

## ESPECIFICAÇÕES GABIÕES.

**Proprietário:** Prefeitura Municipal de Cruzaltense – RS.

**Obra:** Construção de ponte em concreto armado de 8,20 m de largura x 130,50 m de vão total e 5,00 m de altura.

**Local:** Ponte Vau Grande, localizada na entrada do município de Cruzaltense sobre o rio Erechim, Cruzaltense/RS.

**Coordenadas:** 27° 36' 52" S - 52° 39' 16" W

### 1. Características dos Gabiões

As estruturas flexíveis de contenção em gabiões, são estruturas de natureza monolítica, armada, permeável e de elevada durabilidade, formada a partir de elementos estruturais chamados gabiões. Os gabiões são elementos em forma de prisma retangular constituídos por painéis de malha de dupla torção. Essa malha é formada por arames de aço com baixo teor de carbono revestidos com liga de zinco/alumínio (5%) com a adição de Terras Raras, denominada Galfan® e podendo ainda receber outro revestimento adicional de cloreto de polivinila (PVC) quando utilizados em obras expostas a ambientes quimicamente agressivos. A dupla torção (formada por 4 meias voltas nos arames - figura 01 e anexo 02) é a responsável por garantir a integridade da malha mesmo que ocorra a ruptura de um dos fios. As dimensões da malha do gabião caixa podem ser dos tipos 8 x 10 ou 10 x 12. O conceito básico da utilização do gabião consiste no fato de se confinar pedras em seu interior a fim de se obter um elemento durável e resistente a esforços e empuxos a que serão submetidos. Tais elementos encontram-se comercialmente nas seguintes dimensões (**C**omprimento) x (**L**argura) x (**A**ltura):

C	L	A		C	L	A
1,50	x 1,00	x 0,50		1,50	x 1,00	x 0,50
2,00	x 1,00	x 0,50		2,00	x 1,00	x 0,50
3,00	x 1,00	x 0,50		3,00	x 1,00	x 0,50
4,00	x 1,00	x 0,50		4,00	x 1,00	x 0,50
5,00	x 1,50	x 0,50		5,00	x 1,50	x 1,00

Outras vantagens, além da flexibilidade das obras em gabiões, são:

- Permeabilidade: permitem o fácil fluxo da água pelo seu interior, reduzindo assim o empuxo hidrostático em obras geotécnicas, eliminando a pressão em obras hidráulicas e facilitando, quando houver o interesse, a rápida interação da obra com o meio circundante, pouco interferindo no ecossistema.
- Praticidade: construção extremamente simples dispensando mão-de-obra especializada e ferramentas ou equipamentos especiais.
- Versatilidade: rápida execução, funcionamento imediato, executável em locais de difícil acesso e possibilitam ampliações ou modificações posteriores.

A necessidade de se utilizar gabiões com revestimento Galfan e proteção adicional em PVC quando os mesmos estiverem em contato com água e/ou ambientes poluídos ou quimicamente agressivos ao zinco. O arame após o revestimento Galfan recebe, por extrusão, um revestimento de PVC que apresenta espessura nominal não inferior a 0,4 mm.

## **2. Método executivo dos Gabiões**

Para execução de uma obra de contenção em gabiões devem ser cumpridas uma série de etapas, cujo correto planejamento antecipado evitará imprevistos e desperdícios de materiais. Tais etapas são:

Os gabiões caixa são expedidos da fábrica oportunamente dobrados e reunidos em fardos. A quantidade de gabiões por fardo e as dimensões dos mesmos variam conforme a tabela abaixo:

