

OBRA DE BENEFICIAÇÃO E REFORÇO DE PAVIMENTO NA REDE DE AUTO-ESTRADAS DA BRISA RECORRENDO AO BASCULAMENTO DE TRÁFEGO EM FASE DIURNA

Isabel Cristina da Silva Gonzalez¹ e Maria Dora Baptista²

¹Brisa-Engenharia e Gestão, S.A., Gestão de Projectos, Quinta da Torre da Aguilha – Edifício Brisa, 2785-599 São Domingos de Rana, Portugal

email: isabel.gonzalez@brisa.pt <http://www.brisa.pt>

²Brisa-Engenharia e Gestão, S.A., Serviço de Geotecnia e Pavimentação, Quinta da Torre da Aguilha – Edifício Brisa, 2785-599 São Domingos de Rana, Portugal

Sumário

No âmbito da conservação da rede concessionada à Brisa Concessão Rodoviária, S.A., foi realizada uma empreitada de reabilitação do pavimento na A1 entre o Carregado e Aveiras de Cima (16 km). Este sublanço, caracterizado por um perfil transversal de 3 vias em cada sentido com 3,75 m cada uma, com bermas direita e esquerda de 3,5 m e 1 m de largura respectivamente, perfaz uma largura total de 15,75 m em cada sentido. Esta beneficiação de carácter funcional incluiu apenas a substituição da camada de desgaste nas vias de rodagem. Na maior parte da extensão deste sublanço, os trabalhos de beneficiação realizaram-se em período diurno, recorrendo a basculamento de tráfego e com perfil transversal de 2 vias em cada sentido, permitindo alargar os períodos de trabalho e obter resultados finais com maior qualidade e segurança.

Palavras-chave: Pavimento; Beneficiação; Segurança; Qualidade; Exploração

1 INTRODUÇÃO

A presente comunicação diz respeito à apresentação da solução preconizada numa obra de beneficiação do pavimento realizada no âmbito da conservação da rede concessionada à Brisa Concessão Rodoviária, S.A. na A1 entre o nó do Carregado e o nó de Aveiras de Cima, numa extensão de cerca de 16 km incluindo tanto os ramos do nó do Carregado como a sua praça de portagem e ligações à Estrada Nacional 1.

Serão apresentadas as soluções preconizadas a nível de beneficiação/reforço do pavimento e a adoptada em termos de Dossier de Exploração (documento que define as condições de gestão do tráfego durante a obra), bem como suas vantagens.

2 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

O sublanço da A1 entre o nó do Carregado (km 30+530) e o nó de Aveiras de Cima (km 46+200) é caracterizado por um perfil transversal de 3 vias em cada sentido com 3,75 m cada uma, com berma direita de 3,5 m de largura e berma esquerda de 1 m de largura, perfazendo uma largura total de 15,75 m em cada sentido. Esta beneficiação incluiu apenas a substituição da camada de desgaste das vias das faixas de rodagem (S/N e N/S). Previamente foram realizados diversos ensaios de caracterização do pavimento tais como ensaios de carga com defléctometro de impacto, medição da irregularidade longitudinal, sondagens à rotação e poços de prospecção. Foi ainda efectuado um levantamento de todos os órgãos acessórios.

Os trabalhos de beneficiação do sublanço consistiram essencialmente na fresagem (0,05m) do pavimento existente e preenchimento com mistura betuminosa tipo Betão Betuminoso Rugoso (AC14 surf 50/70 (BBr)). Em algumas zonas pontuais identificadas no levantamento das degradações, as beneficiações afectaram uma maior espessura de misturas betuminosas tendo sido, em situações específicas, reforçadas com geogrelhas de fibra de vidro.

Na maior parte da extensão deste sublanço, os trabalhos de beneficiação/reforço do pavimento realizaram-se em período diurno, recorrendo a basculamento de tráfego utilizando as passagens de emergências novas/existentes. O tráfego circulava em duas vias (2x2), por sentido, com 3,20m e 3,40m de largura do lado exterior da faixa de rodagem, sucessivamente, nos trechos delimitados pelas passagens de emergência ou de obra, permitindo assim alargar os períodos de trabalho e obter resultados finais de maior qualidade e segurança.

