



## **A EFICIÊNCIA DO COBOGRAMA NOS PROJETOS DE ARQUITETURA**

**Gianna Guedes Pereira Monteiro Farias (1); Suzana de Oliveira Farias (1); Flávia Maria G. Marroquim (2)**

(1) Graduandas do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UFPB, gianna\_farias@hotmail.com /  
suzana\_farias\_jp@hotmail.com

(2) Professora do Departamento de Arquitetura / UFPB, fmarroquim@ig.com.br  
Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Arquitetura, João Pessoa - PB, Tel.: (83) 3216-7115

### **RESUMO**

Cada vez mais utilizado na arquitetura, principalmente por seu efeito estético e permeabilidade oferecidos, o *cobograma* contribui na retenção de água da chuva evitando a poluição de rios pelo arraste de partículas e nutrientes por enxurradas, como também aumenta a evapotranspiração, acumulando menos calor e contribuindo na diminuição do calor urbano. Seu grande uso também está associado à necessidade de compor a taxa de permeabilidade exigida nas leis que regem o uso e ocupação do solo, e o seu emprego possibilita a total utilização do espaço não edificável, aumentando a área útil do imóvel, e cumprindo com as atuais posturas dos órgãos públicos. Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a eficiência do cobograma como material de pavimentação, após a sua instalação em diversas edificações localizadas na cidade de João Pessoa/PB, com ênfase na qualidade do preenchimento do espaço vazado em relação às áreas instaladas, e às condições do bloco de concreto. A pesquisa foi realizada em 40 edificações de usos diversos, além de entrevistas com 27 arquitetos. Percebeu-se que o cobograma vem representando uma boa solução de pavimentação permeável, no entanto, sua utilização nas edificações, em geral, não vem ocorrendo de forma satisfatória, ou seja, seguindo as orientações técnicas dos fabricantes e arquitetos quanto à instalação e manutenção tanto do bloco de concreto quanto do preenchimento vegetal, de forma a agregar todas as vantagens proporcionadas.

Palavras-chave: Cobograma, bloco vazado, pavimento ecológico.

### **ABSTRACT**

Increasingly utilized in architecture, mainly for both aesthetic effect and permeability offered, the *cobograma* contributes for storm water retention, avoiding river pollution, due to carryover of particles and nutrients from soil through water runoff, as well as allows a growth of evapotranspiration rate, which causes a reduction of both heat buildup and urban heating. Its major use is also related to the need of reaching the permeation rate required by standards related to the occupation and land use, and its application allows full use of non-buildable areas, so that it increases the usable building floor area, and meeting the current regulations of public institutions. In this context, this research aims to analyze the efficiency of cobograma as paving material, after its installation in various buildings located in the city of João Pessoa / PB, with emphasis on the quality of filling the hollow space in relation to areas installed, and conditions of the concrete block. The research was performed in 40 buildings of various uses, beyond interviews with 27 architects. It was noteworthy the fact that cobograma have represented an optimal solution for permeable paving, although their use in edifications has not occurred satisfactorily, which means that it has not met instructions from both manufacturer and architect technical guidelines for installation and maintenance of concrete blocks as well as vegetable filling, in order to provide all the advantages offered.

Keywords: cobograma, hollow concrete blocks, ecological paving.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma alternativa para reverter o grande impacto ambiental que a impermeabilização urbana acarreta ao meio ambiente, tanto direta como indiretamente, seria a adoção de tecnologias mais limpas, que permitissem uma maior infiltração da água pluvial, tal como os pavimentos de concreto permeável, os pisos drenantes, os pavimentos permeáveis, os cobogramas entre outros materiais, permitindo uma área ser permeável (HOLTZ, 2011). Os pavimentos permeáveis são definidos como aqueles que possuem espaços livres na sua estrutura, onde a água e o ar podem atravessar (ABCP, 2011).

Além de reduzir a vazão drenada superficialmente, a utilização de áreas permeáveis em áreas urbanas visa reduzir a carga de poluentes, melhorar a qualidade da água e contribuir para o aumento da recarga de água subterrânea, visto que o aumento da ocorrência das enchentes traz consigo o acréscimo da produção de lixo e a deterioração da propriedade da água.

As ações públicas para as soluções desses problemas no Brasil estão voltadas, na maioria das vezes, somente para as medidas estruturais a exemplo das redes de drenagem que relocam a água de um lugar para outro. Essa é uma atuação na consequência e não na causa que é a ausência do aumento dessas áreas permeáveis, capazes de reduzir volumes de escoamento superficial e vazões de pico a níveis iguais ou até inferiores aos observados antes da urbanização, redução do impacto da qualidade da água e dos sedimentos (ARAÚJO; TUCCI; GOLDENFUM, 1999).

O processo evolutivo urbanístico mitiga o solo sua capacidade natural de drenagem (ACIOLI, et al, 2003). Com isso, se fez necessário a utilização de mecanismos e de técnicas modernas de gerenciamento da drenagem urbana, para que o solo possa recuperar sua característica permeável. De maneira geral, a maioria dos materiais permeáveis desenvolvidos, além de permitir a drenagem das águas pluviais no local, também alivia as ilhas de calor, combate o aquecimento global, permite a arborização nos centros urbanos e absorve ruídos (HOLTZ, 2011).

Através desta pesquisa percebeu-se que o cobograma vem representando uma boa solução de pavimentação permeável, no entanto, sua utilização nas edificações não vem ocorrendo de forma satisfatória, ou seja, seguindo as orientações técnicas dos fabricantes e arquitetos quanto à instalação e manutenção, do bloco de concreto e do preenchimento vegetal, de forma a agregar todas as vantagens proporcionadas.

