

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL NA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA EM UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL

Sofia Helena Zanella Carra^{1*}; *Vania Elisabete Schneider*²; *Juliano Rodrigues Gimenez*³; *Ludmilson Abritta Mendes*⁴; *Taison Bortolin*⁵

Resumo

A água utilizada nas criações animais é captada geralmente de fontes, poços rasos ou poços tubulares sem preocupação quanto à sua quantidade, o que pode comprometer a disponibilidade de água em épocas de stress hídrico, afetando as diversas atividades que fazem uso desta água. Neste contexto, a captação e armazenamento da água da chuva surge como uma opção para auxiliar no atendimento da demanda de água nas propriedades rurais ao mesmo tempo que contribui com a redução do impacto no deflúvio. O presente trabalho avalia a viabilidade de implantação de um sistema de captação de água da chuva para a atividade de criação de suínos, em substituição a água proveniente de uma nascente e de um poço artesiano, em uma pequena propriedade rural. Observou-se que o sistema proposto não atende a demanda total de água na propriedade, todavia, é viável a partir do sexto ano de implantação.

Palavras-Chave – Água pluvial, atividade suinícola,

RAINWATER USED IN THE CREATION OF PIGS ACTIVITY IN A SMALL RURAL PROPERTY

Abstract

The water used in animal creations is usually captured sources, shallow wells or wells with no concern as to its amount, which may compromise the availability of water in times of water stress, affecting the various activities that make use of this water. In this context, the capture and storage of rainwater comes as an option to help meet the demand for water in the farms while contributing to reducing the impact on runoff. This study evaluates the feasibility of implementing a system to capture rainwater for the activity of pig breeding, replacing water from a spring and an artesian well, on a small farm. It was observed that the proposed system does not meet the total water demand in the property, however, is feasible from the sixth year of implementation.

Keywords – Rainwater, activity pig.

^{1*} Universidade de Caxias do Sul/ISAM. sofi_carra@hotmail.com.

² Universidade de Caxias do Sul/ISAM. veschnei@ucs.br.

³ Universidade de Caxias do Sul/ISAM. jrgimene@ucs.br.

⁴ Universidade de Caxias do Sul/ISAM. ludmilsonmendes@yahoo.com.br.

⁵ Universidade de Caxias do Sul/ISAM. taisonbortolin@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Segundo Branco (1991), a água constitui parte integrante do organismo humano, representando cerca de 70% da sua composição, indispensável ao desempenho de funções fisiológicas fundamentais. Todavia, a crescente demanda deste recurso vem causando preocupação em virtude da sua escassez. Observa-se que em muitas regiões, a demanda de água excede a quantidade disponível e esta nem sempre encontra-se com a qualidade necessária.

Na pecuária, a água é utilizada na dessedentação animal e na higienização das áreas de criação. A cada ano, a participação do Brasil no comércio internacional de proteína animal vem crescendo, com destaque para a produção de carne bovina, suína e de frango, conforme informações do MAPA (Brasil, s.d.a apud IPEA, 2012). Até 2020, segundo o MAPA, a expectativa é que a produção nacional de carne bovina venha a suprir 44,5% do mercado mundial, a carne de frango, 48,1% e a carne suína, 14,2% (IPEA, 2012).

Em geral a água utilizada na criação animal tem origem em fontes naturais ou poços, não sendo utilizada água diretamente dos rios, por apresentarem menor qualidade e riscos sanitários (OLIVEIRA, 2009). Segundo Oliveira (2012), o elevado consumo de água nas regiões de produção intensiva, sem a gestão adequada, vem reduzindo a disponibilidade de água potável, principalmente nas fontes mais superficiais.

Segundo Palhares (2010), a captação e o armazenamento da água da chuva constituem uma alternativa no atendimento da demanda hídrica nas propriedades rurais, principalmente em períodos de estiagem. Essa prática traz outros benefícios, relacionados à minimização de impactos no deflúvio, pois a reservação da água pluvial contribui para o retardo do escoamento superficial, compensando a área impermeabilizada. Os problemas de erosão do solo e assoreamento também são reduzidos, com efeitos benéficos à qualidade da água. Além disso, pode ser citada a redução do impacto no uso da água subterrânea, visto que esta é captada e posteriormente lançada em um corpo hídrico superficial, comprometendo a disponibilidade quantitativa dos recursos hídricos subterrâneos.

