

Implantação de Cisterna Calçada em Área de Quintal Produtivo



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 181

Implantação de Cisterna Calçadão em Área de Quintal Produtivo

João Bosco Cavalcante Araújo
José Carlos Machado Pimentel
Antônio Teixeira Cavalcante Junior
Carlos Wagner Castelar P. Maia
Claudio Nogueira da Silva
Maria Elina Carvalho Medeiros dos Santos
Ana Maria Cordeiro Alves

***Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2018***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
*Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra,
Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner
Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita
de Cassia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial
Ana Elisa Galvão Sidrim

Revisão de texto
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Ariilo Nobre de Oliveira

Foto da capa
João Bosco Cavalcante Araújo

1ª edição
On-line (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical

Implantação de cisterna calçadão em área de quintal produtivo. / João Bosco
Cavalcante Araújo et al. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018.

34 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical,
ISSN 2179-8184; 181).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Tecnologia social. 2. Captação da água de chuva. 3. Uso racional da
água. I. Araújo, João Bosco Cavalcante. II. Pimentel, José Carlos Machado.
III. Cavalcante Junior, Antônio Teixeira. IV. Maia, Carlos Wagner Castelar
Pinheiro. V. Silva, Claudio Nogueira da. VI. Santos, Maria Eliana Carvalho
Medeiros dos. VII. Alves, Ana Maria Cordeiro. VII. Série.

CDD 631.7

Autores

João Bosco Cavalcante Araújo

Especialista em História e Sociologia, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

José Carlos Machado Pimentel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Antônio Teixeira Cavalcante Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia

Administrador de empresas, mestre em Logística e Pesquisa Operacional, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Claudio Nogueira da Silva

Técnico em Agropecuária, cursando Gestão Ambiental pela Faculdade do Vale do Jaguaribe (FVJ) e técnico da Cooperativa Mista de Trabalho e Assessoria Técnico Educacional (CONTACTE), Aracati, CE

Maria Elina Carvalho Medeiros dos Santos

Assistente Social, analista de extensão rural, Emater-RN

Ana Maria Cordeiro Alves

Engenheira Florestal, analista de extensão rural, Emater-RN

Apresentação

Historicamente o agricultor familiar do semiárido brasileiro sofre com a falta de água. Nesse sentido, torna-se imperativo prover esse grupo social com tecnologias adaptadas ao clima, ao solo e à infraestrutura que possibilitem o armazenamento e o gerenciamento no uso da água para o período seco, tanto para consumo humano quanto para a produção, contribuindo para o fortalecimento econômico, social e ambiental da região.

É nesse contexto que a Embrapa Agroindústria Tropical, por meio do projeto “Implantação de quintais produtivos, captação e uso racional da água como estratégias de desenvolvimento sustentável da propriedade familiar no semiárido do Nordeste brasileiro”, instalou seis Unidades de Referência Tecnológica – URT em quatro municípios dos estados do Ceará (Quixeramobim e Aracati) e Rio Grande do Norte (Currais Novos e Carnaúba dos Dantas), a partir do uso da tecnologia social “cisterna calçadão”, como o principal meio de captação e armazenamento de água para produção nas unidades familiares da região semiárida.

Esta publicação é voltada para técnicos agrícolas, professores, pesquisadores, agentes de desenvolvimento rural e, principalmente, para agricultores e agricultoras familiares. Adotou-se a metodologia “passo a passo”, de forma a possibilitar a adoção da tecnologia que se adequa muito bem no atendimento de suas necessidades para garantir a segurança alimentar da família e a sustentabilidade da propriedade.

Lucas Antonio de Sousa Leite

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Introdução.....	6
1ª Etapa	
Marcação da área para a construção de cisterna calçadão e quintal produtivo	7
2ª Etapa	
Limpeza do terreno, escavação do fosso da cisterna.....	9
3ª Etapa	
Construção da cisterna com calçadão.....	10
4ª Etapa	
Montando a cisterna, o calçadão e a caixa d'água	21
5ª Etapa	
Reboco externo, interno e piso	24
6ª Etapa	
Instalação da cobertura e tampa	26
7ª Etapa	
Instalando o calçadão	30
Literatura consultada	34

Introdução

A tecnologia social Cisterna calçadão para potencialização de quintais produtivos foi desenvolvida pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), no programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), com objetivo de solucionar o problema de acesso à água para produção de alimentos, possibilitando uma melhoria na segurança alimentar e nutricional.

