

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISE COMPARATIVA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, PAVIMENTO EM ALVENARIA POLIÉDRICA E PAVIMENTO INTERTRAVADO EM BLOCO DE CONCRETO.¹

COMPARATIVE ANALYSIS OF ASPHALTIC PAVEMENT, FLOORING IN POLYDROTICAL MASONRY AND INTERVALED PAVEMENT IN CONCRETE BLOCK.

Marciele Buch Megier², Jordana Rambo Hammarstron³, Brenda Medina De Quevedo⁴, Rafael Dachari Palmeira⁵, Bruna Fernandes Finckler⁶

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de engenharia civil

² Acadêmica de Engenharia Civil ? DCEEng ? UNIJUI, marcielemegier@hotmail.com

³ Acadêmica de Engenharia Civil ? DECEng ? UNIJUI, jordana_rh@hotmail.com

⁴ Acadêmica de Engenharia Civil ? DCEEng ? UNIJUI, brendamedinaq@gmail.com

⁵ Acadêmico de Engenharia Civil ? DCEEng ? UNIJUI, rafaeldachary@gmail.com

⁶ Acadêmica de Engenharia Civil ? DCEEng ? UNIJUI, bruna_finckler@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A escolha do tipo de pavimento a ser executado precisa observar uma série de fatores que se inicia com a disponibilidade de mão de obra, capital, até suas limitações técnicas (PELLENZ, 1983). As exigências mais importantes que um pavimento deve atender são a alta resistência às cargas verticais, horizontais, desgaste e impermeabilidade, fácil conservação, baixa sonoridade, cor adequada para boa visibilidade, alto coeficiente de atrito possibilitando boa frenagem e baixa resistência à circulação de veículos, visando menor consumo de combustível (MASCARÓ, 2016).

Pellenz (1983) destaca que, independente do pavimento escolhido, espera-se que este seja benéfico, não somente para a comunidade como também ao poder público, especialmente no que se refere à melhoria das condições para a locomoção e o barateamento do custo dos transportes a fim de atender as necessidades da coletividade.

PAVIMENTOS DE ALVENARIA POLIÉDRICA

O pavimento de alvenaria poliédrica foi um dos primeiros tipos de pavimento introduzidos no Brasil. Para Pellenz (1983) poliedro, ou pedra irregular, é uma peça de pedra com formato irregular, com uma das faces destinada ao rolamento.

A execução não requer mão de obra especializada nem equipamentos sofisticados. Pellenz (1983) determina ser necessário apenas semi-qualificação. O pavimento de alvenaria poliédrica é de execução vantajosa em locais com drenagem muito exigente (regiões de constante inundação, por exemplo), locais com subleitos muito fracos e áreas com condições severas onde há derramamento de combustível, o qual deteriora rapidamente misturas asfálticas.

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

O pavimento asfáltico é composto basicamente por cinco camadas: revestimento (camada superior), base, sub-base, reforço do subleito e subleito (camada inferior), como indica Balbo (2016), sendo que as camadas de sub-base e de reforço do subleito podem ser dispensadas conforme o caso.

A execução da camada de sub-base depende muito do material escolhido. Um dos mais utilizados no sul do Brasil, segundo Balbo (2016), é o Macadame. O autor sugere que a espessura desta camada esteja entre 100 e 200mm, sendo definida para fins de análise 190mm de espessura.

A brita graduada simples é um material composto de agregados britados com diferentes granulometrias e as camadas de base com esse material possuam entre 100 e 150mm (BALBO, 2016), sendo adotada a espessura de 120mm para fins de estudo.

Conforme Senço (2001), sobre a base concluída é executada uma camada de material asfáltico denominada pintura de ligação, com a finalidade de impermeabilizar as camadas inferiores e gerar aderência entre a base e o revestimento. O revestimento é a camada responsável por receber as cargas sem sofrer grandes deformações (BALBO, 2016). Por ser considerada a mais comum e tradicional mistura asfáltica utilizada no Brasil, o Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) foi o material de revestimento adotado para a realização do orçamento da técnica de pavimentação asfáltica em uma camada de 60mm.

PAVIMENTOS DE BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS

Os pavimentos de bloco intertravado são a evolução da pavimentação de alvenaria poliédrica. A ABCP (2010) conceitua intertravamento como a capacidade de os blocos de concreto se manterem no lugar, sem deslocarem-se vertical, horizontal e rotacionalmente, adquirida ao ser realizado o assentamento de todas as peças. Portanto, é o intertravamento adequado que vai influenciar na durabilidade e desempenho do pavimento.

METODOLOGIA

Com o objetivo de levantar os dados necessários para determinar o melhor método de pavimentação, o mais viável e com melhores características técnicas a ser executado em centros urbanos, foi elaborada pesquisa bibliográfica em livros, artigos, teses, normas e trabalhos de conclusão de curso, e com os dados obtidos foi elaborado o cálculo de custo aproximado para execução dos diferentes tipos de pavimento, através do qual se determinou o pavimento menos oneroso e mais vantajoso conforme recomendação dos autores.

Para execução do orçamento dos pavimentos utilizou-se tabelas e anexos da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) de Porto Alegre - RS, que conta com comissão especial de estudos de engenharia relativos à tabela de preços para obras viárias. As tabelas e anexos são de abril de 2016, existindo, portanto, defasagem em relação a 2018, pois a mesma ainda não está disponível para consulta. Os valores de serviço descritos não possuem inclusão dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

Grande parte dos valores disponíveis para consulta encontravam-se na unidade de medida de volume (m^3). Para melhor comparativo, calculou-se o volume (m^3) das camadas que se necessitava analisar para uma área de $1m^2$. Foi utilizado espessura de 12 cm para camada de base em brita graduada para todos os pavimentos, 19 cm para camada de sub-base em macadame para o

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

pavimento asfáltico, 7 cm para colchão de areia, 6 cm para revestimento asfáltico, 15 cm para calçamento de pedra irregular e 10 cm para pavimento intertravado.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

Para desenvolver o orçamento, foram utilizados os valores de materiais e serviços descritos na tabela 1.