## 2. O COBOGRAMA E SEUS ASPECTOS TÉCNICOS

O cobograma (também conhecido como piso ecológico, pisograma ou piso grama, piso uni-verde, concregrama, ecobloco, entre outros) constitui em uma peça de concreto intertravada, pré-moldada e vazada, para pavimentação de áreas externas e passeios públicos, podendo ser preenchida com gramas ou pedriscos (Figura 1).




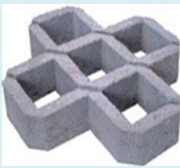


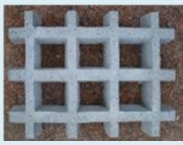
Figura 1 - Tipos de preenchimentos para cobograma: pedrisco e gramínea.  
Disponível: <http://www.rhinopisos.com.br/site/pisograma/> Acesso em: 20/02/2013.

O cobograma é caracterizado como uma solução de pavimentação ecológica para diversos usos, sendo associado às principais características como estética, permeabilidade e redução da absorção de calor pela área pavimentada onde foi instalado o material. Ele se torna ainda mais permeável quando há um mecanismo de infiltração e captação cujo escoamento superficial é desviado através de uma área permeável para dentro de um reservatório localizado abaixo da superfície do terreno.

Dentre as propriedades do cobograma, destaca-se a elevada resistência e durabilidade à compressão, à abrasão e à ação de agentes agressivos e do tráfego, devendo proteger a grama contra o esmagamento, em locais de passagem e estacionamento de veículos.

Os tipos de cobogramas variam em dimensões modulares, espessuras, peso e formatos geométricos regulares (Tabela 1), podendo possuir cor natural do concreto ou apresentar variação de coloração. Outra característica presente no cobograma é a ausência de qualquer classe de inflamabilidade, tornando-se incombustível. Vale ressaltar que a espessura do cobograma varia de acordo com o lugar onde ele será instalado, devendo em áreas de tráfego de veículos, apresentar maiores valores.

Tabela 1 - Especificações de cobogramas.

COBOGRAMA					
MODELO	Tipo "S"	Pavi-Verde	Pavi- Grama	Pavi-Tela/ CGD	Pavi-Grade/CG9/ CG7
DIMENSÕES	14,5 x 29 cm	40 x 40 cm	50 x 50 cm	50 x 50 cm	60 x 45 cm
ESPESSURA	6 e 8 cm	8 cm	8 cm	9 cm	7,5 ou 9 cm
CONSUMO	21 pç/m <sup>2</sup>	6,25 pç/m <sup>2</sup>	4 pç/m <sup>2</sup>	4 pç/m <sup>2</sup>	3,7 pç/m <sup>2</sup>
ÁREA VERDE APROXIMADA	26,5%	56%	33%	58%	64%

Fonte: <http://www.ecopisos.com.br/> Acesso em: 20/02/2013.

Diversos são os usos do cobograma, como: residencial, comercial, serviço, entre outros. Pode-se utilizá-los em calçadas, estacionamentos em geral, quintais, passeios de condomínios, áreas de acesso às piscinas e garagens, jardins, pátios, playgrounds, praças públicas, áreas de lazer, loteamentos e condomínios, e em diversas outras áreas. Porém, há locais em que a utilização do cobograma não é viável, devido às pessoas com deficiência, são exemplos: áreas de piscina e calçadas. Há ainda casos especiais em que a aplicação deste tipo de pavimento é recomendada como: pavimentos sob os quais certamente se instalarão redes subterrâneas de água, esgoto, energização; trechos de pavimentos construídos como alerta de perigo, antecedendo curvas, cruzamentos e passagem de nível; intervalos de pavimentos cujo subleito não oferece boas condições de suporte, sem possibilidade de remoção de solo; pavimento sobre aterros recentemente concluídos e ainda sujeitos a recalques acentuados.

Para lhe conferir alta durabilidade é necessário realizar a manutenção do preenchimento vegetal (preparo adequado da terra onde serão assentadas as placas de concreto, e rica adubação onde a grama será plantada), além da limpeza anual do bloco de concreto com detergente e escova de cerdas duras.

De acordo com o uso, as vantagens do cobograma são classificadas segundo quatro parâmetros:

- ✓ Com relação à *segurança* é garantido contra quedas através de uma superfície antiderrapante;
- ✓ *Esteticamente*, possibilita diversas opções de composição, podendo ter textura superficial variada, possuindo ótimo resultado visual, podendo ser combinado com outros pisos de concreto; amplia a área verde da edificação, sendo uma solução legal para aprovação de projetos pelos órgãos públicos, que torna trafegáveis as áreas verdes; e não cria limo.
- ✓ Em relação à *aplicação*, apresenta rápida e fácil instalação, permitindo utilização imediata após colocação, desde que não haja necessidade de acabamentos superficiais, dependendo do caso, dispensa contrapiso; referente à manutenção, o material pode ser estocado por longo período de tempo sem deteriorar-se; facilidade nas operações de reparo e instalação de canalizações subterrâneas e correção de recalques.
- ✓ E, *sustentabilidade*: proporciona maior permeabilidade e minimiza o problema de percolação (drenagem) de água no subleito; contribui no conforto ambiental com menor absorção e emissão de calor.