Assim, foi aprovado pela Embrapa Agroindústria Tropical no ano de 2015, dentro do Arranjo de Pesquisa, Fortalecimento dos sistemas agrícolas familiares dependentes de chuva no Semiárido brasileiro, o Projeto implantação de quintais produtivos, captação e uso racional da água como estratégias de desenvolvimento sustentável da propriedade familiar, no semiárido do Nordeste brasileiro, com o objetivo de implantar quintais produtivos visando ao uso racional da água e à produção de frutas e hortaliças para uso na agroindústria familiar, agregando valor à pequena produção e possibilitando uma possível venda de excedentes.

O projeto atua nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, em parceria com Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Escritório Regional de Quixeramobim, e com o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater-RN, Escritórios Locais de Currais Novos e Carnaúba dos Dantas, como também da Cooperativa Mista de Trabalho Assessoria e Consultoria Técnico Educacional (Comtacte), a fim de instalar 6 (seis) Unidades de Referência Técnica – URT, 2 (duas) no município de Quixeramobim, 1 (uma) no município de Acarati, CE, 2 (duas) no município de Currais novos e 1 (uma) no município de Carnaúba dos Dantas-RN, aproveitando o potencial existente em propriedades rurais adaptadas à realidade da agricultura familiar no semiárido e, por conseguinte, capacitando tecnologicamente produtores(as).

1ª Etapa - Seleção e marcação da área para o calçadão e a cisterna

Para seleção da área, é necessário estar atento a alguns itens para escolha, como:

- A instalação deve ser feita na área ou próximo à área que a água será utilizada, visando à economia de material.
- Escolha área que não tenha proximidade de árvores de grande porte.
- Estar a pelo menos 10 metros da residência e longe de fossa, curral e banheiro.
- O terreno deve ter uma inclinação suave para melhorar o fluxo de água do calçadão para a cisterna.
- O solo deve ser de compacto a firme, a fim de garantir a integridade do calçadão e da cisterna.

Para marcação da área do calçadão e da cisterna não há dificuldades, sendo feita da seguinte forma:

Marcar a área do calçadão com uma fita métrica, sendo 10 metros na horizontal e 20 metros na vertical; assim, haverá uma área útil de 200 m², conforme Figura 1.

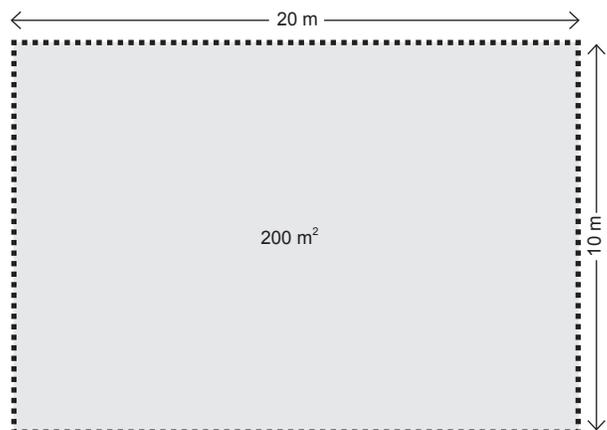


Figura 1. Medindo a área para instalação do calçadão.

Para cisterna, com dois pedaços de madeira medindo entre 25 e 35 centímetros, amarrar um pedaço de barbante ou corda medindo 4 metros. Colocar um dos pedaços no meio do terreno onde ficará a cisterna; com a outra ponta, fazer um risco circular que será o raio para escavação do buraco, que terá um diâmetro de 8 metros e uma profundidade de 2,00 metros, conforme Figura 2.

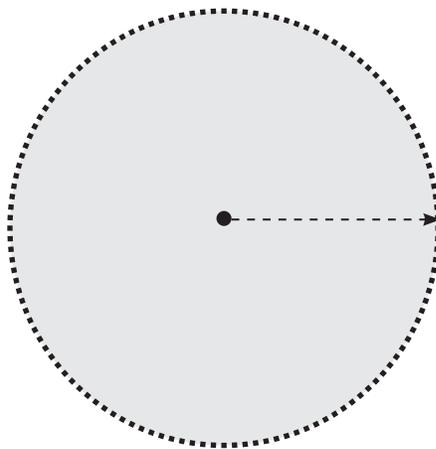


Figura 2. Medindo a área para instalação da cisterna.

Observação importante: a escavação deve ter um diâmetro de 8,00 metros visando um melhor deslocamento para pedreiros e ajudantes.