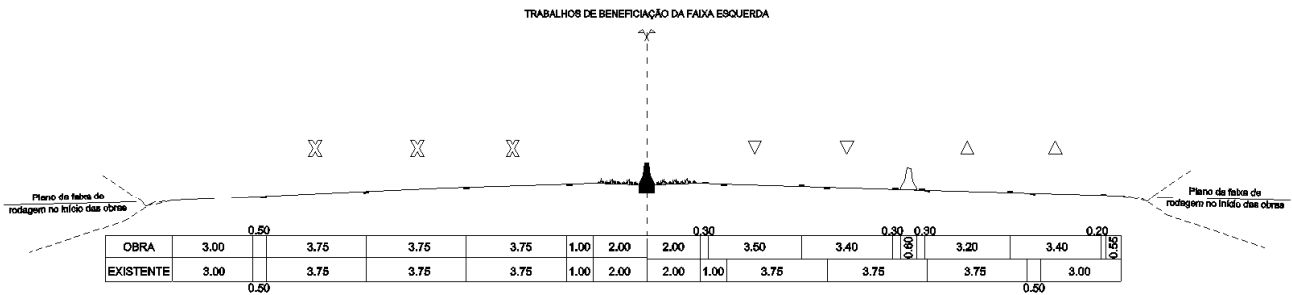


Fig.1. Perfil Transversal Tipo do Basculamento



Fig.2. Foto da Zona Final do Basculamento

Os trabalhos diurnos na zona central da obra foram realizados em fases distintas, compreendendo essencialmente a remoção por fresagem da pintura existente numa faixa de rodagem e posterior colocação dos PMB (perfil móvel de betão) ao centro. Após a colocação dos PMB foram realizadas as pinturas provisória amarelas e implantada a sinalização temporária fixa e móvel da obra, para o troço entre passagens de obra/emergência. Após basculamento do tráfego para esta faixa de rodagem, realizaram-se os trabalhos de beneficiação da faixa oposta, terminando com a colocação de telas de sinalização horizontal amarelas, sendo no final reposta a circulação. Este faseamento progrediu de forma semelhante entre as várias passagens de obra/emergência.

3 IDENTIFICAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE CADA FASE

Para facilidade de gestão de tráfego e obtenção de condições e rendimentos de trabalho desejados, a execução da beneficiação do pavimento obedeceu ao faseamento definido no Dossier de Exploração, assim como às regras e princípios nele consagradas, tendo em consideração os esquemas de circulação sinalização e balizamento previstos.

Os trabalhos de beneficiação da secção corrente foram realizados em períodos diurnos e nocturnos. Os trabalhos diurnos foram realizados entre o km 32+870 e o 43+338 e os trabalhos nocturnos, nas zonas de influência do nó do Carregado e da área de serviço de Aveiras de Cima até ao km 46+200 (final da intervenção).

O faseamento dos trabalhos compreendeu genericamente o seguinte:

Numa fase preliminar realizaram-se os trabalhos preparatórios para arranque das obras, tais como a colocação do equipamento de balizamento, a protecção dos locais de trabalho e a ocultação dos sinais existentes que entravam em conflito com a sinalização de obra.

Fase 1 – Execução das passagens de obra.

Fase 2 – Beneficiação do pavimento na secção corrente da A1, entre o km 30+530 e o km 46+200, nas zonas definidas no projecto de execução. Esta fase foi subdividida em duas:

Subfase 2.1 – Trabalhos diurnos, entre o km 32+870 e o km 43+338:

Neste troço os trabalhos foram executados com basculamento de tráfego, utilizando as passagens de emergência novas e as já existentes. O tráfego circulou em duas vias, por sentido, com 3.20 m e 3.40m de largura do lado exterior da faixa de acordo com o esquema da figura 1. Para efectuar o basculamento de tráfego, foram utilizadas 5 Passagens de Emergência (PE) existentes (aos km's 33+620, 34+380, 37+468, 40+366 e 43+338) e instalada uma nova Passagem de Obra (PO) ao km 32+870.

No desenvolvimento do basculamento procedeu-se à desmontagem dos elementos constituintes do sistema de segurança (viga, amortecedores e elementos de fixação) com vista ao seu posterior reposicionamento à cota regulamentar relativamente ao solo.

Nesta subfase foram realizados os trabalhos de fresagem, selagem de fendas e eventual colocação de geogrelha em fibra de vidro. Após a fresagem do troço basculado foi executada a camada de desgaste em betão betuminoso rugoso, na espessura fresada.