Dentre as desvantagens, podem-se citar: o maior cuidado com a manutenção; a permeabilidade e eficiência são comprometidas em áreas acidentadas (ideal seria um piso nivelado e compactado); erosão do solo ou lama excessiva caso não exista um contrapiso; dificuldade no deslocamento e possibilidade de queda de usuáries de calçados com salto; morte ou ausência da grama como preenchimento; recalques, quebras ou rachaduras das peças de concreto.

### 3. OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo analisar a eficiência do cobograma como material de pavimentação, após a sua instalação em diversas edificações localizadas na cidade de João Pessoa/ PB, com ênfase na qualidade do preenchimento do espaço vazado em relação às áreas instaladas, e às condições do bloco de concreto. Além disso, pretende-se investigar quais são os fatores que influenciam os arquitetos na escolha desse material nos projetos arquitetônicos, identificando a visão dos mesmos acerca do material em estudo.

### 4. MÉTODO

A pesquisa se desenvolveu em três etapas, sendo elas: revisão bibliográfica e eletrônica, o estudo do cobograma em uma amostra de edificações, e por fim, pesquisa aplicada exclusivamente com arquitetos. A primeira etapa procurou conceituar e caracterizar o material segundo suas recorrências, em seguida, para a segunda etapa foi definida uma amostra de edificações para o estudo, apresentando como critério de escolha, a utilização do material nas edificações em funcionamento, independente da localização, do tempo de instalação do material e do uso destinado à edificação. Em cada exemplar foi realizado o levantamento fotográfico de toda a área de instalação do cobograma, como também aplicado um questionário aos usuários para compreender como os clientes, proprietários e jardineiros desses locais avaliam a eficiência do material nessas áreas. Em cada edificação do estudo foi aplicado um questionário ao representante da mesma, totalizando assim, 40 questionários.

Por fim, na última etapa foi criado um questionário específico para as entrevistas com os (27) arquitetos, com o objetivo de compreender não só os motivos da escolha pelo material nos projetos arquitetônicos, como também quais orientações são repassadas para seus clientes, se há um acompanhamento pós-instalação, entre outros. A partir das informações obtidas nos dois questionários, ou seja, dos usuários das edificações e dos arquitetos, foram construídos gráficos correspondentes a cada questão levantada, seja para o usuário de cada edificação estudada, como também os arquitetos que sugerem a utilização do cobograma nas construções.

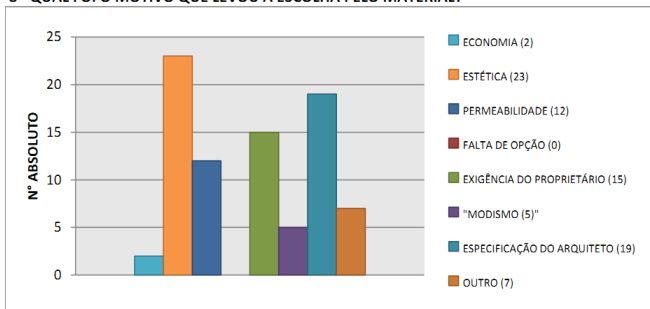
### 5. ANÁLISE DE RESULTADOS

#### 5.1. Pesquisa nas edificações

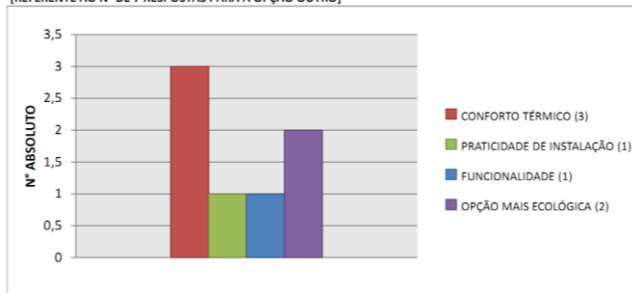
Analisando os resultados da pesquisa voltada para as edificações, a amostra apresentou 20 *homens* e 20 *mulheres* como representantes/usuários dos locais, entre eles 14 proprietários, 08 administradores, 07 gerentes, 01 engenheiro ambiental, 04 vendedores, 04 recepcionistas e 02 porteiros. Referente ao uso e ocupação, o *serviço* configurou a maior participação, esta com 19 edificações, *comercial* (10), *misto* (7), *institucional* (2) e *residencial multifamiliar* (2). Ao serem questionados se conheciam o cobograma, 31 entrevistados afirmaram não conhecer, porém foi percebido que não existia uma familiaridade com o nome técnico, mas logo após ser explicado que material estava sendo estudado, rapidamente reconheciam e associavam com a área onde estava instalado e com a utilização da grama no espaço vazado. No estudo o *estacionamento* (33) foi a área na qual mais se utilizou o cobograma, isso devido à relação de aproveitamento desse espaço como área permeável, representando um dos principais motivos pela escolha.

Em relação ao tempo de instalação, a maior parte das edificações estudadas apresenta uma instalação recente, onde 14 delas se enquadram dentro da faixa de período *até os 2 anos e 11 meses*. Um dos questionamentos mais importantes para o estudo era conhecer os motivos que levaram à escolha pelo material (Figura 2), e os quatro pontos mais citados foram: *estética* (23), *especificação do arquiteto* (19), *exigência do proprietário* (15) e *permeabilidade* (12). Interessante como o condicionante de permeabilidade só aparece como o 4º mais citado; as demais opções citadas foram: *conforto térmico* (3), *opção mais ecológica* (2), *praticidade de instalação* (1), e por fim a *funcionalidade* (1) (Figura 3).