Dimensões do Gabião [m]	Revestimento	Quantidade por fardo	Dimensões do Fardo [m] aproximado
1,50 x 1,00 x 0,50	Galfan	80	2,10 x 1,55 x 0,55
2,00 x 1,00 x 0,50	Galfan	60	2,10 x 1,05 x 0,58
3,00 x 1,00 x 0,50	Galfan	44	2,10 x 1,05 x 0,57
4,00 x 1,00 x 0,50	Galfan	34	2,10 x 1,05 x 0,55
1,50 x 1,00 x 0,50	Galfan + PVC	80	2,10 x 1,55 x 0,55
2,00 x 1,00 x 0,50	Galfan + PVC	60	2,10 x 1,05 x 0,60
3,00 x 1,00 x 0,50	Galfan + PVC	44	2,10 x 1,05 x 0,60
4,00 x 1,00 x 0,50	Galfan + PVC	34	2,10 x 1,05 x 0,60
1,50 x 1,00 x 1,00	Galfan	60	2,10 x 1,60 x 0,46
2,00 x 1,00 x 1,00	Galfan	44	2,10 x 1,05 x 0,47
3,00 x 1,00 x 1,00	Galfan	32	2,10 x 1,05 x 0,57
4,00 x 1,00 x 1,00	Galfan	26	2,10 x 1,05 x 0,53
1,50 x 1,00 x 1,00	Galfan + PVC	60	2,10 x 1,60 x 0,53
2,00 x 1,00 x 1,00	Galfan + PVC	44	2,10 x 1,05 x 0,50
3,00 x 1,00 x 1,00	Galfan + PVC	32	2,10 x 1,05 x 0,60
4,00 x 1,00 x 1,00	Galfan + PVC	26	2,10 x 1,05 x 0,56

O arame de amarração deve ser produzido com o mesmo material que o gabião e ser fornecido em rolos nas seguintes proporções:

- 8% do peso para gabiões com altura 1,0 metro.
- 6% do peso para gabiões com altura 0,5 metro.

### 3. Montagem das caixas

No canteiro, após a abertura dos fardos, cada gabião deve ser desdobrado sobre uma superfície plana e rígida até que desapareçam todas as irregularidades, e as dimensões corretas dos painéis sejam restituídas (as dobras dos materiais enfardados nem sempre coincidem com as dimensões corretas dos gabiões). Feito isso, deve-se levantar as paredes unindo-se os cantos superiores de cada uma, através da torção dos arames que se sobressaem de cada painel, formando-se então elementos semelhantes a prismas retangulares. Em seguida inicia-se o processo de costura das arestas dos gabiões, da seguinte maneira: fixa-se um pedaço de arame para amarração (aproximadamente 1,50 m para gabiões caixa de 1,00 m de altura e 0,75 m para gabiões caixa de 0,50 m de altura) na parte inferior das arestas dos painéis e alternando-se voltas simples e duplas a cada malha, costura-se até a parte superior dos painéis. Esse mesmo procedimento é feito para a costura dos diafragmas aos painéis laterais. É oportuno executar o posicionamento de várias caixas na obra e, utilizando-se do mesmo processo

de costura, costurá-las em uma única operação, economizando arame de amarração e mão-de-obra.

#### **4. Posicionamento e enchimento das caixas**

Dispostos no canteiro vários gabiões, já montados, e reunidos em grupos, procede-se no local da obra a união (costura) entre os grupos ao longo de todas as arestas em contato usando-se o mesmo processo de costura utilizado na montagem das caixas. É indispensável unir os vários elementos com sólidas costuras bem como realizá-las de forma adequada pois são elas as responsáveis pela monoliticidade e capacidade de suportar as mais críticas solicitações e deformações da estrutura. Após a colocação de várias caixas em sua posição de trabalho, deve-se tracioná-las com um trefor ou utilizar-se gabaritos de madeira para se obter um bom alinhamento e acabamento. Procede-se então o enchimento. O enchimento é efetuado usando-se seixos ou pedras de dimensões inferiores a 20 cm e superiores a 12 cm de modo a não haver fuga do material pelas aberturas da malha e ao mesmo tempo obter o menor percentual de vazios, evitando-se uma minoração no peso próprio da estrutura. Para o enchimento, devem ser excluídos os materiais friáveis e porosos aconselha-se o emprego de material compacto e de alto peso específico. De acordo com as condições disponíveis, o enchimento pode ser realizado manualmente ou preferencialmente com o auxílio de meios mecânicos de modo a se obter maior velocidade na execução com conseqüente maior economia. Estatisticamente os seguintes rendimentos são tomados como média geral: 2,0 a 3,0 m<sup>3</sup> / homem / dia - para enchimento manual e 6,0 a 8,0m<sup>3</sup> / homem / dia - para construção mecanizada. Durante o enchimento dos gabiões se faz necessária a colocação de tirantes a cada um terço da altura de cada célula individual formada pelos diafragmas, (visando minimizar deformações e melhorar o comportamento estático da estrutura). Cada célula é preenchida até 1/3 de sua capacidade total quando são fixados dois tirantes entre os painéis frontal e posterior, em seguida enche-se até 2/3 do volume e novamente fixam-se outros dois tirantes e por fim enche-se a célula até 3 a 5 cm acima de sua altura completando assim a etapa de enchimento.