A Resolução CONAMA n°. 357 (BRASIL, 2005) determina que a água destinada à dessedentação animal possua os padrões de qualidade mínimos de acordo com a classe III. Segundo Palhares (2010), atualmente tem-se feito a cloração da água oferecida aos animais, todavia, a análise da água é que vai determinar a necessidade deste tratamento por cloração. Considerando que o sistema de captação de água da chuva possua um sistema de descarte da primeira água coletada, a água armazenada no reservatório, mediante análises laboratoriais, poderá ser destinada a dessedentação animal direta.

OBJETIVOS

O presente trabalho avalia a viabilidade de implantação de um sistema de captação de água da chuva para a atividade de criação de suínos, em substituição às águas oriundas de uma nascente e de um poço artesiano em uma pequena propriedade rural localizada no município de Antônio Prado/RS.

CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

O trabalho foi desenvolvido em uma pequena propriedade rural, apresentada na Figura 1, localizada no município de Antônio Prado/RS na Serra Gaúcha, onde ocorre a criação de suínos em ciclo completo.



Figura 1 - Propriedade suinícola de estudo
Fonte: Adaptado de Google Earth (2012)

Este tipo de criação caracteriza-se pela existência de todo o ciclo de produção, desde a fase reprodutiva do rebanho, creche até a terminação dos leitões. Conforme observado na Figura 1, a criação de suínos na propriedade é realizada em três galpões. Cada galpão abriga as seguintes fases: maternidade e creche, terminação e a criação das matrizes e cachaços. A estrutura coberta, localizada próxima aos galpões de criação, é uma esterqueira para onde são encaminhados os dejetos líquidos dos suínos.

A Tabela 1 apresenta a média do plantel na propriedade segundo a fase de desenvolvimento dos suínos, informada no balanço da suinocultura do ano de 2003, fornecido pelo proprietário.

Tabela 1 - Número médio de animais na propriedade em estudo

| Fase de desenvolvimento | nº de animais (média/mês) | nº de dias do ciclo |
|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| Fêmeas em gestação | 39 | 113 |
| Fêmeas em lactação | 9 | 30 |
| Leitões lactação | 94,5 | 0 – 30 |
| Leitões creche | 140 | 30 – 70 |
| Leitões crescimento | 179 | 70 – 120 |
| Leitões terminação | 150,8 | 120 – 150 |
| Machos | 6 | - |
| Total de animais | 618,3 | |

Fonte: Balanço de suinocultura fornecido pelo proprietário (2003)

Em virtude do número de matrizes e do sistema de manejo dos dejetos líquidos, a propriedade em estudo é enquadrada como sendo de pequeno porte, porém de alto potencial poluidor, conforme FEPAM (2007).

METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho compreendeu o levantamento do número médio de animais na propriedade em cada fase de criação, para verificação da demanda diária de água para a atividade de criação de suínos. A precipitação média no município de Antônio Prado foi disponibilizada pela CORSAN (2012), que mantém uma estação pluviométrica neste município. Na segunda etapa do

trabalho, avaliou-se a viabilidade de implantação de um sistema de captação de água pluvial em substituição parcial ou integral ao atual sistema de abastecimento de água, proveniente de uma nascente e, na época de estiagem, de poço profundo.

O sistema de captação de água pluvial proposto é constituído por um sistema de coleta, composto por um conjunto de calhas instalado nos telhados, seguido de um sistema de retenção de sólidos grosseiros e um sistema para descarte da precipitação inicial. Depois de coletada e filtrada, a água é encaminhada a um reservatório e, posteriormente, é bombeada para um reservatório elevado na cota mais alta do terreno, para então ser distribuída até os galpões de criação. A Figura 2 apresenta o sistema de captação proposto.

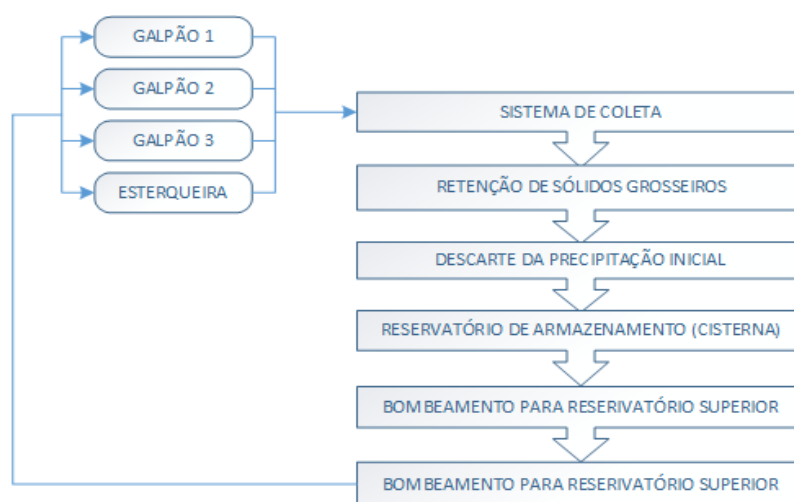


Figura 2 – Fluxograma do sistema de captação pluvial projetado para a propriedade rural.
Fonte: Autor.