8 - QUAL FOI O MOTIVO QUE LEVOU A ESCOLHA PELO MATERIAL?



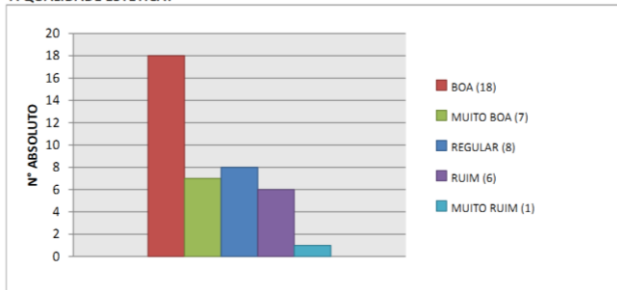
8.1 - ACERCA DA RESPOSTA "OUTRO" DA QUESTÃO ANTERIOR (8), O QUE SERIA? [REFERENTE AO Nº DE 7 RESPOSTAS PARA A OPÇÃO OUTRO]



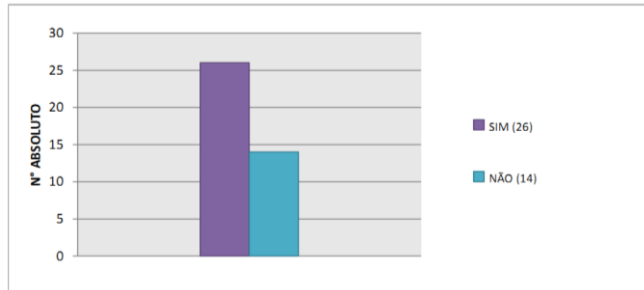
Figuras 2 e 3 – Respostas referentes ao motivo que levou a escolha do cobograma.

A avaliação dos usuários acerca da qualidade do cobograma como material de pavimentação (Figura 4) trouxe um pouco de surpresa para o que era esperado na pesquisa, 18 entrevistados classificaram como *boa* a atual condição da área de cobograma em relação à qualidade estética, diferente do que foi percebido no levantamento fotográfico realizado nas edificações. Entretanto os usuários percebem que a grama como opção de preenchimento geralmente não apresenta boas condições, porém avaliam o cobograma como *eficiente* (26), como observado na Figura 5, isso devido à área de concreto estar em bom estado, proporcionando também uma resistência do piso apropriada (Figuras 6, 7 e 8).

9 - COMO VOCÊ CLASSIFICA A ATUAL CONDIÇÃO DA ÁREA DE COBOGRAMA EM RELAÇÃO À QUALIDADE ESTÉTICA?



10 - NA SUA OPINIÃO, O COBOGRAMA É EFICIENTE NESSE LOCAL?



Figuras 4 e 5 – Respostas referentes à estética do cobograma e sua eficiência no local.



Figuras 6, 7 e 8 – Casos onde a área de preenchimento não apresenta boas condições, diferentemente do bloco de concreto. Fonte: Levantamento da equipe, 2013.

Quanto aos problemas/patologias encontrados na área do cobograma (Figura 9), os mais recorrentes estão ligados à qualidade da grama como preenchimento: *ausência do preenchimento* como o principal (31), ou seja, em grande parte da amostra estudada a grama não resistiu, *morte do preenchimento* (29) e *crescimento excessivo lateral do preenchimento* (19). A causa desse excesso ser concentrado na periferia da área de cobograma é associado a alguns fatores, sendo eles, por não haver o tráfego intenso de veículos nessas áreas, muitas vezes pela proximidade da área com um ponto de água responsável por aguar o espaço, como também pela sombra oferecida por muros e placas de sinalização, protegendo mais o local da insolação direta. Já sobre a questão do *sedimento do bloco*, não é uma recorrência em grandes áreas, foi percebido que acontece em lugares pontuais, e estando associado a fatores como: má execução do material, má compactação da areia que recebe os blocos de concreto, proximidade de áreas molhadas, encharcando o solo, e favorecendo a sedimentação na área, entre outros.

11 - ATUALMENTE, A ÁREA DE COBOGRAMA APRESENTA QUAIS DESSES PROBLEMAS/PATOLOGIAS?

