



## A CONTA SOBRA PARA VOCÊ DE QUALQUER MANEIRA

Em um país onde as prioridades começam na educação, passam por segurança e saúde, o governo não pode prescindir da participação do capital privado na infraestrutura. Nesta edição, as concessões além das cancelas do pedágio



### EXCLUSIVA

Augusto Nardes, presidente do Tribunal de Contas da União



### DNIT PARANÁ

Investimentos e melhorias na malha rodoviária federal do estado



### FOCO NA QUALIDADE

Entrevista com Jorge Luiz Macedo Bastos, ANTT



# PLANO COTADO

(PARTE 2)

## EXEMPLO PRÁTICO

**Autores: Leovaldo Foganhole - Gestor de Equipamentos e Obras da ABCP**  
**Marcos Dutra de Carvalho - Líder Especialista em Pavimentação da ABCP**

As figuras seguintes detalham a planilha, mostrando um trecho de sub-base, entre as estacas 721 + 4 e 725 + 14, composta de colunas de seções com 5 (cinco) pontos notáveis. A coluna de cotas "CCR Executado - Cotas", comparada com a coluna de cotas "Placa Projetada - Cotas" (camada a ser construída), permite calcular, por diferença dessas cotas, as espessuras estimadas da camada de concreto simples, caso ela fosse construída nas cotas projetadas, e gerar a coluna de cotas "Placa - Espessura Estimada".

Na coluna de cotas "Placa - Espessura Estimada", utilizando-se a diferenciação de cores das células para facilitar a visualização, veem-se as células de fundo verde, indicando espessuras iguais ou superiores às de projeto - neste exemplo igual a 22 cm - as de fundo amarelo, indicando espessuras abaixo das de projeto, porém dentro da tolerância estipulada, e as células de fundo vermelho, indicando espessuras abaixo da tolerância, portanto, inaceitáveis.

A análise dessas informações permite arbitrar um "fator de correção" para as cotas do greide da camada da placa de concreto, para o ajuste e a adequação das espessuras mínimas.

Adicionando o fator de correção

escolhido, igual a 0,015 m, às espessuras estimadas da placa, obtém-se a coluna "Placa - Espessura Corrigida", em que se observa a adequação das novas espessuras da camada. Esse mesmo fator de correção, no caso igual a 0,015 m, quando adicionado às cotas da coluna "Placa Projetada - Cotas", resulta na coluna "Placas - Cotas Corrigidas", que são as cotas finais de pavimentação, as quais servirão de referência para a instalação das linhas guias, responsáveis pelo direcionamento da pavimentadora na execução da correta geometria das placas de concreto.

Tem sido prática comum escolher cotas das linhas guias entre 20 e 30 cm superiores às dos bordos (direito e esquerdo) da placa de concreto. Nos casos em que a seção transversal do pavimento possui inclinação única, esse procedimento permite a conferência do greide da camada pavimentada, através da medição da distância, que deve ser constante em qualquer ponto, da superfície do pavimento a uma linha transversal à direção de pavimentação, apoiada pelas extremidades nas linhas guias laterais, a qual deverá estar paralela à superfície do pavimento. Observa-se que o não paralelismo dessa linha transversal à superfície pavimentada representa algum tipo de inadequação ou não conformidade do processo de execução, com reflexo direto nas espessuras da camada de concreto simples.



ESTACA	CCR Executado - Cotas (m)					Placa Projetada - Cotas (m)					
	LE + 4,10	LE + 2,05	CENTRO	LD + 2,05	LD + 4,10	LE + 4,10	LE + 2,05	CENTRO	LD + 2,05	LD + 4,10	
721	4	47,648	47,692	47,732	47,775	47,797	47,869	47,910	47,951	47,992	48,033
721	10	47,630	47,674	47,727	47,760	47,783	47,856	47,897	47,938	47,979	48,020
721	16	47,617	47,657	47,706	47,746	47,779	47,843	47,884	47,925	47,966	48,007
722	2	47,612	47,656	47,706	47,738	47,762	47,830	47,871	47,912	47,953	47,994
722	8	47,610	47,647	47,694	47,727	47,749	47,817	47,858	47,899	47,940	47,981
722	14	47,602	47,640	47,682	47,713	47,737	47,805	47,846	47,887	47,928	47,969
723	0	47,593	47,635	47,671	47,708	47,730	47,792	47,833	47,874	47,915	47,956
723	6	47,577	47,616	47,666	47,700	47,729	47,780	47,821	47,862	47,903	47,944
723	12	47,566	47,607	47,649	47,683	47,715	47,767	47,808	47,849	47,890	47,931
723	18	47,547	47,588	47,632	47,671	47,707	47,755	47,796	47,837	47,878	47,919
724	4	47,535	47,566	47,612	47,652	47,693	47,743	47,784	47,825	47,866	47,907
724	10	47,522	47,560	47,601	47,638	47,672	47,730	47,771	47,812	47,853	47,894
724	16	47,512	47,550	47,589	47,624	47,658	47,717	47,758	47,799	47,840	47,881
725	2	47,506	47,530	47,570	47,600	47,634	47,705	47,746	47,787	47,828	47,869
725	8	47,472	47,509	47,543	47,588	47,624	47,692	47,733	47,774	47,815	47,856
725	14	47,474	47,504	47,545	47,588	47,615	47,680	47,721	47,762	47,803	47,844