Tabela 1: Composição de custo dos itens e serviços gerais necessários para execução dos pavimentos

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	Quantidade necessária para execução de 1m ² de pavimento	TOTAL (R\$/m ²)
1	Pintura de ligação consumo 0,50l/m ² - execução do serviço	m ²	2,14	1	2,14
2	Pintura de ligação consumo 0,50l/m ² - Material	m ²	0,84	1	0,84
3	Concreto asfáltico faixa I - transporte, execução e material	m ³	591,1	0,06	35,47
4	Pavimento em Pedra irregular S/Colchão e rejunte de areia	m ²	38,35	1	38,35
5	Pavimento em bloco de concreto (10cm) com colchão e rej. Areia	m ²	79,11	1	79,11
6	Execução de Base ou Sub Base em Brita Graduada	m ³	97,13	0,12	11,66
7	Execução de Base em Macadame Hidráulico	m ³	105,48	0,19	20,04
8	Execução de camada de areia	m ³	75,46	0,07	5,28

Com os dados utilizados, foi calculado o custo aproximado de execução dos pavimentos, onde obteve-se os valores apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Custo Total para execução de 1m² de pavimento

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

PAVIMENTO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO (R\$/m ²)
Intertravado	Base com 12cm de Brita Graduada + Pavimento intertravado	m ²	90,77
Alvenaria poliédrica	Camada de 7cm de areia + Pavimento em pedra irregular	m ²	43,63
Pavimento Asfáltico	Sub Base com 19cm de Macadame + Base com 12cm de Brita Graduada + Pintura de ligação(espessura desprezível) + Revestimento em CAP50/70 com 6cm de espessura	m ²	70,23

O orçamento do pavimento asfáltico foi obtido conforme tabela 2, e resultou em R\$ 70,23/m², já considerados os serviços adicionais bem como as demais camadas que constituem o pavimento, e também a pintura de ligação. Já o pavimento intertravado resultou em R\$ 90,77/m². O pavimento em pedra irregular teve seu custo total igual a R\$ 43,63/m².

Considerando a análise orçamentária feita, os pavimentos em alvenaria poliédrica são os mais econômicos, seguidos pelos pavimentos asfálticos. Os pavimentos Inter travados mostraram ser os mais onerosos, constatando-se como causa o elevado valor dos blocos Inter travados. Já nos pavimentos asfálticos, o maior custo está na camada de revestimento.

CONCLUSÃO

Ao fim deste estudo é possível concluir que cada um dos tipos de pavimentação analisados pode ser utilizado com um objetivo diferente, porém, o pavimento que gera mais benefícios e ao mesmo tempo não é o mais oneroso, é pavimento asfáltico. Portanto é este o tipo de pavimentação ideal para locais onde o tráfego de veículos é intenso e a pavimentação é definitiva, sem que reparos adicionais, como canalizações, sejam necessários.

O pavimento de bloco intertravado é o mais oneroso e, apesar de sua manutenção ser barata, é desvantajoso para a implantação nas vias públicas, a menos que se tenha interesse estético com o ambiente, pois esse tipo de pavimentação é o que deixa o local com o aspecto mais bonito e bem cuidado.

O pavimento de alvenaria poliédrica é o mais desagradável em relação ao conforto, porém o de aplicação mais barata, portanto utilizado em locais que necessitam de pavimentação, mas que não possuem tráfego muito intenso, ou para locais que ainda passarão por reformas nas vias.

Cabe ao responsável pela obra a escolha do tipo de pavimentação, para que esta atenda a todas as características que se deseja dentro do orçamento e tempo de execução previstos, atendendo ao projeto.

PALAVRAS CHAVE: Tráfego, orçamento, execução

KEYWORDS: Traffic, budget, execution

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

AGRADECIMENTOS:

Ao engenheiro José Antônio Santana Echeverria, professor Mestre da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), que foi de grande auxílio na busca por informações, bibliografias e orçamentos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND - ABCP. Manual do Pavimento Intertravado: Passeio Público. São Paulo, 2010, 36p.

BALBO, José Tadeu. Pavimentação Asfáltica: materiais, projeto e restauração. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

BERNUCCI, Liedi Bariani et al. Pavimentação Asfáltica: Formação básica para engenheiros. 1ª. ed. Rio de Janeiro, 2008.

ELBIO PELLEZ. Riad Salamuni. Paralelepípedo e alvenaria poliédrica: Manual de Utilização. 1ª. ed. Paraná: Governo do Estado do Paraná, 1983.

MASCARÓ, Juan Luis. Infraestrutura Urbana: Para o século XXI. 1ª. ed. Porto Alegre: Masquatro Editora LTDA, 2016.

MÜLLER, Rodrigo Mengaz. Avaliação de transmissão de esforços em pavimentos intertravados de bloco de concreto. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: . Acesso em: 12/03/2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO - SMOV. Tabela oficial de referência de preços para obras viárias. Porto Alegre, 2016.

SENÇO, Wlastermiller de. Manual de Técnicas de Pavimentação. 1ª ed. São Paulo: Pini LTDA, 2001.