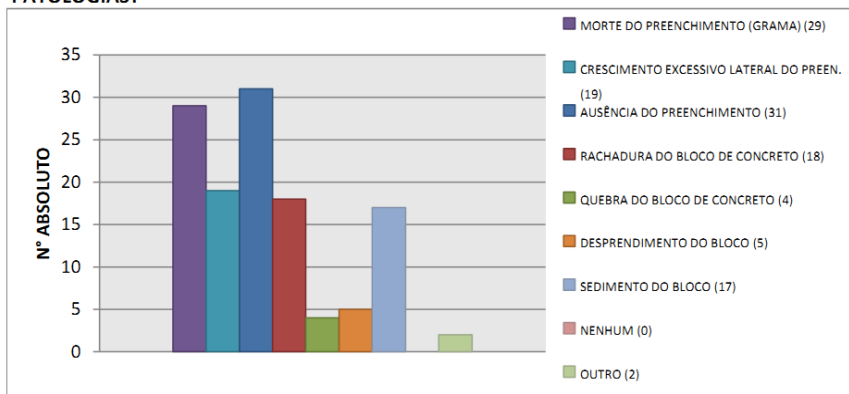
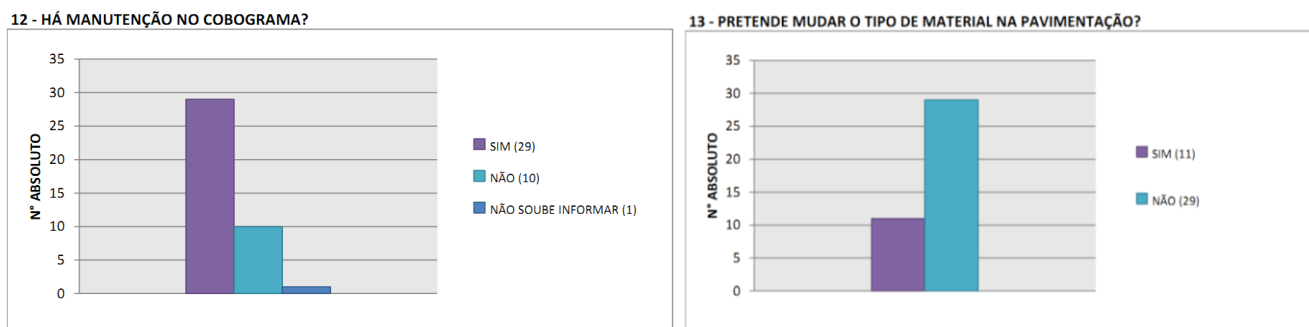


Figura 9 – Respostas referentes aos problemas/patologias do cobograma.

De outra face, sobre a manutenção realizada na área de cobograma, 29 usuários afirmavam realizar a manutenção (Figura 10), porém com o passar do tempo, quando a grama não conseguia desenvolver devido ao tráfego dos veículos, o calor emitido pelos mesmos nas áreas, a forte insolação nas áreas pavimentadas, ou até mesmo a manutenção ineficiente, a grande maioria dos usuários parava de realizar a manutenção no local.



Figuras 10 e 11 – Respostas referentes à manutenção do cobograma e a necessidade de mudança de material.

Como a maioria das edificações mostrou-se satisfeita com o cobograma instalado na edificação, 29 respondentes relataram não haver pretensão futura pela mudança da pavimentação (Figura 11). Essa mudança do piso está diretamente atrelada à questão econômica, pois ao observarem a área pavimentada em boas condições, exceto a área vazada preenchida por grama, não viam necessidade de haver um gasto para a troca do cobograma, já que o concreto atendia bem às expectativas. Em alguns casos, os usuários citavam a pretensão em vedar a área vazada utilizando cimento (sem lembrar de seu efeito resultante: maior absorção e emissão de calor e conseqüentemente maior desconforto térmico), ou fazer a mudança do tipo de preenchimento com o uso de pedriscos – neste último caso, apesar da maior absorção de calor, continuaria favorecendo a permeabilidade, porém sem exigir grandes esforços para a manutenção.

Das 40 edificações estudadas, 25 mostraram-se favoráveis a utilizar novamente o cobograma em suas áreas (Figura 12), devido o efeito estético procurado, não levando em consideração, a alta manutenção exigida pelo material e as patologias identificadas. Apenas um único respondente comentou a potencialidade do material em melhorar as condições climáticas do local. A não funcionalidade e a dificuldade das mulheres de andar de salto alto foram algumas das razões citadas pelos respondentes referente à não continuação do uso do cobograma.

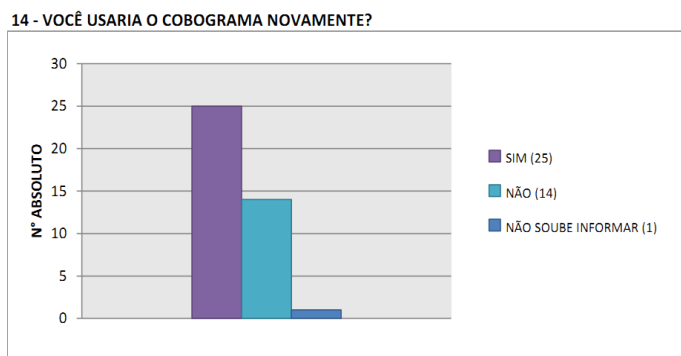
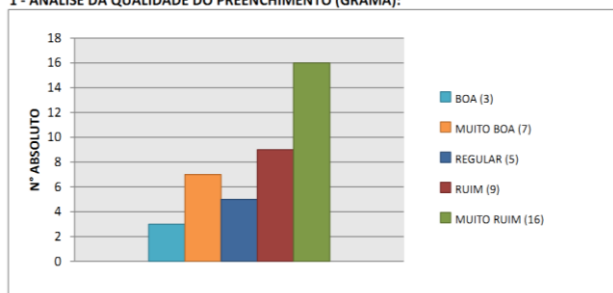


Figura 12 – Resposta referente à continuação do uso do cobograma.

## 5.2. Relação preenchimento (grama) X bloco de concreto

Nesta parte do estudo, a pesquisa analisou a qualidade do cobograma, tanto do preenchimento (grama) quanto do bloco de concreto na amostra das edificações. Assim, obteve-se quanto ao preenchimento: 16 (40% das edificações) apresentaram a área gramada a característica  *muito ruim*, 9 *ruim*, 7 *muito boa*, 5 *regular* e 3 *boa* (Figura 13). Com relação às 7 edificações que apresentaram o preenchimento (grama) uma característica  *muito boa* (Figura 14), perceberam-se 2 motivos que justificam essa resposta: 1) tempo de instalação do cobograma, pois 4 dessas 7 edificações são bastante recentes,  *menos de um ano* de execução; e 2) manutenção constante, no caso das edificações com maior tempo de instalação,  *4 anos ou mais*, devido a existência de jardineiros ou pessoas encarregadas pela conservação do local.