Ressalta-se que, neste estudo, o sistema de retenção proposto para remoção de sólidos grosseiros constitui-se de um filtro volumétrico industrial. Conforme observado na Figura 2, o sistema proposto forma um ciclo fechado, em que a água pluvial coletada, após reservada, é direcionada novamente para os galpões de criação para dessedentação animal e higienização e limpeza das baias. As áreas superficiais dos telhados dos galpões a serem utilizados para a captação da água pluvial estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Área superficial dos prédios para captação da água da chuva

| Prédio | Área (m ²) |
|-----------------------|------------------------|
| Galpão da maternidade | 345 |
| Galpão da terminação | 435,75 |
| Galpão das matrizes | 142,5 |
| Esterqueiras | 115 |
| Total | 1.038,25 |

Fonte: Autor.

A terceira e última etapa do trabalho compreendeu a verificação da viabilidade econômica de implantação do projeto proposto, considerando os benefícios tangíveis e intangíveis associados.

RESULTADOS

A água pluvial coletada será utilizada para duas finalidades na criação de suínos: dessedentação dos animais e limpeza das baias. De acordo com Oliveira (2004), a demanda de água para limpeza das baias varia de 2 a 6 L/dia para animais em terminação e porcas do rebanho, resultando em um consumo diário estimado em 1,83 m³/dia na propriedade em estudo.

Para estimar o consumo médio mensal de água para dessedentação animal, foram consideradas as fases de desenvolvimento dos animais encontrados na propriedade, de acordo com dados de Bodmman (1994, apud. Perdomo et al. 2001), conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Exigência de água de acordo com as fases do ciclo de produção

| Fase | Exigência média | Rebanho (propriedade) | Exigência de água (L/dia) |
|--------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|
| Leitões creche | 3,0 | 140 | 420 |
| Leitões terminação | 7,0 | 329,8 | 2308,6 |
| Fêmeas lactação | 27,5 | 9 | 247,5 |
| Fêmeas gestação | 19,0 | 39 | 741 |
| Machos | 12,5 | 6 | 75 |
| TOTAL | | | 3792,1 |

Fonte: Bodman (1994) apud. Perdomo (2001).

1. Média dos valores mínimos (1) e máximos (5) dos leitões desmamados.
2. Média dos valores mínimos (4) dos suínos entre 25 kg - 50 kg, e na máxima (10,0). Ambas as subdivisões fazem parte da fase de terminação.
3. Média dos valores mínimos (20) e máximo (35) das porcas em lactação.
4. Média de valores mínimos (15) e máximos (23) das porcas em gestação.
5. Média dos valores mínimos (10) e máximos (15) dos cachaços.

Conforme apresentado na Tabela 3, o consumo diário de água para dessedentação animal é de 3,79 m³/dia. Desta forma, o consumo diário de água na propriedade, considerando a dessedentação animal e a higienização das baias, é de 5,62 m³/dia, o equivalente a 168,6 m³/mês ou 2.023,2 m³/ano. De acordo com as informações concedidas pela CORSAN (2013), a precipitação anual média da região é igual a 1.811,2 mm.

Considerando a precipitação média no município, a área de captação de 1.038,25 m² e o coeficiente de escoamento superficial igual a 0,8, referente a telhas corrugadas de metal (TOMAZ, 2011), o volume médio de água pluvial captada é de 1.504,38 m³/ano, que corresponde a 74,3% da demanda hídrica anual total. Desta forma, o sistema de captação de água pluvial deverá suprir 74,3% da demanda de água na propriedade, o que corresponde a 125,2 m³/mês, e o volume restante, ou seja, 43,4 m³/mês, deverá ser captado do recurso hídrico utilizado atualmente na propriedade.

Para definição do volume do reservatório, utilizou-se o método de *Rippl* que, segundo Tomaz (2011), é o método mais comumente usado em aproveitamento de água da chuva, porque geralmente apresenta o valor extremo do volume do reservatório. Aplicando o referido método obteve-se um volume de 43,26 m³. Em vista a utilizar um modelo de reservatório comercial, optou-se por dois reservatórios de 25 m³ cada, totalizando uma capacidade máxima de armazenamento de 50 m³. Sabendo que o sistema foi dimensionado para atender uma vazão diária de 4,17 m³/dia, os reservatórios serão capazes de suprir a demanda de 12 (doze) dias sem chuva.