Pormenorizando, esta subfase foi realizada em 5 etapas:

- Etapa 0 – Remoção por fresagem da pintura existente, na faixa esquerda, colocação dos PMB (perfil móvel de betão) a 9.50 m do eixo, realização da pintura provisória o TCA (traço contínuo amarelo) a 2.20 m, 9.00 m 10.00 m e a 16.80 m do eixo e o TDA (traço descontínuo amarelo) a 5.70 m e 13.30 m do eixo. Posteriormente foi implantada a STF (sinalização temporária fixa) e a STM (sinalização temporária móvel) da obra, para o troço de 3000 m em intervenção, de acordo com o Manual de Sinalização Temporária da Brisa.
- Etapa i – Execução dos trabalhos de pavimentação da faixa direita e circulação do tráfego na faixa esquerda (ver figuras 1, 2 e 3).



• **Fig.3 Foto da Etapa i**

- Etapa ii – Colocação dos PMB na faixa direita e aplicação da sinalização horizontal amarela (recorrendo a tela), de acordo com o descrito na etapa 0 e transição do tráfego da faixa esquerda para a faixa direita.
- Etapa iii - Execução dos trabalhos de beneficiação da faixa esquerda e realização da sinalização horizontal provisória.
- Etapa iv – Realização da sinalização horizontal na faixa direita, incluindo a remoção das telas amarelas e posterior da pintura provisória. Estes trabalhos foram realizados com circulação de tráfego em duas vias ora à direita ora à esquerda.
- Etapa v – Restabelecimento da circulação de ambos os sentidos em toda a plataforma.

Subfase 2.2 – Trabalhos Nocturnos na zona de influência do Nó do Carregado e entre a zona de influência da Área de Serviço e o km 46+200.

Os trabalhos foram realizados com recurso a basculamento de tráfego, utilizando as passagens de emergência novas e existentes e com circulação do tráfego numa via.

A realização dos basculamentos foi prevista para o período nocturno, entre as 23 horas e as 6 horas do dia seguinte, deixando sempre uma via de circulação aberta ao tráfego, quando existiam 3 vias. Estes basculamentos foram realizados de forma diferente dos previstos no Manual de Sinalização Temporária, pelo que foram objecto de desenhos específicos do projecto de execução e que se descrevem a seguir.

Zona do Nó do Carregado - Sentido Carregado / Aveiras

Os trabalhos de pavimentação iniciaram-se ao km 30+700 e tendo-se desenrolado em contínuo até ao km 32+870 e não tendo sido necessário proceder ao encerramento de nenhum ramo.

Os trabalhos de pavimentação foram realizados nas três vias e bermas entre o km 30+700 e o km 31+500 recorrendo à utilização da via colectora existente para desvio do tráfego e evitando o basculamento. Entre os km's 31+500 e 32+870 os trabalhos decorreram nas vias central e esquerda e berma interior, de forma a permitir a circulação do tráfego proveniente da via colectora. Posteriormente foram realizados os trabalhos de pavimentação na berma exterior e via direita sendo permitida a entrada do tráfego proveniente da via colectora, na A1.

Zona do Nó do Carregado - Sentido Aveiras / Carregado

Os trabalhos de pavimentação iniciaram-se aproximadamente ao km 32+870, desenvolvendo-se em contínuo até ao km 30+530 e não sendo encerrado nenhum ramo do nó do Carregado. Estes trabalhos foram realizados em 3 fases, sendo a primeira na berma interior e nas vias esquerda e central (recorrendo apenas a cortes de vias), a segunda na via e berma direitas e a terceira na via colectora do nó. Em todas as fases foi sempre garantido o acesso aos ramos do nó.

Zona da Área de Serviço - Sentido Carregado / Aveiras

Os trabalhos de pavimentação na secção corrente foram realizados sem interferência com a entrada e saída da área de serviço, tendo decorrido entre os km 43+338 e 44+813 e recorrendo-se ao basculamento do tráfego.

Numa primeira fase, entre os km's 43+338 e 43+675 foi executada a pavimentação da berma interior e vias esquerda e central, mantendo-se a berma exterior e a via direita circulável até à entrada da área de serviço. Entre o km 43+675 e o 44+175 pavimentou-se toda a largura da faixa de rodagem e entre o km 44+175 e o 44+813 foram pavimentadas a berma interior e as vias esquerda e central, mantendo-se a berma exterior e a via direita circulável desde a saída da área de serviço. Foi ainda executada pavimentação de meia via da entrada e saída da área de serviço.

