PDAAQ 572

ISN 37816

PORTUGAL UNIVERSITY INSTITUTES DEVELOPMENT PROJECT
(Contract AID/NE-C-1701)

REPORT ON

SHORT-TERM STAFF ASSIGNMENT

AT THE

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO

VILA REAL, PORTUGAL

September 1 - October 12, 1984

Submitted by

WILLIAM H. FRIDAY
Associate Professor
Department of Agricultural Engineering
Purdue University
West Lafayette, Indiana

PORTUGAL UNIVERSITY INSTITUTES DEVELOPMENT PROJECT

Report on Short-term Staff Assignment

Area of consultancy:

The area involved with this short term project was that of teaching, research and extension in the agricultural structures program. This included both new and remodeled structures, the environment and its ventilation requirements within the building and the provisions for handling feed and waste to and from livestock units.

Specific objectives of the consultancy:

1. To assist IUTAD in determining how their agricultural structures teaching program fits the needs of agricultural students.

2. To define a research program in the agricultural structures area for IUTAD which fits both the Portuguese agricultural community and the interest of the staff of IUTAD.

3. To evaluate the methods by which information and knowledge could be transferred to the agricultural community from IUTAD.

Identification of Portuguese counterparts:

Eng^{o} - Antonio Machado, IUTAD

Accomplishments with respect to objectives of the assignment:

Teaching Area: The previous assignment of this consultant found the agricultural structures course to be excellent. It dealt primarily with environmental control and planning of livestock facilities, although it included a small amount of construction topics.

It was recommended that a second course be added to the structures area dealing primarily with materials and construction of agricultural structures. The deletion of the construction-material section from the environmental-planning course would permit more detailed coverage of the existing course material. It would also permit time for more hands-on laboratories involving the principles and techniques of environmental control. The existing course could thus include a project to plan and ventilate an agricultural building.

A course content outline was developed for the second structures course dealing with materials and construction. This course would permit students to have a more in-depth study in this area. The laboratory and term projects would allow students to size components and specify grades of materials used in the construction of the livestock building planned and ventilated the previous semester.

The course content outline is included in Appendix B. Typical U.S. construction and materials background references were supplied.

Research: A program for agricultural building research was planned and the proposal is attached as Appendix C. The proposal research program has sufficient scope to provide the opportunity for student projects as well as a PhD project. The areas of natural ventilation and evaporative cooling are both energy conserving and essential for improved animal performance. This project fits the interests and training of A. Machado better than one in the structural area. It should make IUTAD a leader in the environmental area of agricultural buildings.

Although the original objective of this project was to develop a research program in the structural area of agricultural buildings, it was reassessed and found to be undesirable. The existing methods of construction, readily available materials and the needs of Portuguese agriculture did not warrant the development of a structural, wood oriented research program. An environmental research program was found to be more fitting to the needs of Portuguese agriculture.

Extension: As the result of last years assignment additional extension publications have been published. The extension publication, ER-351 "Ventilação Natural Em Edificios Com Duas Aguas - Vacarias", published last year was reprinted in a more typical Portuguese format. In addition, ER-311 "Estabulação Livre Em Cubiculos Para Vacas Leiteiras" (see Appendix D), was completed and published. Two other extension publications in the agricultural buildings area are ready for printing and four are outlined, discussed and ready for writing.

A most encouraging sign of commitment to extension publication writing by IUTAD was the publishing of two additional publications not co-authored by this consultant. The concept of short, answer-one-question extension publications has been accepted by the staff of IUTAD. These publications, ER-211 "Parques De Maneio Para Gado Ovino" and PP-211 "Podridão Do Colo Em Macieiras" are in the areas of animal science and plant pathology (see Appendix D). Publications in other areas, have been considered by additional staff members of IUTAD and it is expected they will become reality.