Os dois reservatórios de armazenamento deverão ser instalados na cota mais baixa do terreno, e a água armazenada deverá ser bombeada até um reservatório elevado, com capacidade de armazenamento de 10 m³, localizado na cota mais alta do terreno, para distribuir a água por

gravidade até os galpões de criação. A Figura 3 apresenta a vista lateral do sistema de captação de água pluvial proposto.

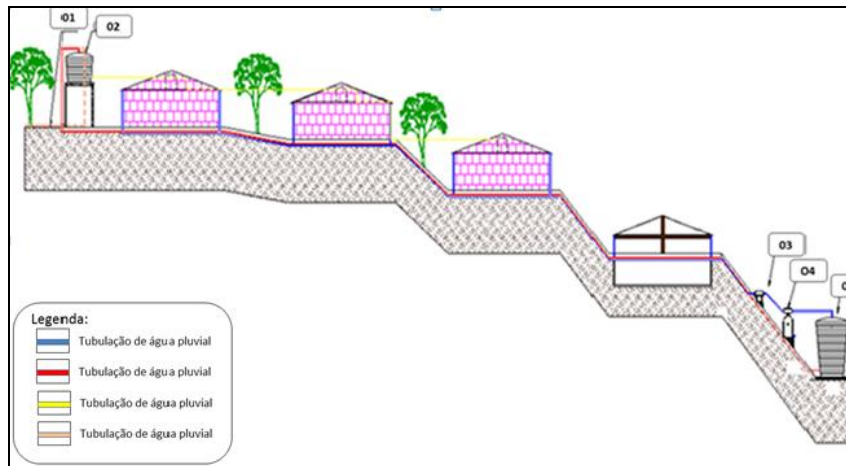


Figura 3 - Sistema de captação de água pluvial – vista lateral (Água da vertente (01) / Reservatório elevado (02) / Filtro volumétrico (03) / Descarte da precipitação inicial (04) / Reservatórios (05)).

Fonte: Autor.

Em 2012, o custo para implantação de todo o sistema de captação, considerando bombeamentos, tubulações, válvulas, reservatórios e demais acessórios, foi orçado em R\$ 51.151,50. Ressalta-se que as calhas de coleta orçadas são de PVC, cujo custo é maior que o das calhas metálicas. O custo de operação e manutenção anual do sistema foi estimado em R\$ 4.817,20, considerando a limpeza semestral dos reservatórios e verba de manutenção geral correspondente a 5% sobre o valor de implantação, por ano.

DISCUSSÃO

Como benefício tangível direto observado tem-se a redução do consumo de água potável pela utilização da água da chuva. Esta análise pode ser realizada considerando a demanda total de água para criação de suínos na propriedade igual a 5,62 m³/dia. Segundo a CORSAN (2012), a tarifa básica residencial cobrada por m³ de água consumida no Estado do Rio Grande do Sul é de R\$ 3,61. Se o proprietário utilizasse água da rede pública na criação de suínos, o custo mensal seria de R\$ 608,64, o que corresponderia ao valor de R\$ 7.303,75 ao longo de um ano.

Considerando que o sistema de captação de água da chuva atenda 74,3% da demanda de água total e que os restantes 25,7% da demanda fossem atendidos pela rede pública, o custo mensal com a água cairia para R\$ 156,42, ou seja, R\$ 1.877,04 anuais. A economia de R\$ 5.426,70 por ano caracteriza um benefício econômico direto com a implantação do projeto.

A cobrança pelo uso da água, conforme estabelecida na Política Estadual de Recursos Hídricos, ainda não está implantada na bacia hidrográfica em que se localiza a propriedade estudada. Porém, para fins de análise de viabilidade, e considerando a expectativa do breve início da cobrança, também pode ser considerado o valor cobrado pelo uso da água na propriedade. Para esta simulação, optou-se por utilizar custos de base já aplicados em algumas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Os valores fixados para esta cobrança nestas bacias, conforme informações da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2013) são R\$ 0,01 por m³ de água captada, extraída ou derivada, R\$ 0,02 por m³ de água consumida e R\$ 0,10 por kg de DBO lançada.

