

CONSTRUÇÃO DE QUIOSQUES COM TUBOS DE PAPELÃO EM EVENTOS TEMPORÁRIOS

https://doi.org/10.22533/at.ed.81921081135

DIAS; NATHALIA SCHIMIDT[1]; SALADO; GERUSA DE CÁSSIA[2]
[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS; [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.
E-MAIL: NATHALIA.SCHIMIDT@HOTMAIL.COM
E-MAIL: SALADO@UNICAMP.BR

RESUMO: Todos os anos ocorrem diversas feiras, exposições e eventos temporários no país. Nestes eventos utilizam-se quiosques com estruturas metálicas leves, contudo, pode-se utilizar outros materiais como, por exemplo, os tubos de papelão. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é propor a utilização de tubos de papelão para a construção de quiosques utilizados em feiras e exposições, tornando-se uma medida prática de conscientização para o público visitante. Metodologicamente fez-se o estudo do local para a implantação e o desenvolvimento do projeto dos quiosques através das ferramentas computacionais *AutoCAD* e *SketchUp*. Como resultado apresenta-se o projeto dos quiosques e pode-se concluir que os tubos de papelão utilizados em obras temporárias tornam-se uma medida prática de conscientização.

PALAVRAS-CHAVES: Tubos de papelão, materiais *não-convencionais*, eventos e feiras temporárias.

ABSTRACT: Every year there are several fairs, events and specific events in the country. In these events, kiosks with light metallic structures are used, however, other materials can be used, for example, cardboard tubes. Given the above, the objective of this work is to propose the use of cardboard tubes for the construction of kiosks used in fairs and functions, becoming a practical measure of awareness for the visiting public. Methodologically was made the study of the site for the implementation and development of the kiosks project through computational tools such as AutoCAD e SketchUp. As a result, the design of the kiosks is presented and it can be concluded that the cardboard tubes can be used in temporary works becoming a practical measure of awareness.

KEYWORDS: Cardboard tubes, non-conventional materials, temporary events and fairs.

1 | INTRODUÇÃO

Todos os anos ocorrem diversos eventos, exposições e feiras no Brasil e no mundo. Estes eventos precisam de planejamento e de infraestruturas que atendam ao público visitante, abordando desde a escolha do local até os tipos de quiosques utilizados. Os quiosques ou estandes são construções temporárias, que geralmente são compostas por estruturas metálicas leves e dependem do período de duração do evento, ou seja, tratam-se de construções com um curto ciclo de vida [(1)].

Como uma alternativa à substituição dos elementos metálicos que atualmente compõem os quiosques, pode-se utilizar tubos de papelão para propor construções

mais sustentáveis, uma vez que se utiliza um material reciclado e reciclável [2]. Além disso, os tubos de papelão são elementos baratos, não necessitam de grande tecnologia para a produção, são provenientes de materiais reciclados e apresentam características satisfatórias para atender aos esforços de compressão e tração [3] [4].

Os tubos de papelão utilizados na construção são formados por papel pardo ou *kraft,* normalmente, provenientes de processos de reciclagem. Para a produção dos tubos têm-se folhas de papel *kraft* banhadas em cola e enroladas em espiral em um cilindro. Com relação as colas utilizadas, para as camadas de revestimento interno e externo faz-se a aplicação de acetato de polivinila (PVA) a qual proporciona um bom acabamento, no entanto, para as camadas intermediárias dos tubos utiliza-se uma cola a base de silicato de sódio, a qual proporciona maior resistência a flexão e compressão diametral [5] [6].

O papel é um recurso abundante no Brasil e no mundo, podendo constituir obras de construção civil mais sustentáveis, uma vez que há redução nos resíduos sólidos gerados, diminuição do desperdício e a utilização de um material reutilizável e a reciclável [5], contudo para garantir maior resistência e durabilidade às construções, os tubos de papelão necessitam passar por um tratamento de forma a evitar a deterioração por umidade e intempéries [3].

Em um estudo realizado sobre os tubos de papelão empregados em obras de construção do arquiteto japonês Shigeru Ban, verificou-se que estes tubos podem ser utilizados para compor diversos sistemas construtivos como, vigas e pilares, tesouras e treliças planas, estruturas em arco entre outras [7]. Dessa forma, o material também pode ser utilizado para a concepção de quiosques utilizados em eventos temporários, uma vez que as estruturas são normalmente constituídas por vigas, pilares, tesouras e treliças planas.

Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho é propor a utilização de tubos de papelão para a construção de quiosques temporários utilizados em eventos, feiras ou exposições como uma solução mais sustentável e com menos impactos ao meio ambiente. No mais, este trabalho objetiva servir como medida prática para a conscientização ambiental do público visitante, bem como a quebra de paradigmas em relação ao uso de materiais não-convencionais aplicados em construções.

Com o desenvolvimento deste trabalho pretende-se propor um projeto de extensão o qual será apresentado à Prefeitura Municipal de Limeira com o intuito de realizar a implantação destes quiosques em feiras que ocorram na cidade.

2 | METODOLOGIA

Fez-se o levantamento para averiguar os locais mais apropriados para a realização de eventos na cidade de Limeira – São Paulo. Após o levantamento dos principais locais, observou-se que boa parte dos eventos realizados na cidade ocorrem no Parque Cidade de Limeira, devido à localização e ao amplo espaço disponível. O local é utilizado para lazer da população, contudo tem-se toda a infraestrutura para a realização de *shows*, estacionamentos, vias de circulação etc., tornando-o uma escolha interessante para a realização de eventos.

Nas figuras 1 e 2 demonstra-se a vista aérea do local e um dos locais utilizados

para *shows* e eventos no Parque Cidade de Limeira.



Figura 1 – Vista aérea do Parque Cidade de Limeira

Fonte: Limeira, 2021 [8].



Figura 2 – Vista do Pavilhão do Parque Cidade de Limeira

Fonte: G1 Piracicaba e Região, 2020 [9].

Após o estudo do local e a visita *in loco* propõe-se que o evento ocorra próximo ao pavilhão principal, devido a extensão do local e para que seja aproveitada a infraestrutura disponível.

Para o projeto dos quiosques foram consideradas as dimensões dos elementos, bem como os espaçamentos entre estes, as peças de ligação, montagem e desmontagem etc. No mais, para o desenvolvimento do projeto foram utilizados programas computacionais como *AutoCAD* e *SketchUp* para elaborar e executar a renderização.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento do projeto foram considerados alguns fatores iniciais como:

- **Escolha do local:** foi escolhido próximo ao pavilhão, devido a extensão do local e pensando-se no aproveitamento da infraestrutura existente. Em adição, também foi considerada a topografia do local, escolhendo-se um local bastante plano a fim de facilitar a instalação dos quiosques;
- **Formato dos quiosques:** após o estudo de algumas tipologias de quiosques já existentes, optou-se pelo desenvolvimento de um quiosque composto por elementos de papelão e cobertura com duas águas;
- **Dimensionamento dos elementos:** para o dimensionamento da estrutura foram considerados: diâmetros dos tubos e espessura de parede, forma de conexão entre os elementos, elementos de contraventamento, além do espaçamento máximo entre os montantes, evitando-se grandes vãos. No mais, pensou-se em elementos para a fixação no solo e também na aplicação de resinas para proteção dos tubos, garantindo a durabilidade dos elementos e possibilitando o reuso em outros eventos;

- **Cobertura dos quiosques:** para a cobertura dos quiosques serão utilizadas lonas plásticas que também poderão ser reutilizadas posteriormente em outros eventos.

3.1 Apresentação do projeto

Inicialmente faz-se necessário apresentar a planta baixa (figura 3). No desenho observa-se que o quiosque tem dimensões de 3,60 x 2,40 m, com espaçamento entre os montantes feitos em modulações de 0,60 m, sendo que o maior espaçamento atinge 1,80 m.

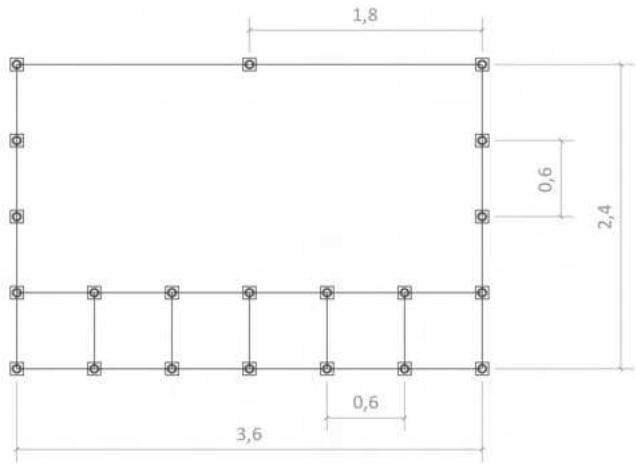

Figura 3 – Planta baixa do quiosque com as dimensões em metros.

