o que vemos nas ruas é **mistura asfáltica**.

Ela é composta basicamente por agregados minerais (como brita e areia) e por um ligante derivado do petróleo, chamado Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP). Esse ligante funciona como uma cola.

O uso das misturas asfálticas se tornou comum nas vias porque ele apresenta **várias vantagens**: é relativamente fácil de aplicar, tem bom desempenho sob diferentes condições climáticas, permite trafegabilidade logo após a aplicação e pode ser adaptado conforme o tipo de tráfego, clima e necessidade da via. Além disso, as camadas asfálticas permitem intervenções rápidas de manutenção e, quando bem projetadas, **podem ser recicladas**, reduzindo custos e impactos ambientais.



2. O asfalto que usamos é “bom”?

Essa é uma dúvida comum, especialmente quando surgem defeitos nas vias pouco tempo depois da inauguração. Mas é importante saber: o problema, na maioria das vezes, não está na qualidade do asfalto em si, e sim em falhas na escolha do tipo de ligante, na dosagem da mistura ou na execução da obra.

O asfalto utilizado nas ruas e estradas é, na maioria das vezes, o chamado Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) — um material derivado do refino do petróleo, produzido com alto controle de qualidade e tecnologia avançada nas refinarias brasileiras, reconhecida internacionalmente. Além disso, todo o processo de transporte, armazenamento e distribuição do CAP no país segue **padrões normativos rigorosos**, com rastreabilidade e exigências técnicas bem estabelecidas. É importante destacar que **o Brasil conta com uma cadeia de produção e distribuição altamente profissionalizada**, regulada pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), que utiliza sistemas automatizados, laboratórios de controle e protocolos modernos de engenharia de pavimentos.



Ou seja: temos, sim, um produto confiável e com alto desempenho.

No entanto, como qualquer material de excelência, **se for mal aplicado, perde sua eficiência.** É como usar uma tinta de ótima qualidade, mas aplicá-la sem preparo da parede ou com pincel errado — o resultado não será satisfatório. Com o asfalto, ocorre o mesmo: **sem projeto técnico adequado e sem mão de obra qualificada, o material não entrega todo o seu potencial.**

Portanto, não se trata de asfalto “bom” ou “ruim”, mas de más escolhas e práticas no projeto e na execução das obras. Com conhecimento técnico e critérios de seleção corretos, os **materiais disponíveis no mercado brasileiro** são perfeitamente capazes de garantir pavimentos duráveis e eficientes.



4. Existem diferentes tipos de asfalto?

Sim, **existem diversos tipos de asfalto**, e cada um possui características específicas que o tornam mais ou menos adequado para determinadas situações. O termo “asfalto” é usado no dia a dia para se referir à camada preta da rua, mas, tecnicamente, ele diz respeito ao ligante que compõe a mistura asfáltica.

O ligante mais comum é o CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo), um produto obtido nas refinarias e padronizado segundo normas brasileiras. No entanto, além do CAP convencional, **há uma variedade de ligantes** que podem ser utilizados para melhorar o desempenho do pavimento, especialmente em condições mais severas.

ENTRE OS PRINCIPAIS TIPOS, DESTACAM-SE:**Asfaltos modificados por polímeros**

Recebem aditivos que aumentam a resistência a deformações e trincamentos. São ideais para vias com tráfego pesado ou temperaturas extremas;

Asfalto-borracha

Incorpora borracha de pneus reciclados ao ligante, melhorando a elasticidade e contribuindo para a sustentabilidade ambiental;

Emulsões asfálticas

São misturas de asfalto com água e agentes emulsificantes. Permitem aplicações a frio, sendo muito usadas em serviços de manutenção.



Além disso, os asfaltos podem variar conforme sua faixa de desempenho, definida por métodos como o *Superpave*, que classifica os ligantes de acordo com as temperaturas às quais serão expostos.

Ou seja, existe um tipo de ligante para cada situação, e a escolha correta é fundamental para **garantir a durabilidade do pavimento**. Usar sempre o mesmo tipo de asfalto, independentemente do clima, tráfego ou aplicação, é um erro comum — e uma das principais causas de falhas precoces nas vias.

5. O que são asfaltos modificados e para que servem?

Os asfaltos modificados são versões melhoradas do ligante tradicional (CAP), que recebem aditivos especiais para aprimorar suas propriedades. Esses aditivos podem ser **polímeros, borracha moída de pneu, entre outros**. O objetivo é adaptar o comportamento do ligante às condições específicas da via, como alto volume de tráfego, variações bruscas de temperatura ou presença de solicitações repetidas intensas.