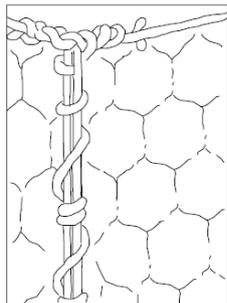


Figura 03 - detalhe da colocação Costura.

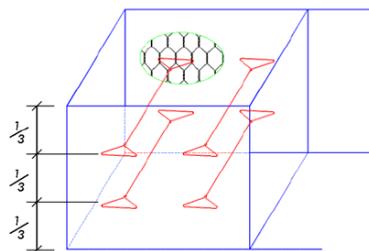


Figura 04 - detalhe da dos tirantes.

Antes da colocação do par de tirantes a cada  $1/3$  da altura, deve-se fazer uma melhor acomodação das pedras para evitar posteriores deformações. Terminada a operação de enchimento se procede o fechamento dos gabiões, abaixando-se a tampa e efetuando-se as devidas costuras ao longo de todas arestas com a borda superior dos diafragmas e painéis verticais. Para facilitar tal operação e simplificar o contato entre a tampa e as bordas das paredes verticais pode ser usado um pé de cabra ou simplesmente uma barra de ferro como alavanca. Alguns cuidados devem ser tomados quando são utilizados gabiões revestidos com material plástico.

Dadas as características do revestimento em PVC, deve-se assegurar que:

- Revestimento plástico não seja danificado durante o transporte dos gabiões até o canteiro, e durante sua utilização;
- Durante as fases de montagem e costura sejam utilizados alicates de superfície lisa;
- Também o arame de amarração e costura presente revestimento em material plástico;
- Sobretudo no caso de obras marítimas, expostas ao movimento de ondas, sejam empregados seixos rolados de formato arredondado e sempre que possível consolidado com mastique de betume, argamassa ou concreto.

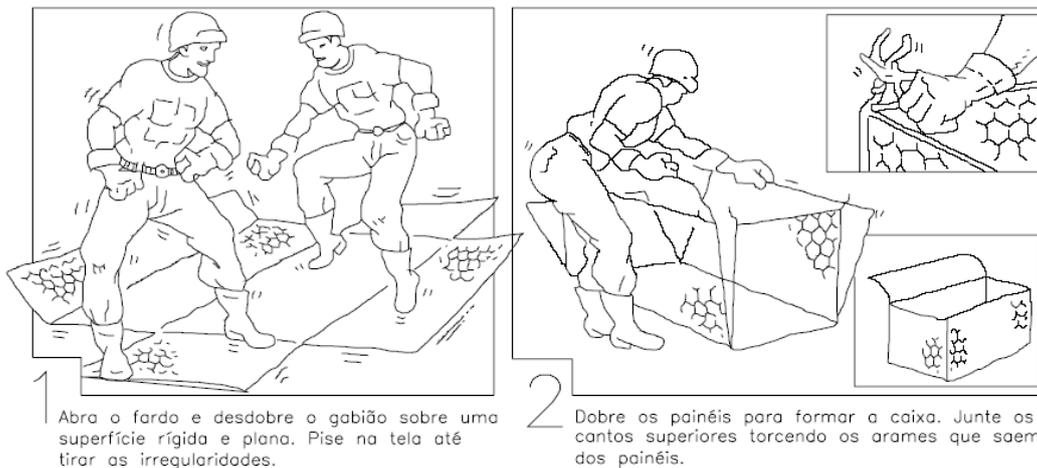
Todo esse processo está detalhado abaixo na “sequência de montagem dos gabiões caixa”.