Fonte: Autoria própria.

Na figura 4 demonstra-se o projeto tridimensional do quiosque. No ponto mais alto da estrutura, ou seja, na cumeeira, tem-se uma altura máxima de pé direito de 3,00 m e nas laterais do quiosque tem-se a altura de 2,30 m. Vale ressaltar que essas alturas já consideram as bases utilizadas para o encaixe e ancoramento dos tubos de papelão ao solo.

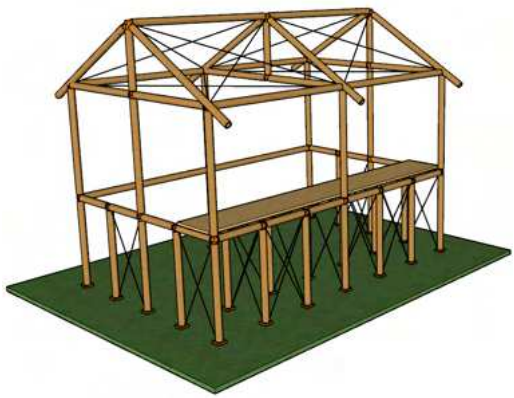

Figura 4 – Projeto tridimensional do quiosque

Fonte: Autoria própria.

Na tabela 1 demonstram-se as dimensões e as quantidades dos elementos estruturais utilizados, sendo todos com o mesmo diâmetro interno e externo de forma a padronizar os elementos utilizados.

Elementos Estruturais – Tubos de Papelão	Quant.	Altura (m)	Comprimento (m)	Diâmetro interno (cm)	Diâmetro externo (cm)	Espessura (mm)
Tubos de papelão (verticais)	21	1,00	-	5	7	10
	8	1,20	-	5	7	10
	3	0,60	-	5	7	10
Tubos de papelão (horizontais)	25	-	0,53	5	7	10
	6	-	1,73	5	7	10
	4	-	1,13	5	7	10
Tubos de papelão treliça	6	-	1,65	5	7	10

Tabela 1 –Dimensões e quantidades dos tubos de papelão utilizados.

Fonte: Autoria própria.

Foram realizados ensaios em tubos de papelão com dimensões similares às adotadas neste projeto, sendo estes com diâmetro interno de 7,50 cm, espessura de 10 mm e 95 cm de altura. Após a realização dos ensaios, verificou-se que os valores para resistência à compressão axial simples alcançaram em média 1988,60 kgf. Dessa forma, por se tratar de uma estrutura de quiosque, considerada leve e sem grandes esforços solicitantes, a utilização de tubos de papelão pode ser considerada adequada, principalmente considerando-se os valores obtidos nos ensaios realizados com o material [10].

Nas figuras 5 e 6 apresenta-se o projeto completo renderizado e com a cobertura em lona plástica.

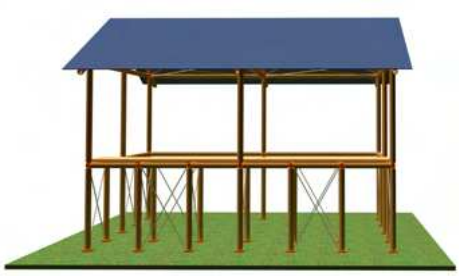

Figura 5 – Vista frontal do quiosque com tubos de papelão

Fonte: Autoria própria.



Figura 6 – Vista frontal do quiosque com tubos de papelão

Fonte: Autoria própria.

Para a conexão entre os tubos de papelão foram desenvolvidos alguns modelos de peças de ligação para cada situação, como extremidades, cantos, intermediárias etc. O encaixe dos tubos de papelão ao elemento de ligação é feito sob pressão, facilitando o processo de montagem e desmontagem da estrutura. Além da facilidade de conexão entre os elementos, as peças de ligação também possibilitam a colocação dos elementos de contraventamento, aumentando a estabilidade da estrutura.

Na figura 7 pode-se visualizar alguns dos exemplos das peças de ligação utilizadas, as quais serão confeccionadas em polímeros e através de impressão 3D.



Figura 7 – Peças de ligação utilizadas na construção do quiosque

Fonte: Autoria própria.

Além das peças de ligação para a conexão entre os elementos de papelão, também foram projetadas peças utilizadas nas bases para o encaixe dos tubos inferiores. Nestas peças de ligação pode-se colocar duas barras de aço presas, proporcionando a ancoragem ao solo. Este elemento serve como fundação superficial e também eleva os tubos de papelão a fim de evitar o contato direto com o solo e a absorção de umidade.