A modificação do asfalto altera suas características viscoelásticas, ou seja, sua capacidade de se deformar e retornar à forma original, tornando-o mais resistente a trincamentos por fadiga, deformações permanentes (como trilhas de roda) e fragilidade a temperaturas baixas.

Os tipos mais comuns de modificadores incluem:

Polímeros elastoméricos
(como SBS – estireno-butadieno-estireno)

Aumentam a flexibilidade e a resistência à deformação.





Borracha moída de pneus

Além de melhorar o desempenho, promove reaproveitamento de resíduos.

As vias que mais se beneficiam dos asfaltos modificados são aquelas com **tráfego intenso**, como rodovias de carga pesada, vias urbanas com alto volume de ônibus, acessos portuários e industriais ou, ainda, locais com climas muito quentes ou muito frios.

Apesar de serem mais caros que o CAP convencional, os asfaltos modificados **compensam essa diferença com vida útil maior, redução de manutenções frequentes e melhor desempenho estrutural e funcional**. Em resumo, são ligantes de alto desempenho, que permitem construir pavimentos mais duráveis, seguros e econômicos a longo prazo, desde que sejam corretamente especificados e aplicados.



6. E as emulsões asfálticas, o que são? Elas são boas?

As emulsões asfálticas são uma forma **moderna e eficiente** de utilizar o asfalto em obras de pavimentação, principalmente em serviços de manutenção e conservação. Ao contrário do asfalto tradicional, que precisa ser aquecido a temperaturas elevadas para aplicação, as emulsões permitem o **uso do ligante a frio**, o que traz diversas vantagens práticas, técnicas e ambientais.

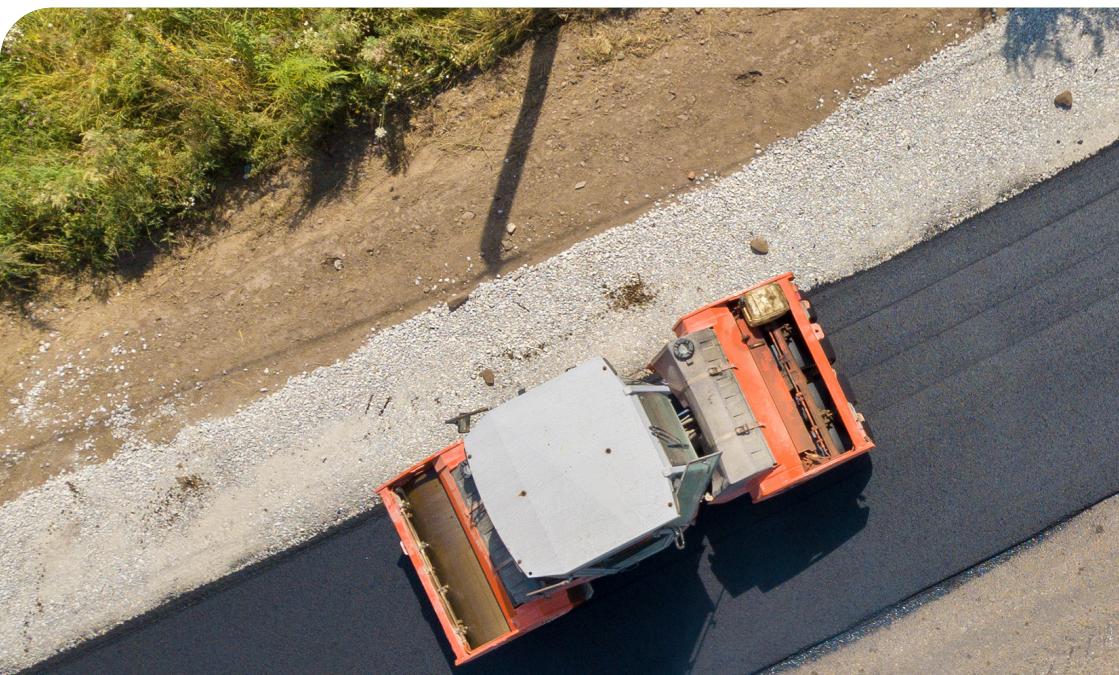
Uma emulsão asfáltica é uma mistura de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) e um agente emulsificante dissolvido em água, que ajuda a manter a mistura estável. Essa emulsão tem consistência fluida, o que facilita seu transporte, armazenamento e aplicação – especialmente em áreas urbanas ou obras de pequeno porte.