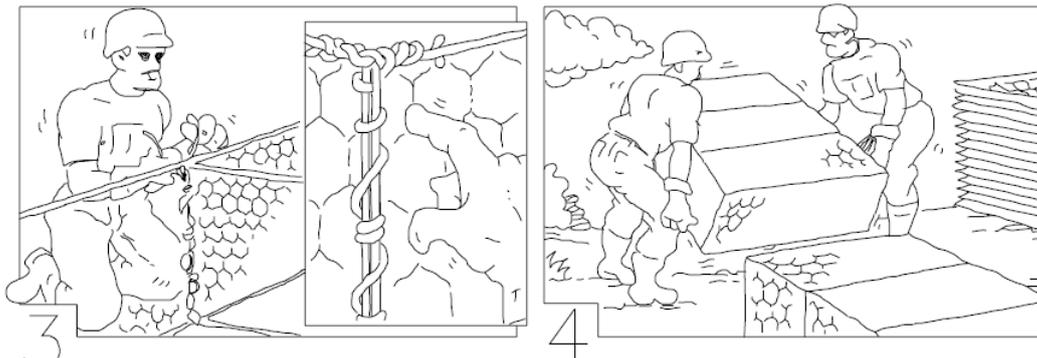
**Verificar:**

- Se o material de revestimento do arame da malha do gabião confere com o requerido em projeto;
- Se o arame usado para as costuras é produzido com os mesmos materiais dos quais são confeccionados os gabiões;
- Se o material de enchimento apresenta características físicas e diâmetro médio adequados para o uso neste tipo de obra.
- A correta acomodação das pedras no interior dos gabiões minimizando os vazios, garantindo o comportamento monolítico do conjunto e melhorando o peso específico da estrutura;

Que o processo de enchimento obedeça a sequência descrita a seguir:

1. Enchimento até 1/3 da altura;
2. Posicionamento dos tirantes;
3. Enchimento até 2/3 da altura;
4. Posicionamento dos tirantes;
5. Enchimento total da célula e costura da tampa.



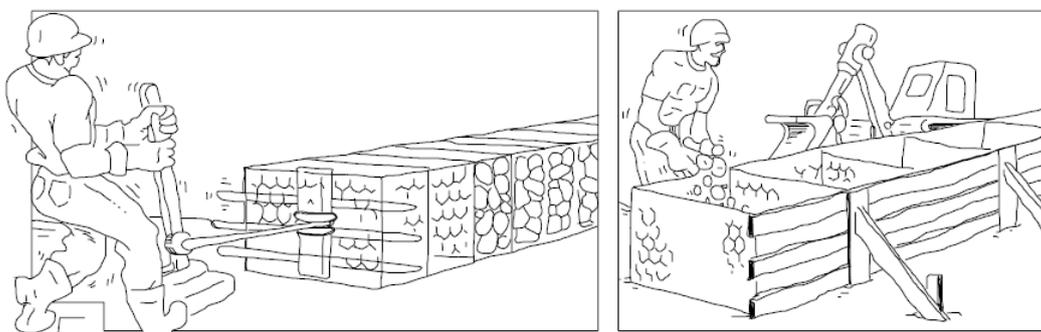


3

Corte um pedaço de arame de amarração com 1,5 m de comprimento. Fixe-o na parte inferior dos cantos e costure os painéis em contato alternando voltas simples e duplas a cada malha. Repita a operação com os diafragmas.