Na figura 8 demonstra-se a peça utilizada para a fundação e as barras de aço que fazem a ancoragem ao solo.



Figura 8 – Elemento de fundação com barras para ancoragem ao solo

Fonte: Autoria própria.

4 | CONCLUSÃO

Os tubos de papelão podem ser utilizados para a concepção de quiosques em eventos temporários como uma solução interessante devido a sustentabilidade ambiental, pois utiliza-se um material reciclado e reciclável, que pode ser reaproveitado se estiver em perfeitas condições, que não requer grandes consumos energéticos para a produção e reciclagem e, ainda, apresenta características satisfatórias para atender aos esforços solicitantes na estrutura.

A implantação dos quiosques em eventos públicos torna-se uma medida prática para conscientização ambiental do público visitante, bem como a quebra de paradigmas em relação ao material escolhido. Além disso, promove-se a disseminação do desenvolvimento das ideias estudadas na área acadêmica e demonstra-se que outros materiais diferentes dos convencionais (madeira, aço e concreto) podem compor obras de engenharia e arquitetura.

A elaboração e o desenvolvimento de peças de ligação que proporcionam o encaixe sob pressão dos tubos de papelão torna-se uma solução adequada à montagem e desmontagem da estrutura, permitindo também que esta seja reaproveitada em outros eventos.

Com relação a segurança e durabilidade da estrutura tem-se que levar em consideração fatores como montagem correta, colocação de elementos de contraventamento, cobrimento com lona plástica e, também, a elevação dos tubos de papelão em relação ao solo (elementos de fundação superficial), evitando-se a deterioração dos elementos inferiores devido ao contato com solo e absorção de umidade. Para aumentar a durabilidade, os tubos de papelão requerem o tratamento com aplicação de resina evitando a absorção de umidade, diminuindo os danos causados pela incidência dos raios ultravioletas e a proliferação de fungos e insetos.

Salienta-se que os tubos de papelão podem ser utilizados para compor estruturalmente os quiosques da mesma forma que as estruturas metálicas, mantendo

características como resistência e durabilidade satisfatórias. Destaca-se que para a estabilidade de qualquer estrutura faz-se necessário conhecer as propriedades e limitações do material e a durabilidade depende do tratamento correto dos elementos, uso e operação e das manutenções periódicas preventivas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – Brasil – (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

1. MARQUINE, E.; MACEDO, A. C. Arquitetura dos estandes imobiliários, um estudo de tipos. **Revista Projetar**. Projeto e Percepção do Ambiente, v.1, n.2, p.103-111, 2016.

2. CAMARGO, B. S.; SALADO, G. C. Sustentabilidade no uso de tubos de papelão aplicados na construção civil. Santa Catarina: Encontro de Sustentabilidade em Projeto (ENSUS). **Anais do VII Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, 2019.

3. McQUAID, M. **Shigeru Ban.** Nova York: Phaidon Press, 2003.

4. CRIPPS, A. *Cardboard as a construction material: a case study.* ***Building Research & Information***, v. 32, n. 3, p. 207-219, maio 2004. Informa UK Limited.

5. ASSIS, J. R.; SALADO, G. C. Tubos de Papelão**.** Santa Catarina: Encontro de Sustentabilidade em Projeto (ENSUS). **Anais do VII Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, 2019.

6. LACERDA, M. **A fabricação dos tubos de papelão.** Zelepel Indústria e Comércio de Artefatos de Papel S/A. Entrevista em 28 de jun 2006. 04p.

7. DIAS, N. S.; SALADO, G. C. . Construções com tubos de papelão: um estudo dos sistemas construtivos durante 2007-2017**.** Palhoça: Encontro de Sustentabilidade em Projeto (ENSUS). **Anais do VII Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, V. 1. p. 105-116, 2020.

8. LIMEIRA. **Parque Cidade de Limeira.** Disponível em: https://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/service.php?servico=3&categoria=33&item=212#view_content_service Acesso em 01.jun.2021.

9. G1 Piracicaba e Região. **Coronavírus: decreto libera eventos culturais e abertura de áreas de lazer de Limeira**. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2020/09/07/coronavirus-decreto-libera-eventos-culturais-e-abertura-de-areas-de-lazer-de-limeira.ghtml Acesso em 01.jun.2021.

10. DIAS, N. S. ; SALADO, G. C. Study of axial compression resistance of cardboard tubes to elaboration an innovative structural system. México: **XVIII IC-NOCMAT**, 2017.