Seleção da área para o quintal produtivo e coveamento

A área para plantio das mudas deve estar a 10 metros de distância da cisterna. Para evitar problemas com as raízes das fruteiras, deve-se preservar a biodiversidade da área, a fim de melhor conservar a fertilidade do solo. As covas para plantio das mudas deverão ter espaçamento de 7 m x 7 m entre elas e 50 x 50 x 60 (largura, comprimento e profundidade), conforme Figura 3.

Observação importante: a área deverá ser cercada para evitar a entrada de animais.

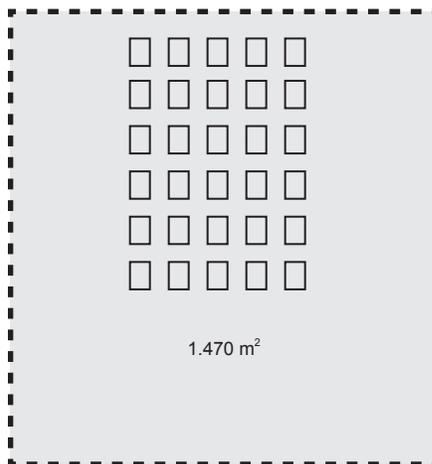


Figura 3. Seleção e coveamento da área para o quintal produtivo.

2ª Etapa - Limpeza do terreno, escavação do fosso da cisterna

O terreno deve estar destocado, capinado e livre de pedras e pedregulhos.

A escavação do fosso da cisterna deverá ser feita à mão ou utilizando-se uma retroescavadeira.

As pessoas envolvidas na escavação devem ter atenção para que o fosso tenha 8.00 m de largura por 2.00 m de profundidade, conforme Figuras 4 e 5.

A terra retirada deve ficar em volta do fosso, com uma distância de 50 cm a 1 metro da borda, tanto para facilitar o acesso dos trabalhadores quanto a manipulação do material da construção. Além do que, uma parte dessa terra servirá para aterrar o espaço existente entre as paredes da cisterna e a borda do fosso, e também pode servir para o aterro da área do calçadão.

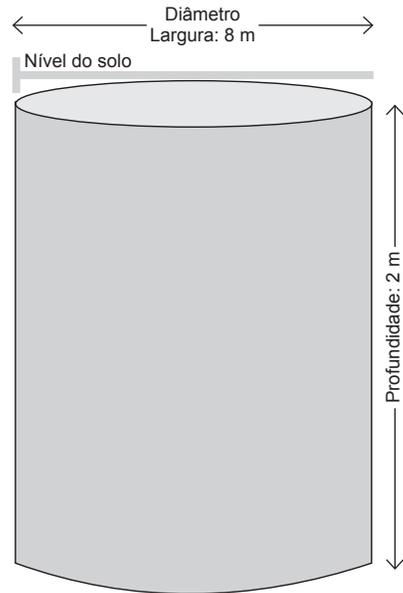


Figura 4. Dimensões para escavação da cisterna.



Figura 5. Exemplo da escavação do fosso.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo

3ª Etapa - Construção da cisterna com calçadão

Material necessário

Nº	Especificação	Unidade	Quant.
01	Aço CA-50 ¼" (6,35 mm)	vergalhão	10
	Aço CA-50 5/16"	vergalhão	22
02	Arame galvanizado 12 BWG – 2,76 mm - 0,048 kg/m	kg	50
03	Arame recozido 18 BWG – 1,25 mm - 0,01 kg/m	kg	01
04	Cadeado de latão cromado H 30 mm	unid	1
05	Cal hidratada para pintura	kg	20
06	Cap PVC soldável p/ esgoto predial DN 100 mm	unid	4
07	Impermeabilizante para concreto e argamassa tipo vedacit ou marca equivalente	GL	1,0
08	Joelho PVC série r p/esgoto predal 90 g 100 mm	unid	2
09	Tubo PVC serie normal – esgoto predial dn 100 mm NBR 5688	unid	01
10	Tubo PVC serie normal – esgoto predial dn 150 mm NBR 5688	vara	0,5
11	Tampa para cisterna	unid	1
12	Tubo PVC série normal – esgoto predial DN 40 mm NBR 5688	unid	2
13	Bomba d'água elétrica monofásica submersa ¾" 300 watts - 220 V ou de 1 CV	unid	1
14	Cabo (fio)	m	50
15	Caixa d'água de 500 L	unid	1
17	Areia grossa	m³	22
18	Cimento	saco	90
19	Pedra britada n. 1 ou 19 mm	m³	4,5
20	Tijolo cerâmica furado 8 furos 10 x 20 x 20 cm	unid	1.000