Quando aplicada sobre a pista, a água evapora naturalmente e o asfalto volta a aderir aos agregados, formando a camada de revestimento ou promovendo a colagem entre camadas existentes.

Esse processo é chamado de quebra da emulsão.

As emulsões são utilizadas em diferentes aplicações, como:

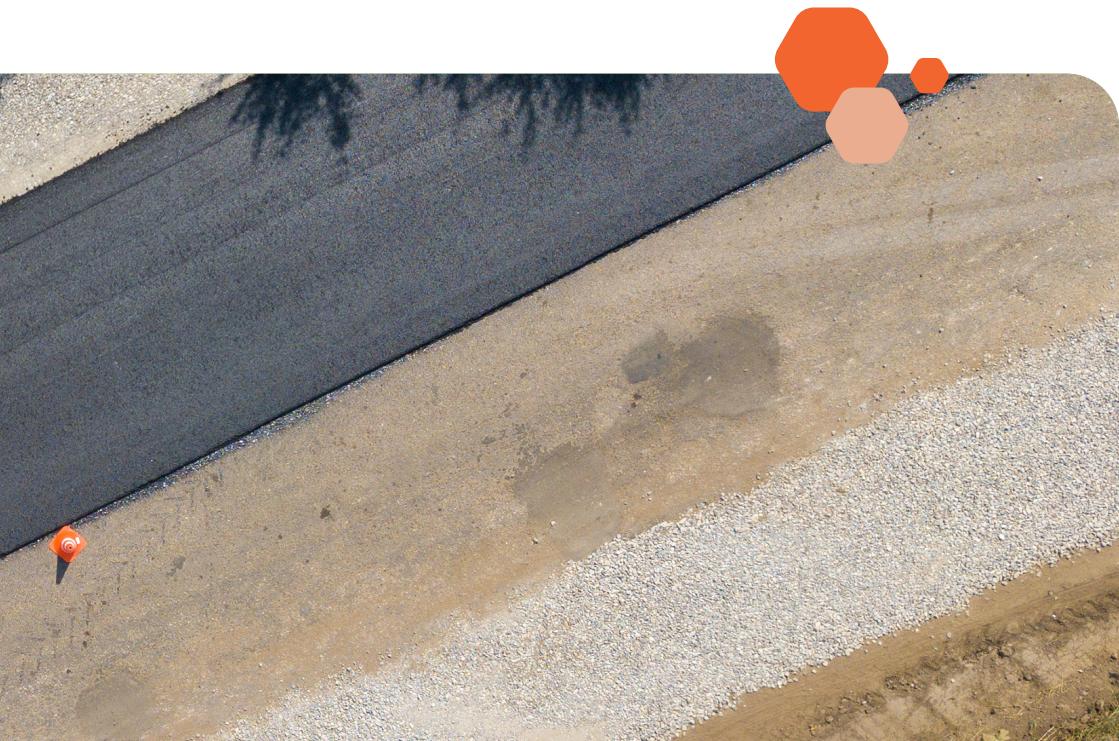
- Imprimação e pintura de ligação entre camadas;
- Tratamentos superficiais (como selagens e selantes de trinca);
- Lamas asfálticas e microrrevestimentos;
- Reciclagem de pavimentos a frio;
- Reparos localizados e tapa-buracos.



Além da versatilidade, elas oferecem benefícios como:

- Menor consumo de energia
(por dispensarem o aquecimento intenso);
- Redução de emissões de gases e vapores;
- Mais segurança na aplicação (temperaturas mais baixas reduzem o risco de acidentes);
- Custos reduzidos, especialmente em obras de manutenção.

Ou seja, as emulsões asfálticas **são soluções altamente eficazes**, que combinam desempenho técnico com vantagens ambientais e operacionais. Seu uso vem crescendo no Brasil e no mundo, especialmente onde se busca aliar tecnologia à sustentabilidade na infraestrutura viária.



7. O problema das ruas é falta de qualidade ou falta de projeto?



Essa é uma pergunta fundamental — e a resposta pode surpreender: na grande maioria dos casos, os defeitos que vemos nas ruas e estradas não surgem por falta de qualidade dos materiais, mas, sim, por **falta de projeto técnico adequado** e, muitas vezes, também por execução de má qualidade.