1 - ANÁLISE DA QUALIDADE DO PREENCHIMENTO (GRAMA):



1.1 ACERCA DA RESPOSTA "MUITO BOA" DA QUESTÃO ANTERIOR (1) FOI OBSERVADO O TEMPO DE INSTALAÇÃO. REFERENTE AO NÚMERO DE 7 RESPOSTAS.

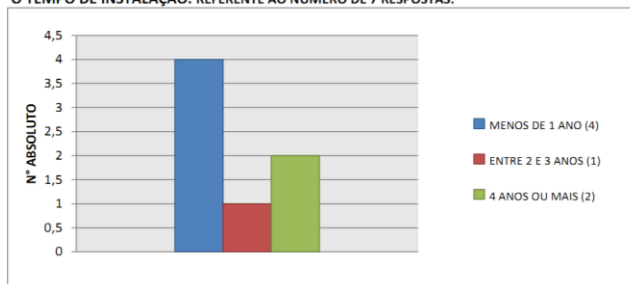


Figura 13 e 14 – Análise referente à qualidade do preenchimento.

De maneira geral, analisando as edificações em estudo, foi possível distinguir 03 estágios da qualidade da área da grama como preenchimento dos espaços vazados (Figura 15). O primeiro estágio compreende a grama em um *ótimo estado*, já no segundo, na área é iniciado o processo da morte da grama, que vai amarelando e em alguns trechos já começa a apresentar a ausência da mesma; e por fim o terceiro estágio apresenta apenas areia como preenchimento, pois a grama já não existe mais. A maioria das edificações estudadas se enquadrava no estágio 3, seguido do estágio 2.



Figura 15 – Estágios da área de preenchimento (grama) do cobograma nas 40 edificações analisadas.

Já com relação à qualidade do bloco de concreto, devido à alta resistência à compressão deste, grandes áreas do cobograma apresentavam-se em ótimas condições segundo os entrevistados: 27 consideraram *muito boa* a qualidade do bloco de concreto (Figura 16), com exceção de áreas próximas à água, má execução do material, entre outros. Alguns usuários atrelavam o fato do cobograma ser vulnerável devido a não existência de contra piso, facilitando a sedimentação, o deslocamento das peças e a quebra das mesmas. Ocasionalmente foram encontradas fissuras nas amostras estudadas, no entanto estas se devem à qualidade do material (já que existem variações do cobograma dependendo do local onde é utilizado) e principalmente à sua instalação, fator este muito importante na eficiência do material.

2 - ANÁLISE DA QUALIDADE DO BLOCO DE CONCRETO:

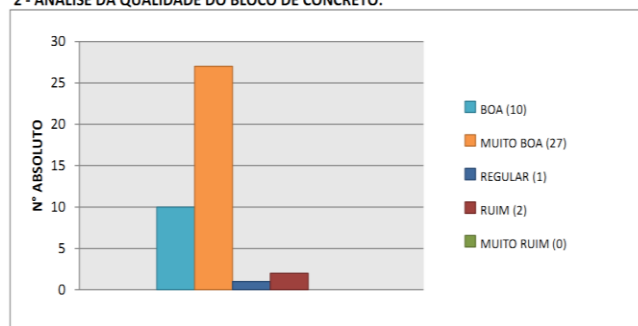


Figura 16 – Resposta referente à qualidade do bloco de concreto.

### 5.3. Pesquisa com arquitetos

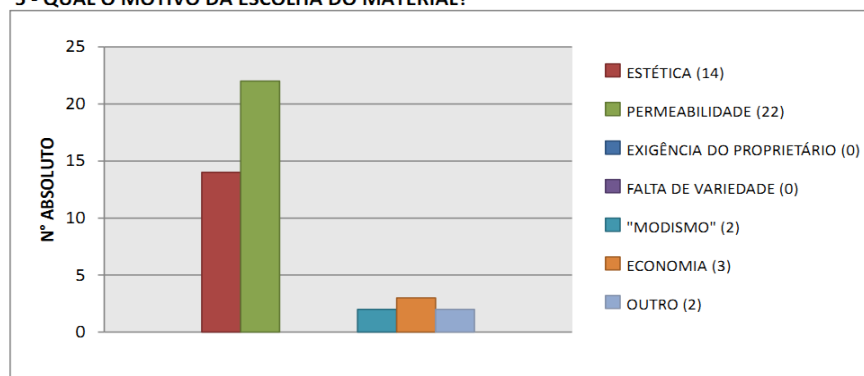
Além do estudo com as 40 edificações, foram entrevistados 27 arquitetos que atuam tanto na capital paraibana quanto em cidades vizinhas. Apenas um arquiteto afirmou não conhecer o cobograma, associando-o como bloco vazado, e mencionando que na cidade em que residia anteriormente, o cobograma é uma das marcas oferecidas no mercado. Ao serem perguntados se utilizam o cobograma em seus projetos, dos 27 arquitetos entrevistados, 20 responderam que *sim* e 7 que *não*. Desses últimos identificou-se que: 3 não usam

em seus projetos porque constataram que *a grama morre*, 1 informou que *o material não é funcional*, 1 por não haver manutenção adequada pelos clientes, 1 não faz projeto e 1 afirmou não conhecer o cobograma.