Placas da parede, teto e caibros

As placas que deverão ser usadas para levantar as paredes devem ser moldadas utilizando-se uma forma de madeira ou ferro, nas dimensões de 90 cm altura, 60 cm de largura e 5 cm de espessura. Devem ser moldadas 111 (cento e onze) placas, das quais 74 (setenta e quatro) inteiras e 37 (trinta e sete) com corte de 10 x 10 cm no canto superior esquerdo para facilitar o encaixe dos caibros. As placas devem ser feitas no mesmo dia e devem ser molhadas de 2 (duas) a 3 (três) vezes ao dia, conforme Figuras 6 e 7.

Figura 6. Modelo do gabarito das placas da parede.

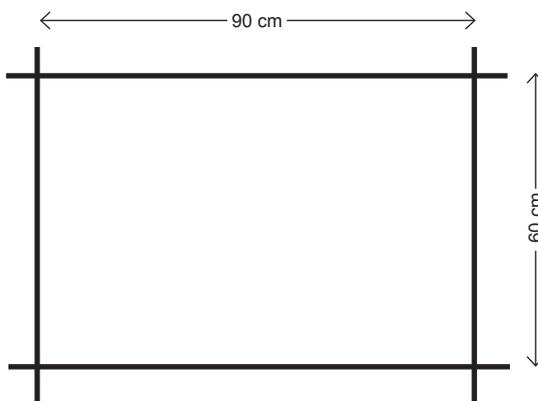


Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 7. Modelo do gabarito das placas da parede.

Placas para o calçadão

As placas que deverão ser usadas para o piso do calçadão devem ser moldadas usando-se uma forma de madeira ou ferro confeccionada com muito cuidado, nas dimensões de 1 metro altura, 1 metro de largura e 4 cm de espessura. Devem ser moldadas 200 (duzentas) placas. Todas as placas devem ser feitas no mesmo dia e devem ser molhadas de 2 (duas) a 3 (três) vezes ao dia, conforme Figuras 8 e 9.

Figura 8. Modelo do gabarito das placas do piso do calçadão.

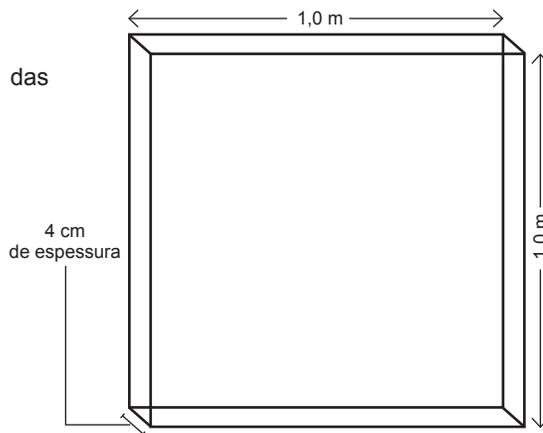


Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 9. Modelo do gabarito das placas do piso do calçadão.

Trilhos

Os trilhos que dão sustentação à tampa da cisterna têm dimensão de 3,17 m de comprimento, 8 cm de altura e 6 cm de espessura. O ideal para confeccionar o gabarito é que seja usado caibro (madeira) e que este trilho fique retilíneo ao máximo, conforme Figuras 10 e 11.

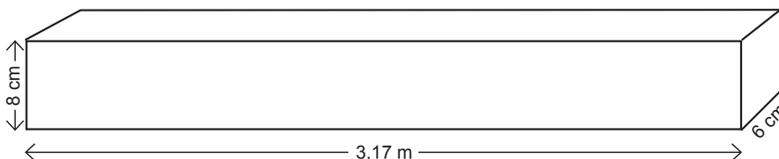


Figura 10. Modelo do gabarito dos trilhos da tampa.

Fotos: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 11. Modelo do gabarito dos trilhos da tampa.

Placas de cobertura

Para moldar as placas da cobertura em um total que são 152 (cento e cinquenta e duas), o que representa 37 conjuntos de 4 (quatro) moldes diferentes, tendo a forma de um trapézio isóscele, conforme Figura 12.

Fotos: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 12. Modelo dos gabaritos das placas da cobertura da cisterna.

- **Molde 1**

Lados paralelos: $a = 49$ cm e $c = 40$ cm;
Lados não paralelos b e $d = 71$ cm.