Cada via tem suas próprias características: volume de tráfego, tipo de veículos que passam, clima da região, condições do solo local e até o tipo de drenagem possível. Um bom projeto de pavimentação precisa considerar todos esses fatores para definir a espessura das camadas, os tipos de materiais a serem usados e o tipo de mistura asfáltica mais adequado.

Quando isso não é feito — ou quando se utiliza o mesmo tipo de solução para qualquer situação — o resultado tende a ser negativo. Um pavimento que foi projetado para vias de bairro, por exemplo, dificilmente terá desempenho satisfatório se for aplicado em uma avenida com ônibus e caminhões pesados.



Além disso, a execução inadequada também compromete o desempenho do pavimento.



Problemas como falhas na compactação, espalhamento irregular da mistura, temperaturas fora do ideal ou falta de controle de qualidade em campo **reduzem drasticamente a vida útil do revestimento**, mesmo que o projeto tenha sido bem feito.

Portanto, mais importante do que culpar o “asfalto”, é garantir que haja engenharia de pavimentos bem aplicada desde o início, com estudos geotécnicos, dimensionamento adequado, execução criteriosa e especificação correta de materiais. Com isso, é possível evitar boa parte dos problemas que a população observa nas ruas.

8. Como deveria ser feito um asfalto de qualidade?

Para que um pavimento asfáltico tenha qualidade e durabilidade, não basta usar bons materiais — como os que já existem, em abundância e com alto padrão, em toda a cadeia produtiva nacional. É fundamental que ele seja projetado, dosado e executado corretamente. Fazer um “**asfalto de qualidade**” envolve uma sequência de decisões técnicas que começam muito antes da obra e continuam até os cuidados pós-execução.





O **primeiro passo** é o projeto da mistura asfáltica, que pode ser comparado a uma receita de bolo. Nessa receita, os ingredientes principais são: o ligante asfáltico (como o CAP ou um ligante modificado) e os agregados (brita, pó de pedra, areia). **Cada “ingrediente” precisa estar na proporção correta** para que a mistura atinja os níveis desejados de resistência, flexibilidade e durabilidade.

Mas isso **não é feito no “olhômetro”!** É necessário realizar ensaios de laboratório, como os de determinação da densidade, teor de vazios, resistência à tração, módulo de resiliência, resistência à deformação permanente, entre outros. Esses ensaios garantem que a mistura escolhida atenderá às exigências da via, seja ela uma rua de bairro ou uma rodovia de carga pesada.

Além da dosagem, o controle da temperatura da mistura, a compactação adequada durante a aplicação, a preparação da base e o uso de equipamentos apropriados **também são fatores críticos**. Mesmo a melhor das misturas pode falhar se for mal aplicada em campo.

Outro aspecto essencial é a boa drenagem do pavimento.

Quando a água da chuva se acumula na superfície ou se infiltra pelas laterais, ela enfraquece a estrutura do solo e acelera o surgimento de defeitos como trincas e buracos. Por isso, o sistema de escoamento — como sarjetas, meios-fios e declividades bem projetadas — é parte fundamental da qualidade final da obra.

Ou seja, asfalto de qualidade não depende apenas do tipo de material, mas, sim, de um **conjunto de ações coordenadas entre projeto, laboratório, obra e manutenção**. Quando isso é bem feito, o pavimento dura mais, exige menos reparos e proporciona mais segurança e conforto aos usuários.

9. Tem como fazer um asfalto que dure mais?

Sim, é totalmente possível aumentar a durabilidade de um pavimento asfáltico — e isso começa muito antes da aplicação do material. **A longevidade de uma via depende de três pilares principais:** um bom projeto técnico, a correta execução da obra e a realização de manutenções periódicas.

Quando esses três fatores são bem conduzidos, o pavimento pode ter sua **vida útil duplicada ou até triplicada**, com menor frequência de intervenções corretivas e menor custo ao longo do tempo.



Algumas medidas essenciais incluem:

Escolha da mistura adequada para cada situação:

1

isso envolve considerar o tráfego esperado, o clima local e as características do solo. Usar a mesma solução para todas as vias é um erro comum que compromete a durabilidade.

2

Uso de ligantes modificados ou técnicas especiais:
em rodovias de carga pesada, por exemplo, pode-se utilizar asfaltos com polímeros ou borracha, que aumentam a resistência à deformação e à fadiga.

3

Controle rigoroso durante a execução:

temperatura ideal, compactação correta, espessura conforme o projeto e equipamentos bem calibrados são detalhes que fazem enorme diferença no desempenho ao longo dos anos.