Quanto à área de utilização do cobograma, o *estacionamento* (21) é a área mais utilizada pelos arquitetos em seus projetos arquitetônicos (o mesmo resultado foi encontrado na amostra das edificações), seguida por *calçada* (8) e *acesso* (5), *garagem* (4) e *outro* (1) (como faixa de separação entre estacionamento e calçada).

Devido ao maior conhecimento acerca do cobograma e suas características, os arquitetos ao serem questionados sobre os motivos que direcionaram para a escolha do material nos seus projetos (Figura 17), a maioria identificou a *permeabilidade* como o principal fator (22), seguido pela *estética* (14) – diferentemente da amostra da avaliação dos usuários das edificações, onde a *estética* foi o mais citado. Nenhum arquiteto relatou a potencialidade do material para sua especificação no projeto visando ao conforto ambiental.

#### 5 - QUAL O MOTIVO DA ESCOLHA DO MATERIAL?



OBS.: "OUTRO" REFERE-SE AS RESPOSTAS: NÃO UTILIZARIA (1), E EXIGÊNCIA DOS ÓRGÃOS (1).

Figura 17 – Motivos que levaram os arquitetos à escolha do cobograma.

Sobre o acompanhamento do material na sua pós-instalação, a maioria (15) relatou a sua inexistência, dedicando-se mais à parte de projeto arquitetônico e aspectos construtivos em geral. Sobre a orientação quanto à manutenção do cobograma fornecida aos clientes: 10 arquitetos informaram que não passam nenhuma orientação, 10 afirmaram fornecer alguma informação e 7 não utilizam o material. Dentre os que fornecem alguma informação a respeito da manutenção, os aspectos relatados foram os seguintes: 6 *regar de forma contínua*, 3 *podar a grama* quando necessário, 1 *adubar a terra* para reposição dos nutrientes necessários para área verde, 1 *seguir as orientações dos fabricantes*, 1 *não usar em áreas muito ensolaradas*, e 1 *fazer limpeza com água pressurizada uma vez por ano nos blocos de concreto*.

Para melhor compreender quais patologias os profissionais da arquitetura já visualizaram nas edificações onde foi utilizado o cobograma (Figura 18), a mais percebida foi a *morte da grama* (18), *rachadura do bloco de concreto* (8), *crescimento excessivo do preenchimento* (6) e *ausência do preenchimento* (6).

#### 8. QUAIS DESSAS PATOLOGIAS VOCÊ PERCEBE NAS ÁREAS DE COBOGRAMA?

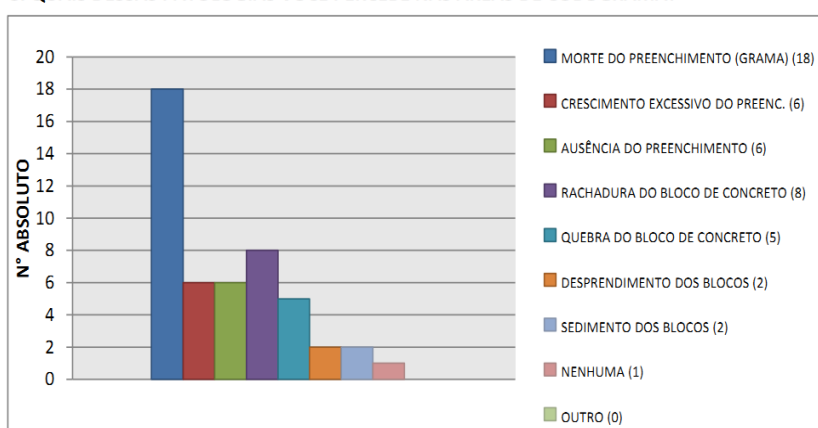


Figura 18 – Patologias identificadas pelos arquitetos.

Na opinião dos arquitetos, as causas das patologias identificadas no cobograma foram: a *falta de manutenção por parte do cliente* (8), a *má qualidade do produto* (5), a *má instalação* (3), o *clima inadequado* (1), a *orientação solar* (1), o *terreno inadequado* (1), a *inexistência de contra piso* (1), o *concreto retardando o crescimento da grama* (1) e a *falta de orientação* (1).



Mais da metade dos arquitetos entrevistados (15) mostrou-se satisfeita com a eficiência do cobograma, apesar de problemas relatados pela maioria, como por exemplo, a morte da grama (Figura 19). No entanto, caso fosse percebido a não eficiência do material que diz respeito à sua função, a maioria dos arquitetos (18) relatou que deixaria de utilizá-lo em seus projetos arquitetônicos, pois não usaria um material que não respondesse à funcionalidade e o propósito para que foram criados, evitando assim, contratempos futuros com os clientes.