- **Molde 2**

Lados paralelos: $a = 49$ cm e $c = 40$ cm;
Lados não paralelos b e $d = 71$ cm

Pilar central

O pilar central, que suportará a estrutura da tampa, é composto por uma coluna de concreto com 3 (três) metros de altura e diâmetro de 150 mm, conforme Figura 13. A base circular também de concreto deverá ter 3 (três) centímetros de espessura e 80 cm (oitenta) centímetros de diâmetro, conforme Figura 14.



Foto: João Bosco Cavalcante Araújo

Figura 13. Modelo do gabarito do pilar central.



Foto: João Bosco Cavalcante Araújo

Figura 14. Modelo da base circular do pilar central.

Confeccionando as placas da parede

O traçado da massa deve ser de 03 (três) latas de areia para 01 (um) saco de cimento, (doze (12) latas de areia para 04 sacos de cimento), ou seja, 3 x 1. Nivelar o chão, em seguida esparramar a areia, que servirá de forro para confecção das placas. Friccionar a forma na areia fazendo um movimento para frente e para trás, visando dar o curvamento da placa, em seguida despejar a massa e compactar bem na forma, conforme Figura 15.

Se forem placas de 90 cm x 60 cm, serão 74 placas; já para placas de 60 cm x 50 cm, o total de placas a serem produzidas será 114 (cento e quatorze). Fazer 3 (três) a mais para serem usadas caso haja necessidade. Separar 37 (trinte e sete) placas fazendo um corte na parte de cima na lateral esquerda de 10 (dez) centímetros. As placas deveram ser feitas no mesmo dia, molhando-as de 02 (duas) a 03 (três) vezes ao dia.

Material necessário

- Cimento e areia grossa na proporção ou traço de 3 x 1.
- 12 latas de areia grossa (peneirada) para 01 saco de cimento; ou 84 pás de areia grossa para 01 saco de cimento.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 15. Confeccção das placas da parede.

Confeccionado as placas do teto

A massa para confecção das placas do teto deve ser feita com 12 (doze) latas de areia e 1 (um) saco de cimento, nivele o chão e faça um forro de areia, coloque o gabarito e preencha com massa e compacte bem. Ao todo devem ser feitas 114 placas, é importante fazer seis placas á mais, caso possa na hora da montagem quebrar algumas. Todas devem ser feitas no mesmo dia, molhando 2 vezes ao dia, conforme figura 16.

Material necessário

- 35 (trinta e cinco) latas de areia grossa peneirada.
- 5 (cinco) sacos de cimento.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 16. Confeção das placas do teto.

Confeccionado os trilhos da tampa

O traçado para o trilho deve ser de 1 (um) saco de cimento para 6 (seis) latas de areia grossa e 5 (cinco) latas de brita; cada trilho deve conter duas barras de ferro de $\frac{1}{4}$ e 3.17 m de comprimento. Cortar 38 (trinta e oito) varas de ferro medindo 3.17 metros. Ver gabarito das Figuras 17 e 18.

Observação importante: virar 3 (três) centímetros em cada uma das extremidades de 19 (dezenove) varas de ferro, conforme Figura 19.

Em seguida, despejar a massa até a metade da forma, colocar as varas de ferro e acabar de encher a forma com a massa.



Figura 17. Gabarito do trilho da tampa

Material necessário

- 119 (cento e dezenove) metros de ferro de 8 (oito) milímetros.
- 30 (trinta) latas de areia grossa peneirada.
- 25 (vinte cinco) latas de brita.
- 05 (cinco) sacos de cimento.

Fotos: João Bosco Cavalcante Araujo



Figura 18. Confeção dos trilhos da tampa.



Figura 19. Dobra da extremidade da ferragem do trilho.

Confeccionando a laje do fundo

O primeiro passo é nivelar o terreno, em seguida, montar uma grade de ferro com circunferência de 6,35 m (seis metros e trinta e cinco centímetros), fazer 3 (três) grades de ferro 6.3 mm e distribuir na grande; confeccionar 8 (oito) pedaços de ferro com 6.30 m (seis metros e trinta centímetros) e amarrar aos círculos, conforme Figura 20; colocar a grade no fundo da cisterna e nivelar. Em seguida, derramar o concreto até aproximadamente 7 (sete) centímetros, compactando-o bem, conforme Figura 21.

Material necessário

- 9 (nove) varas de ferros de 6,3 mm.
- ½ (meio) quilo de arame número 18.
- 8 (oito) sacos de cimento.
- 72 (setenta e duas) latas de areia grossa peneirada.
- 32 (trinta e duas) latas de brita.

Figura 20. Grade para a laje do fundo da cisterna.