4

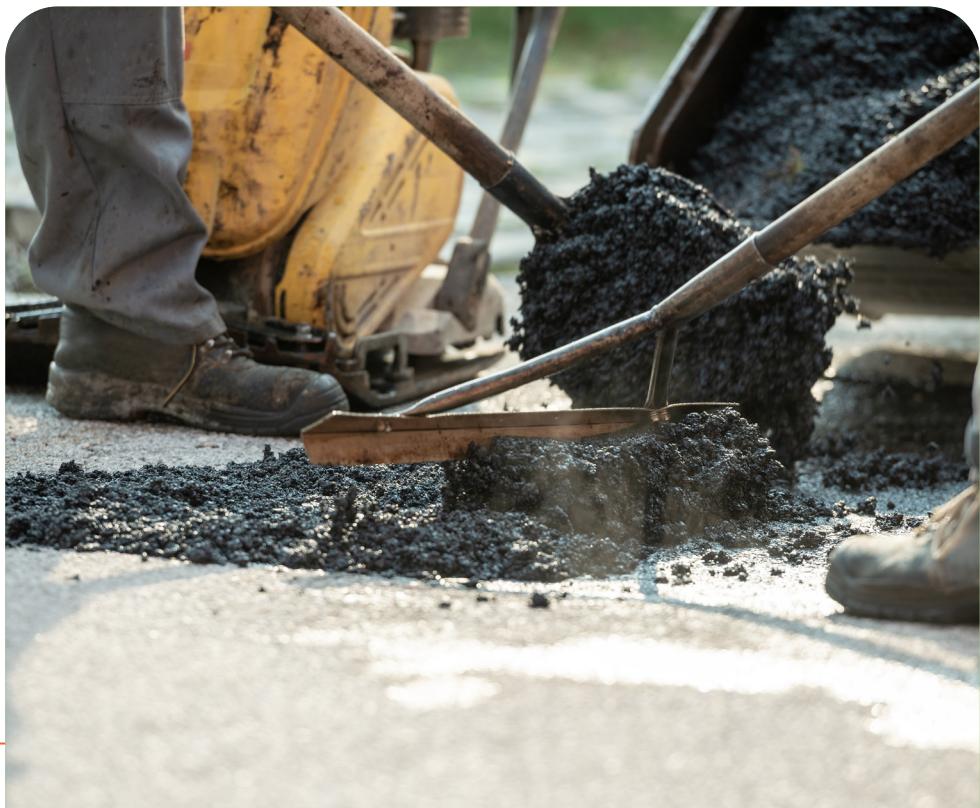
Cuidados com a drenagem:

o escoamento eficiente da água impede a infiltração e a perda de suporte das camadas inferiores, prolongando significativamente a vida útil do pavimento.

5**Manutenção preventiva:**

pequenas intervenções feitas no momento certo — como selagem de trincas e aplicação de microrrevestimentos — impedem que falhas localizadas evoluam para danos estruturais.

Portanto, **a durabilidade do pavimento não depende apenas do “tipo de asfalto”**, mas da combinação entre engenharia de qualidade, materiais bem especificados, execução cuidadosa e conservação contínua. Quando tudo isso funciona em conjunto, é plenamente possível ter **pavimentos duráveis**, seguros e econômicos.





10. Como a população pode identificar problemas comuns?

Mesmo sem conhecimento técnico, **qualquer pessoa pode perceber sinais de que o pavimento está com problemas** — basta observar com atenção. Alguns defeitos são facilmente visíveis e indicam que a estrutura da via está comprometida ou começando a falhar.

Veja os mais comuns:

Trincas em forma de escamas (trincamento por fadiga)

Parecem “escamas de peixe” ou rachaduras interligadas. Esse tipo de defeito geralmente aparece em áreas onde o pavimento está submetido a repetições intensas de carga, como trilhas de roda. É um sinal de que a estrutura da pista está perdendo resistência.

Panelas ou buracos (perda de suporte e infiltração)

Surgem quando a camada asfáltica se rompe e parte do material se solta, criando um buraco. Muitas vezes, são resultado de infiltração de água, que comprometeu a base da via, ou da falta de reparos em trincas anteriores.

Ondulações e afundamentos (deformação permanente)

Caracterizam-se por áreas afundadas, geralmente nas trilhas de roda. Indicam que a mistura asfáltica foi mal projetada ou mal compactada ou que a base inferior está cedendo com o tempo.

Trincas longitudinais ou transversais isoladas

Podem surgir por retração térmica, reflexo de juntas existentes ou falhas de execução. São alertas iniciais de que a via precisa de manutenção preventiva.