Numa segunda fase os trabalhos realizaram-se sem o encerramento da entrada e saída da área de serviço e sem ser necessário proceder-se ao basculamento do tráfego para a faixa de rodagem neste sentido. Os trabalhos de pavimentação realizaram-se na via direita e berma exterior entre os km's 43+338 e o 43+675 e entre o km 44+175 e o 44+193. Foi ainda pavimentada a outra metade da entrada da área de serviço.

Zona da Área de Serviço - Sentido Aveiras / Carregado

Neste sentido os trabalhos de pavimentação na secção corrente foram realizados de forma semelhante ao sentido contrário, sem interferência com a entrada e saída da área de serviço.

Fase 3 – Colocação de bandas de transição das juntas de dilatação metálicas das obras de arte, assim como a substituição quando necessário, das tampas das caixas de visita e reparação dos seus aros e golas, por força dos trabalhos de fresagem;

Fase 4 – Realização sinalização horizontal definitiva, ranhuragem do pavimento e trabalhos finais de limpeza de toda a zona afectada pelas obras.

4 RENDIMENTOS

O modo de execução desta empreitada influenciou de alguma forma, embora não significativa, os rendimentos de trabalho da empreitada. Estes rendimentos (em média de 8000m² por dia de trabalho) foram muito condicionados pela duração da colocação, em obra, dos PMB das etapas 0 e ii da subfase 2.1, para cada um dos basculamentos, ficando os trabalhos de pavimentação interrompidos até haver condições para progredirem. O rendimento de colocação dos PMB's foi de 1000m por noite, o que correspondeu a 3 a 4 noites para cada basculamento.

Quadro 1. Rendimentos de pavimentação da camada de desgaste

	Ton.	Dias (10 h)	m2	Comprimento (ml) (largura faixa - 12,75 m)	m2/dia	m2/h
Mai-12	10900	12	90800	7100	7570	756
Jun-12	18200	18	151700	11900	8430	842
Jul-12	18100	19	150800	11830	7940	794
TOTAL	47200	49	393300	30830	8027	803

5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento dos trabalhos da empreitada, recorrendo a este tipo de faseamento construtivo, revelou-se eficaz para uma melhor qualidade final do trabalho de pavimentação, conseguindo-se obter melhor regularidade, com a anulação de grande parte das juntas longitudinais e transversais habitualmente existentes neste tipo de obras, com faseamentos diferentes do preconizado neste dossier de exploração. Em termos de diminuição do prazo de execução o ganho não foi tão significativo como esperado pelas razões apontadas no capítulo anterior.

Esta forma de realização dos trabalhos traduziu-se também, num aumento significativo da segurança quer rodoviária quer dos trabalhadores, diminuindo o risco de atropelamento em obras realizadas em período nocturno e em auto-estradas em exploração.

Este tipo de obras de beneficiação do pavimento em auto-estradas abertas ao tráfego viu-se grandemente afectada no seguimento do Decreto-lei 24/2007 de 18 de Julho no qual são definidos os direitos dos utentes nas vias rodoviárias, e regulamentados pelo Decreto Regulamentar 12/2008 de 9 de Junho. Assim, anteriormente estas obras desenvolviam-se, em sublanços com menor tráfego, em período diurno recorrendo a basculamentos de tráfego com 1x1 vias, não sendo neste momento possível por força do estabelecido na referida legislação (parece não fazer muito sentido a referida legislação não ter em conta os níveis de tráfego). Desta forma, pode concluir-se que, sempre que a largura da plataforma existente o permita, será vantajoso o recurso a este tipo de faseamento construtivo, com basculamentos de 2x2 vias em toda a plena via e em período diurno.

6 REFERÊNCIAS

1. CENORPLAN, Planeamento e Projectos, S.A. (Abril 2011) - A1 – AUTO-ESTRADA DO NORTE. SUBLANÇO CARREGADO / AVEIRAS DE CIMA. BENEFICIAÇÃO / REFORÇO DO PAVIMENTO – Projecto de Execução- Volume 6 – Dossier de Exploração;
2. Manual de Sinalização Temporária da Brisa;
3. Decreto-lei 24/2007 de 18 de Julho;
4. Decreto Regulamentar 12/2008 de 9 de Junho.