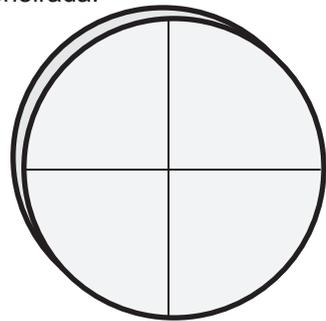


Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 21. Confeção da laje do fundo.

Confeccionando o pilar central

- Cano de PVC de 150 mm e 3 metros, cheio de concreto.
- Base circular de concreto medindo 80 cm (centímetros) de diâmetro e 3 cm (três centímetros) de espessura.

O pilar central, que é uma coluna de concreto com uma base circular também de concreto, conforme Figura 22, deve ser montado da seguinte forma:

Quando estiver fazendo o piso da cisterna, posicionar o pilar central no meio da cisterna, fazendo com que fique preso no concreto; colocar escoras para dar estabilidade e segurança e utilizar um prumo para garantir a verticalidade do referido pilar.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 22. Montando as placas da parede.

4ª Etapa - Montando a cisterna, o calçadão e a caixa d'água

Montagem das placas da parede

Escoramento das placas

Podem ser utilizados prendedores de placa feito com ferro, mas caso não haja será necessário confeccionar:

- 74 (setenta e quatro) varas de 40 cm de comprimento.
- 74 (setenta e quatro) varas de 1,10 m de comprimento.
- 74 (setenta e quatro) varas de 1,70 m de comprimento.

Material necessário

- (doze) latas de areia grossa peneirada.
- 2 (dois) sacos de cimento.
- ½ metro de cano de 1 (uma) polegada.

Observação importante: antes de levantar as paredes, deve-se marcar no piso o diâmetro da cisterna com 7,20 m (sete metros e vinte centímetros). As placas devem ser montadas fora dessa marcação, utilizando-se um plumo, conforme Figura 23.



Foto: Claudio Nogueira da Silva

Figura 23. Montagem das placas da parede.

É necessário que entre as placas haja um espaço de 2 (dois) centímetros para fazer o chumbamento. Será necessária a escora interna e externa de cada placa com varas.

Amarração das placas

Fazendo a amarração

Fazer a medida do tamanho necessário, circulando a cisterna com um pedaço de arame; esse será o tamanho padrão para o corte dos demais, o que ajudará a evitar desperdício.

Aconselha-se que os arames devem ser amarrados de baixo para cima, ou seja, da primeira fila de placas assentadas até a última. A primeira fila deve ser volteada com 15 pedaços de arame, a segunda com 14 e a última com 15. A distribuição do arame deve abranger toda a placa, a fim de distribuir a resistência em toda a linha de placa, conforme Figura 24.

Observação importante: Os arames só devem ser apertados após 1 (uma) hora do assentamento da última placa.

Material necessário

- 40 quilos de arame galvanizado número 12.



Foto: Claudio Nogueira da Silva

Figura 24. Amarração das placas da parede.

Base para a caixa d'água 500 L

Material necessário

- 02 dois sacos de cimento
- 01 vara de ferro 5/16 ou $\frac{3}{4}$
- 08 latas de areia grossa peneirada

Observação importante: a base da caixa d'água deve ser construída em lugar alto para possibilitar melhor pressão da água, que fará a irrigação do quintal produtivo por gravidade, conforme figura 25.

Antes de levantar as paredes, deve-se marcar no chão o diâmetro 1.20 m (um metro e vinte centímetros), cubra toda a área com concreto, quando estiver firme, inicie a montagem das placas, faça a armação de ferro com 1 m (um metro) de diâmetro, após a parede esta segura faça o reboco.

A base para a caixa d'água também é feita com placas de cimentos, utilizando 06 placas com tamanho de: 90 cm de comprimento por 50 cm de largura, ficando com uma altura de 1,8 m (um metro e oitenta centímetros).

Fotos: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 25. Amarração das placas da parede.

5ª Etapa - Reboco externo, interno e piso

Para a massa do reboco ficar bem misturada, aconselha-se que o traço deve ser feito com 8 latas de areia e 01 saco de cimento ou 2 x 1 para o reboco interno. Já para o reboco externo, a medida é 2,5 x 1, 10 latas de areia e 01 saco de cimento. O Vedacit deve ser misturado à massa.

O reboco externo e interno deve ter de 2 a 3 cm de espessura e deve ser bem distribuído a fim de reforçar a parede da cisterna, conforme Figuras 26 e 27.