Utilizando estes valores como referência para a cobrança pelo uso da água na propriedade em estudo, e considerando que toda a água utilizada na criação de suínos fosse proveniente de fonte

subterrânea ou superficial, o custo anual seria de R\$ 60,70. Considerando apenas os 25,7% de água não contemplada no projeto de captação de água da chuva, o custo anual seria de R\$ 16,00. Desta forma seriam economizados R\$ 44,70 por ano.

Considerando que a água proveniente da nascente e do poço artesiano não atenda a demanda da propriedade e, portanto, esta receba água distribuída pela rede pública e também o valor anual a ser cobrado pelo comitê de bacia hidrográfica pelo uso da água em comparação a implantação, operação e manutenção do sistema de captação de água da chuva, para um tempo alcance do projeto considerado de 10 anos, o projeto apresentou-se viável, com o saldo de caixa positivo a partir do sexto ano de implantação do projeto.

Ainda para reforçar a viabilidade do projeto, contemplam-se os seguintes benefícios como intangíveis:

- *Redução do impacto no deflúvio*: ao armazenar a água pluvial para utilização desta nas atividades de criação suinícola, o impacto no deflúvio é minimizado, isto porque o deflúvio retardará a alcançar o recurso hídrico, reduzindo a erosão e o risco de enchentes;

- *Utilização de água da chuva*: ao utilizar a água da chuva para dessedentação animal e higienização das baias para criação dos suínos conseqüentemente a quantidade de água potável, recurso natural essencial a vida, antes utilizada para estes fins, será reduzida significativamente.

CONCLUSÃO

A utilização da água da chuva tem sido recentemente empregada como estratégia de redução do consumo de água e das pressões sobre os mananciais de abastecimento. Esse aproveitamento tem se mostrado uma alternativa viável, devido ao baixo custo energético associado à proximidade entre captação e consumo, sendo também atraente como medida de minimização de impactos de enchentes.

Isso foi verificado na implantação de um sistema de captação de água da chuva para a atividade de criação de suínos, cujo projeto apresentado nesse artigo mostrou-se viável em três esferas: técnica, pela simplicidade e facilidade na aquisição e montagem de equipamentos de captação da água da chuva, aproveitando as estruturas já existentes na propriedade; ambiental, pelo fato de reduzir às pressões sobre os corpos hídricos subterrâneos e por último, economicamente, já que com a implantação do projeto haverá redução nos gastos associados ao consumo de água.

REFERÊNCIAS

a) Informação coletada em campo

CONTE, João. *Balanço da Suinocultura*. Antônio Prado/RS: 2003.

b) Livro

BRANCO, S. M., PORTO, R.L.; *Hidrologia Ambiental*. Coleção ABRH de Recursos Hídricos, V 3: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Editora da Universidade de São Paulo, SP. 1991.

c) Endereço eletrônico

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO. *Informações pluviométricas*. Antônio Prado: 2013.

d) Endereço eletrônico

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO. *Tarifas*. Disponível em: <http://www.corsan.com.br/sites/default/files/conteudo/Estrutura%20Tarif%C3%A1ria.pdf>. Acesso em 20 out. 2012.

e) Endereço eletrônico

FEPAM. *Programas e Projetos*. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/programas/gestao_ativos.asp. Acesso em: 15 de abr. de 2013.

f) Livro

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas*. Brasília, 2012.

g) Artigo

OLIVEIRA, Paulo Armando Victória de Oliveira. *Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

h) Artigo

OLIVEIRA, Paulo, et al. *Aproveitamento da Água da Chuva na Criação de Suínos e Aves*. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, 2012.

i) Artigo em revista

OLIVEIRA, Paulo, et al. *Balanço de água nas cadeias de aves e suínos*. *Avicultura Industrial*, 2009. Pg 39-44.

j) Artigo em anais de congresso

PALHARES, J.C.P. *Quantidade e qualidade da água na produção de suínos*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010.

l) Artigo

PALHARES, J.C.P. *Qualidade da água em cisternas utilizadas na dessedentação de animais*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010.

m) Artigo em revista

REICHERT, Neimar et al. *Aproveitamento de Água da Chuva na Criação de Aves e Suínos no Município de São Vendelino/RS*. *Revista Liberato: Novo Hamburgo*, jul./dez. 2012. V. 13, n. 20.

n) Endereço eletrônico

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Cobrança pelo uso dos recursos hídricos*. Disponível em: <http://sigrh.sp.gov.br/sigrh/cobranca/perguntas.html>. Acesso em 17 de abr. 2013.

o) Livro

TOMAZ, P. *Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis*. Navegar Editora. São Paulo, 2011.