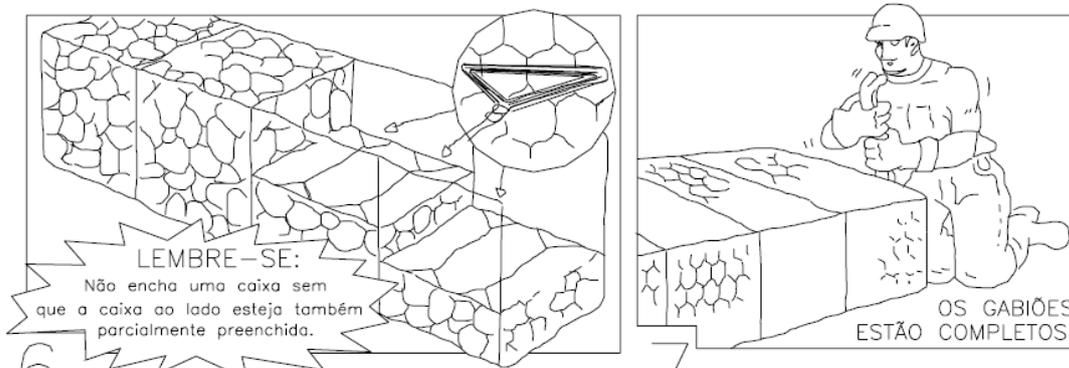
4

Amarre várias caixas em grupos sempre com o mesmo tipo de costura. Leve os grupos de caixas até o local de aplicação e amarre as caixas já colocadas, costurando os grupos entre si, em todos os cantos de contato.



5

Depois de ter colocado várias caixas em posição, antes de enchê-las, puxe-as com um tirlfor ou use gabaritos de madeira para conseguir bom alinhamento e acabamento.



6

**LEMBRE-SE:**  
Não encha uma caixa sem que a caixa ao lado esteja também parcialmente preenchida.

Encha as caixas até 1/3 de sua capacidade total. Fixe os tirantes e encha até 2/3. Fixe outros dois tirantes e acabe de encher até 3 a 5 cm acima da altura da caixa.

**OS GABIÕES ESTÃO COMPLETOS.**

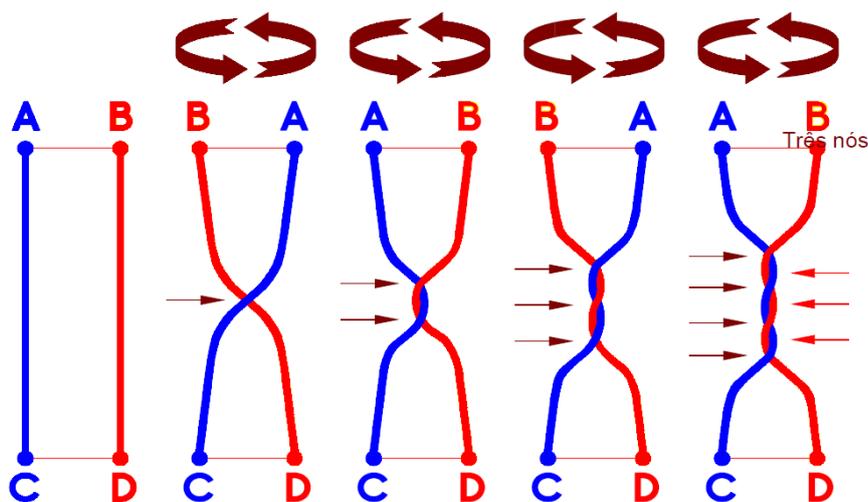
Feche as caixas dobrando as tampas e amarrando-as sempre com a mesma costura.

## 5. Amarração dos Gabiões

De acordo com as normas internacionais ABNT NBR 10514 e UNI 8018, toda malha utilizada na fabricação de gabiões deverá ser do tipo **“HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO”**. O termo **“TRIPLA TORÇÃO”**, utilizado por alguns fabricantes é um equívoco ou uma jogada promocional pois, ao

invés de contar as torções, consideram o número de nós por elas formados. Concluindo, a malha de tripla torção é, na realidade, a mesma malha de dupla torção, conforme o esquema abaixo:

Primeira	Segunda	Terceira	Quarta
Meia volta	Primeira torção	Meia volta	Meia Volta
	Simplex torção		Segunda torção
			Dupla torção



Fica assim registrado este memorial de quantitativo, composto por 8 páginas todas rubricadas e assinada na página final.

Palmeira das Missões, 30 de Agosto de 2015.

---

**Thiago da Silva Castro**  
**Engenheiro Civil**  
**Responsável Técnico**  
**CREA/RS: 197.569**