Observação importante: os arames devem ser bem cobertos com massa, para evitar ferrugem e consecutivamente a quebra do arame.

Foto: Claudio Nogueira da Silva



Figura 26. Reboco externo da parede.



Figura 27. Reboco interno da parede.

Foto: Claudio Nogueira da Silva

Material necessário

Reboco externo

- 45 (quarenta e cinco) latas de areia grossa peneirada.
- 5 (cinco) sacos de cimento.

Reboco interno

- 30 (trinta) latas de areia grossa peneirada.
- 5 (cinco) sacos de cimento.
- 3 (três) litros de Vedacit.

Reboco do piso

- 18 (dezoito) latas de areia grossa peneirada.
- 3 (três) sacos de cimento.
- 1 (um) litro de Vedacit.

Para o reboco do piso, a massa deve ter um traço de 8 (oito) latas de areia e 1 (um) saco de cimento, o Vedacit também deve ser misturado à massa, conforme Figura 28

Observação importante: a junção entre o piso da cisterna e a parede deve ser reforçada com o reboco boleado, sem canto vivo. Após o término do reboco, fazer uma mistura de $\frac{1}{2}$ (meio) saco de cimento e $\frac{1}{2}$ (meio) litro de Vedacit e pincelar toda a parte rebocada.

Nota: primeiramente é feito o piso de concreto, traço 3 x 1 x 1 (areia, brita e cimento), a camada de concreto deve ser de 4 a 6 cm (ideal é que seja de 5 cm), depois colocar a grade de ferro e em seguida cobrir com uma camada de mais 5 cm de concreto novamente. Após isso, é feito o contrapiso ou piso, sendo este bem nivelado.



Foto: Claudio Nogueira da Silva

6ª Etapa - Instalação da cobertura e tampa

Instalação da cobertura

Pilar central

O pilar central, que é uma coluna de concreto com uma base circular, também de concreto, conforme Figura 29, deve ser montado da seguinte forma: pregar a base circular no topo do pilar e posicionar no meio do piso da cisterna, em cima de um pequeno pedaço de madeira, para facilitar sua retirada, colocar uma escora, para dar estabilidade e segurança.

Material necessário

- Cano de PVC de 100 mm com 3 metros e concreto.
- Base circular de concreto medindo 80 (oitenta) centímetros.

Observação importante: após 3 (três) dias, retirar o pilar central.



Foto: João Bosco Cavalcante Araújo

Figura 29. Instalação da cobertura.

Colocação dos trilhos

Os trilhos devem ser dispostos um a frente do outro, sendo que uma das pontas encaixa-se no corte da placa, e a outra, com a ponta de ferro dobrada, fica em cima do círculo de madeira.

Amarrar todas as pontas dos ferros dobrados com 2 (duas) voltas de arame 12 (doze), em seguida despejar concreto (um balde) em cima dos ferros amarrados na mesma dimensão do círculo de madeira. Também é necessário circular os trilhos da parte externa com 2 (duas) voltas de arame 12, pois isso evitará que eles se desloquem, conforme Figura 30.

Material necessário

- 1 ½ (uma e meia) lata de areia grossa peneirada.
- 1 ½ (uma e meia) lata de brita.
- Doze quilos de cimento.
- Restante do arame da amarração da cisterna.

Foto: Claudio Nogueira da Silva



Figura 30. Instalação da cobertura.

Instalação das placas do teto

Distribuir as placas de maneira uniforme, elas deverão estar bem encaixadas nos caibros. Em seguida, fazer o rejunte das placas, conforme Figura 31.

Espalhar a massa sobre as placas sem fazer muita força, com atenção para o nivelamento de todo o raio do teto.

Material necessário

- 27 (vinte sete) latas de areia grossa peneirada.
- 3 (três) sacos de cimento.

Fotos: Claudio Nogueira da Silva



Figura 31. Instalação da cobertura.

Instalação da tampa

A tampa deve ser colocada juntamente com o reboco do teto, conforme Figura 32.

Material necessário

- Tampa.
- Massa do reboco da tampa.

Informação importante: a tampa é de suma importância para a cisterna. Primeiro, por dar acesso à parte interna para limpeza; segundo para evitar a entrada de insetos, bichos, poeiras e outras sujeiras; e terceiro para evitar acidentes com crianças e animais pequenos.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 32. Instalação da tampa.