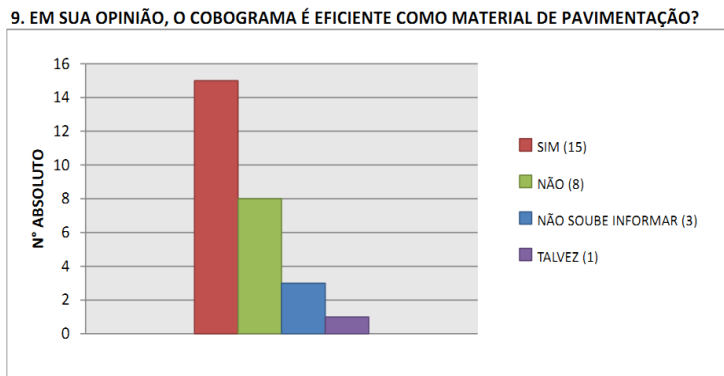
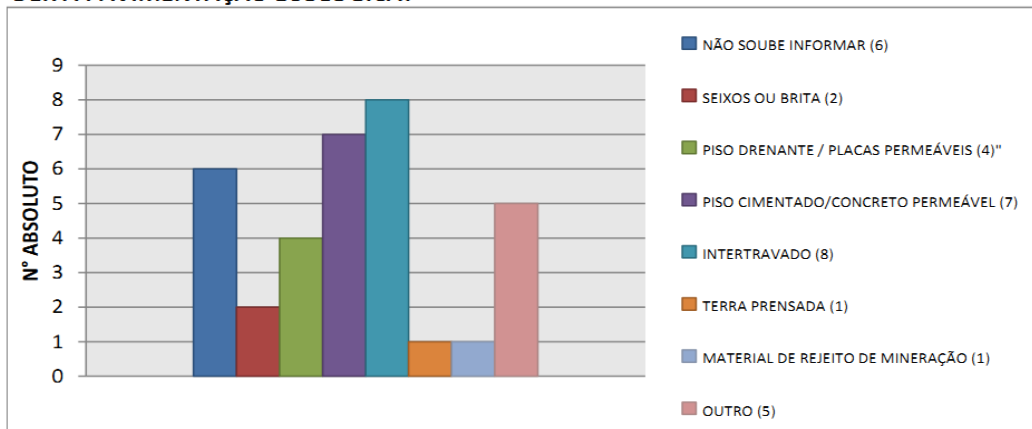


Figura 19 – Opinião dos arquitetos quanto à eficiência do cobograma.

Quando questionados a respeito de outras opções de pavimentação ecológica em substituição ao cobograma (Figura 20), o *intertravado* (8) foi a opção mais citada entre os arquitetos, seguido do *piso cimentado/concreto permeável* (7). A sugestão do pavimento intertravado está relacionada ao fato de que em algumas cidades, esse material é considerado como pavimento permeável, contribuindo para cumprir com a área permeável exigida para o lote. Apenas 6 arquitetos *não souberam informar* soluções para uma pavimentação ecológica.

11 - QUE OUTRA SOLUÇÃO/MATERIAL PODERIA SER ADOTADA (O) PARA MELHOR ATENDER A PAVIMENTAÇÃO ECOLÓGICA?



OBS.: "OUTRO" REFERE-SE AS RESPOSTAS: MADEIRA, PORCELANATO, MEGADRENO, RACHINHA, PEDRA PORTUGUESA.

Figura 20 – Sugestão dos arquitetos em substituição do cobograma.

## 6. CONCLUSÕES

Através desta pesquisa percebeu-se que o cobograma realmente representa uma boa solução de pavimentação permeável, no entanto, sua utilização nas edificações, em geral não vem ocorrendo de forma satisfatória, ou seja, seguindo as orientações técnicas dos fabricantes e arquitetos quanto à instalação e manutenção, do bloco de concreto e do preenchimento vegetal, de forma a agregar todas as vantagens proporcionadas.

A partir dos questionários aplicados, constatou-se que fica a cargo dos próprios arquitetos que utilizam o cobograma em seus projetos arquitetônicos, indicarem o tipo de preenchimento que mais se adequa ao perfil de cada cliente, quanto ao fator da manutenção. Assim, alguns desses profissionais vêm orientando seus clientes na necessidade de haver uma maior manutenção, no caso do preenchimento que utilize a grama como solução, e podendo sugerir outros meios para vedação dos blocos, como por exemplo, a utilização de pedriscos, evitando que o cliente, na pós-instalação, utilize outros meios, por exemplo, o cimento, para

vedação dos blocos que não permita a permeabilidade do material e contribua com maior absorção e emissão de calor.

Com esse estudo foi possível ter um rápido panorama a respeito da utilização do cobograma em algumas edificações na cidade de João Pessoa/ PB, além do motivo que levou o arquiteto a sugerir sua aplicação em outras já utilizadas. Assim, a partir do enfoque abordado neste trabalho, percebeu-se a necessidade de uma melhor orientação na utilização do cobograma (e de pisos permeáveis), tanto pelos arquitetos quanto pela sociedade em geral, que muitas vezes tende a seguir o 'modismo' de uma época, sem maiores questionamentos críticos a respeito do material a ser empregado.

Apesar da grande utilização do cobograma no mercado atual, poucos são os estudos relacionados às análises de sua qualidade na pós-instalação (tanto nos aspectos sustentáveis, como drenagem e conforto ambiental, quanto nos aspectos de manutenção e durabilidade do material), contribuindo assim, com a disseminação de seu uso de forma pouco correta e até mesmo incorreta.

## **REFERÊNCIAS**

ACIOLI, L. A., AGRA, S. G., GOLDENFUM, J. A., SILVEIRA, A. L. L. da. **Implantação de um módulo experimental para a análise da eficiência de pavimentos permeáveis no controle do escoamento superficial na fonte.** Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, Porto Alegre/ RG, 2003.

ARAÚJO, P. R., TUCCI, C. E. M. e GOLDENFUM, J.A. **Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento superficial.** Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, Porto Alegre/ RG, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Melhores práticas - pavimento intertravado permeável.** São Paulo, 2011.

HOLTZ, F. C. **Uso de concreto Permeável na drenagem urbana: Análise da viabilidade Técnica e do impacto ambiental.** Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 2011.