Desagregação superficial (perda de material)

Ocorre quando os grãos de brita se soltam da mistura, deixando a superfície áspera ou granulosa. Pode ser sinal de envelhecimento do ligante ou compactação insuficiente.

Observar esses sinais

permite que os usuários cobrem intervenções no momento certo, evitando que pequenas falhas se tornem grandes problemas. Quanto mais cedo os defeitos forem identificados e corrigidos, **menor será o custo da recuperação e maior será a segurança para todos**.



11. O asfalto pode ser reciclado? Isso funciona?

Sim, o asfalto pode — e deve — ser reciclado sempre que possível.

Trata-se de uma prática amplamente utilizada no Brasil e em diversos países, com excelentes resultados técnicos, econômicos e ambientais. A reciclagem de pavimentos permite **aproveitar materiais que já foram aplicados em outras vias**, reduzindo o desperdício e o uso de recursos naturais.

O reaproveitamento do asfalto antigo é feito a partir da fresagem (remoção controlada da camada deteriorada), que gera o chamado RAP (Reclaimed Asphalt Pavement). Esse material pode ser processado novamente e incorporado a novas misturas asfálticas.

Existem duas formas principais de reciclagem:

Reciclagem a quente

O RAP é misturado com novos agregados e ligantes em usinas apropriadas, sendo reaplicado como uma mistura asfáltica tradicional. Esse processo exige controle rigoroso, mas permite reconstituir camadas com alto desempenho.

Reciclagem a frio

Pode ser feita em usina ou diretamente na pista (*in situ*), utilizando emulsões ou cimento como agentes de ligação. É muito empregada em restaurações de base ou em vias com menor solicitação estrutural.

Além da redução de custos com materiais novos, a reciclagem contribui para:

- Reduzir o volume de resíduos descartados;
- Diminuir a emissão de CO₂ e o consumo de energia;
- Preservar jazidas de agregados naturais;
- Agilizar obras de manutenção com menor impacto no trânsito.

Mas é importante destacar: para que a reciclagem funcione bem, é essencial avaliar a qualidade do RAP disponível, adaptar o projeto da mistura e seguir normas e procedimentos específicos. Quando bem aplicada, essa técnica pode oferecer desempenho equivalente – ou até superior – a pavimentos totalmente novos.



12. Por que é importante manter o asfalto em boas condições?

Manter o pavimento em bom estado vai muito além da estética urbana. Um asfalto bem conservado significa mais segurança, conforto, economia e eficiência para toda a sociedade. Quando uma rua ou estrada apresenta defeitos — como buracos, trincas ou afundamentos — os prejuízos afetam diretamente motoristas, pedestres, empresas e o poder público.

Do ponto de vista da segurança, **buracos e irregularidades aumentam o risco de acidentes**, principalmente para motociclistas, ciclistas e pedestres. Já em relação ao conforto, um pavimento com superfície regular reduz o nível de vibração e ruído, melhorando a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Sobre o aspecto econômico, **um asfalto conservado gera economia para todos:**

Para os usuários

Porque reduz o desgaste de pneus, suspensão e consumo de combustível;

Para o governo

Porque evita intervenções emergenciais frequentes, que costumam ser mais caras;

Para o meio ambiente

Porque pavimentos duráveis consomem menos materiais ao longo do tempo e geram menos entulho.





Além disso, vias bem conservadas **favorecem o escoamento da produção, reduzem o tempo de deslocamento e aumentam a eficiência logística** — fatores essenciais para o desenvolvimento regional e nacional.

Outro ponto importante é que intervenções preventivas são muito mais baratas do que grandes obras de reconstrução. Investir em manutenção periódica (como microrrevestimentos, selagem de trincas e recapeamentos leves) é uma estratégia inteligente e sustentável.

Em resumo: cuidar do asfalto é cuidar da mobilidade, da segurança e do patrimônio público. A conservação dos pavimentos deve ser vista como uma política permanente, e não como resposta pontual a reclamações ou crises.



EXPEDIENTE

Diego Ciufici

Superintendente Executivo

Secretaria Executiva

Vanessa Ribeiro

Curadoria

Filipe Almeida Corrêa do Nascimento

Projeto Gráfico e Diagramação

Agência Lacomunica

Revisão Técnica

Luiz Henrique Teixeira



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS
DISTRIBUIDORAS E INDUSTRIALIZADORAS DE ASFALTOS

www.abeda.org.br