7ª Etapa - Instalando o calçadão

Conforme visto na Figura 33, fazer o alicerce do calçadão de 200 m² (duzentos) metros quadrados, 10 (dez) metros de largura por 20 (vinte) metros de comprimento. Para o alicerce ter firmeza, fazer com 2 (duas) camadas de tijolo dobrado, ou seja, deitado um sobre o outro, até chegar o nível do solo, em seguida levantar a parede com 1 (um) tijolo.

Material necessário

- 600 tijolos de 8 furos.
- 10 (dez) sacos de cimento.
- 100 (cem) latas de areia.

Informação importante: a marcação da área do calçadão deve ser feita junto com a da cisterna. O terreno deve ter um leve declive para dar maior escoamento à água da chuva.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 33. Alicerce do calçadão.

Instalação do decantador

O primeiro passo é cavar um buraco com 40 (quarenta) centímetros de largura e 30 (trinta) centímetros de profundidade; deve haver uma centralidade entre o calçadão e a cisterna. Em seguida, colocar o cano de 100 (cem) milímetros do decantador até a cisterna com um leve declive para que a água vinda do calçadão possa escoar para a cisterna com facilidade. O Joelho de 100 (cem) milímetros deve ser instalado na ponta do cano do decantador. Na parte debaixo do joelho, deve ser posta uma tela para vedação de caixa d'água, a fim de evitar a entrada de sujeiras. Para sangria do decantador, deve ser instalado um cano de $\frac{1}{2}$ (meia) polegada, para evitar o acúmulo de água, e consecutivamente de mosquitos e sapos, conforme Figura 34.

Material necessário

- 50 (cinquenta) tijolos comuns.
- Restante da massa da construção do alicerce.
- $\frac{1}{2}$ (meio) metro de cano de 1 (uma) polegada.
- 2 (dois) metros de canos de 100 (cem) milímetros.
- 1 (um) joelho de 100 (cem) milímetros.

Fotos: Claudio Nogueira da Silva



Figura 34. Instalando o decantador.

Placas do calçadão

O traço para a massa deve ser de 3 x 1 (areia e cimento). Fazer 200 placas, conforme Figura 35. O terreno deve estar nivelado, com um declive na direção do decantado, com 20 (vinte) centímetros na horizontal e na vertical. Para o aterramento, deve ser usada areia e a sobra da terra retirada do fosso da cisterna, todo esse deve ser bem compactado. Espalhar as placas em fileiras fazendo o reajunte. Após a conclusão do piso, passar uma calda de cimento com vedacit.

Material necessário

- 30 (trinta) sacos de cimento.
- 234 (duzentos e trinta e quatro) latas de areia grossa peneirada.

Informação importante: o uso de placas para o piso do calçadão é mais indicado, pois evita a rachadura.

Foto: Claudio Nogueira da Silva



Figura 35. Instalando as placas do calçadão.

Pintura

Em uma lata de 20 litros, colocar água e acrescentar o cal e a mecha até dissolver todo o pó. Em seguida, aplicar com uma brocha a solução em toda a cisterna e nas bordas do calçadão, conforme Figura 36.

Material necessário

- 5 sacos de supercal de 5 kg cada.

Informação importante: a cor branca é neutra e ajuda a diminuir o aquecimento da água. Após a cisterna pronta, esperar 24 (vinte e quatro) horas e abastecer com 60 litros d'água; isso possibilitará uma secagem mais rápida do cimento e evitará possíveis rachaduras no piso, na parede e no teto, pois, com a evaporação da água, seus interiores ficarão molhados. Após 30 (trinta) dias, a cisterna já estará pronta para ser cheia.

Foto: João Bosco Cavalcante Araújo



Figura 36. Pintura.

É extremamente importante que jamais a cisterna fique seca, pois isso irá inutilizar seu uso por causa das rachaduras.

Literatura consultada

ASA. Articulação no Semi-Árido Brasileiro. **Cisterna calçadão**: tecnologias sociais para convivência com o semi-árido. (Serie Estocagem de água para a produção de alimentos). Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/jarmuth/cartilha-cisterna-calado>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; PORTO, E. R.; AMORIM, M. C. C. de; LEITE, W. de M. Cisternas domiciliares: água para consumo humano. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. cap. 4, p. 81-101. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36536/1/OPB1517.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

DIACONIA. **Convivendo com o semi-árido**: construção da cisterna calçadão 52.000 litros. Recife, 2008. (Série Compartilhando experiências, n. 5). Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/itadeauita/cartilha-sobre-cisterna-calado-52000-litros-srie-compartilhando-experencias>>. Acesso em: 22 jan. 2016.



Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