ESTACA		Placa - espessura Estimada (m)					Correção	Placa - Espessura Corrigida				
		LE + 4,10	LE + 2,05	CENTRO	LD + 2,05	LD + 4,10		LE + 4,10	LE + 2,05	CENTRO	LD + 2,05	LD + 4,10
721	4	0,221	0,218	0,219	0,217	0,236	0,015	0,236	0,233	0,234	0,232	0,251
721	10	0,226	0,223	0,211	0,219	0,237	0,015	0,241	0,238	0,226	0,234	0,252
721	16	0,226	0,227	0,219	0,220	0,228	0,015	0,241	0,242	0,234	0,235	0,243
722	2	0,218	0,215	0,208	0,215	0,232	0,015	0,233	0,230	0,221	0,230	0,247
722	8	0,207	0,211	0,205	0,213	0,232	0,015	0,222	0,226	0,220	0,228	0,247
722	14	0,200	0,204	0,205	0,215	0,232	0,015	0,218	0,221	0,220	0,230	0,247
723	0	0,198	0,198	0,203	0,207	0,226	0,015	0,214	0,213	0,218	0,222	0,241
723	6	0,203	0,205	0,196	0,203	0,215	0,015	0,218	0,220	0,211	0,218	0,230
723	12	0,201	0,201	0,200	0,200	0,216	0,015	0,216	0,216	0,215	0,222	0,231
723	18	0,208	0,208	0,205	0,207	0,212	0,015	0,223	0,223	0,220	0,222	0,227
724	4	0,208	0,218	0,213	0,214	0,214	0,015	0,223	0,233	0,228	0,229	0,229
724	10	0,206	0,211	0,211	0,215	0,222	0,015	0,223	0,226	0,226	0,230	0,237
724	16	0,205	0,208	0,210	0,216	0,223	0,015	0,220	0,223	0,225	0,231	0,238
725	2	0,199	0,216	0,217	0,228	0,235	0,015	0,214	0,231	0,232	0,243	0,250
725	8	0,220	0,224	0,231	0,227	0,232	0,015	0,235	0,239	0,246	0,242	0,247
725	14	0,206	0,217	0,217	0,215	0,229	0,015	0,221	0,232	0,232	0,230	0,244

O procedimento descrito aplica-se a cada uma das camadas que compõem o pavimento, desde o subleito até a camada final, constituída de placas de concreto de cimento portland.

Finalmente, ressalta-se que esse rigoroso acompanhamento topográfico, denominado Plano Cotado, é fundamental para a garantia da qualidade e a durabilidade da obra, bem como para a racionalidade e a economia na construção do pavimento rígido, em consonância com o Projeto Executivo de Engenharia previamente elaborado.

ESTACA		Placas - Cotas Corrigidas (m)				
		LE + 4,10	LE + 2,05	CENTRO	LD + 2,05	LD + 4,10
721	4	47,884	47,925	47,966	48,007	48,048
721	10	47,871	47,912	47,953	47,994	48,035
721	16	47,858	47,899	47,940	47,981	48,022
722	2	47,845	47,886	47,927	47,968	48,009
722	8	47,832	47,873	47,914	47,955	47,996
722	14	47,820	47,861	47,902	47,943	47,984
723	0	47,807	47,848	47,889	47,930	47,971
723	6	47,795	47,836	47,877	47,918	47,959
723	12	47,782	47,823	47,864	47,905	47,946
723	18	47,770	47,811	47,852	47,893	47,934
724	4	47,758	47,799	47,840	47,881	47,922
724	10	47,745	47,786	47,827	47,868	47,909
724	16	47,732	47,773	47,814	47,855	47,896
725	2	47,720	47,761	47,802	47,843	47,884
725	8	47,707	47,748	47,789	47,830	47,871
725	14	47,695	47,736	47,777	47,818	47,859

Nota: Planilhas extraídas do trabalho do Eng<sup>o</sup> Carlos Roberto Giublin (obra 1<sup>o</sup> BEC - BR 101 NE).