The University established a committee to review policies and procedures for extension publications. This should result in a good format for the publications and improvement of their quality. The Extension Service has been shown what the staff of IUTAD can do in this area and are reviewing cooperating with the University. An IUTAD committee has

been formed to work with the Extension Service to establish a program that will benefit both groups.

Identification and analysis of problems encountered:

The problems of conflict of time commitment found last year were non-existent this year. No conflict of time schedule existed for teaching and other projects.

The only potential problem that could yet occur is how the Extension Service is going to react to the involvement of IUTAD in the extension publications area. The reaction of the Extension Service was one of why are you doing our work. If they realize and accept that the cooperative effort between the two will result in more benefit to the Portuguese farmer, then no problem exists.

The University can perform a valuable service in using its expertise to write publications and assist in training Extension Agents in subject matter. It should not become involved in direct farmer contact which would conflict with the services of Extension.

Future requirements and proposed action:

Extension: The University should continue to publish informational material, meeting the needs of agricultural problems, with the assistance and cooperation of the Extension Service. Financial assistance is required. Cooperative training of the Extension Agents would be of benefit in all areas of agriculture. The University must allocate a time commitment for the project as well as for writing publications.

Research: The environmental area of livestock housing needs improvement. Natural ventilation and evaporative cooling techniques are low cost methods to lower moisture levels in the cool months and lower temperature in the hot months. Starting a research program in the agricultural structures area will require a time commitment and financial support.

Teaching: A second course in the agricultural structures area should be added covering materials and construction.

Itinerary of W. H. Friday
September 1 - October 12, 1984

1/9 - Travel To Portugal
2/9 - Travel To Vila Real
3/9 - Office - Review Sheep Publication/Student Thesis-Cost of Dairy Systems
4/9 - Office - Consulation-Materials/Dairy Free Stalls Publication/Meet Prof. Real
5/9 - Office - Natural Ventilation Publication
6/9 - Office - Publication Feed Bunks/Cubicles
7/9 - Office - Publication Remodel/Ventilating Basement Bldgs
8/9 - Famalicão - Visit Swine Farm
10/9 - Office - Publication Basement Bldgs
11/9 - Office - Course Outline
Travel Castelo Branco -
12/9 - Castelo Branco - Inspect Dairy/Sheep Bldgs @ Institute
Travel Vila Real
13/9 - Office - Publications Basement Stable Remodeling
14/9 - Office - Publications Basement Stable Remodeling/Seminar Extension
17/9 - Office - Greenhouse
18/9 - Office - Research
19/9 - Office - Research
20/9 - Office - Research
21/9 - Vila Real - Visit Swine farm with veterinarian
24/9 - Office - Meeting With Extension Service/Swine Ventiltation Consultation
25/9 - Office - Publications Swine Ventilation/dairy cubicles/Research
26/9 - Office - Research
27/9 - Famalicão - Visit Swine Farm
28/9 - Office - Research
1/10 - Office - Teaching
2/10 - Office - Teaching
3/10 - Office - Research
4/10 - Office - Report/meeting with/Prof. Real - extension
5/10 - Holiday
8/10 - Office - Report
9/10 - Office - Brief report/Meeting with Director
10/10 Travel to Lisboa
11/10 Lisboa - Meeting with Luis Pereira, Univ. of Lisboa on Research project meeting w/ AID
12/10 Travel to US

COURSE OUTLINE
Materials & Construction
Agricultural Buildings

I. Loads
   1-External-Dead/Snow/Wind
   2-Live-Animal/material pressures

II. Materials
   1 - Concrete
      a - materials
      b - types
      c - mixing & placing
   2 - Tile & Masonry Products
      a - Tile
      b - Concrete blocks
      c - precast concrete
   3 - Steel
   4 - Wood
      a - properties/grades/standards
      b - species
      c - treatment
      d - manufactured products
   5 - Other Materials
      a - plastics/laminates
      b - caulks/paints
      c - Insulation

III. Fasteners - Bolts, nails, welds, reinforcing

IV. Construction
   1 - Framing Systems
   2 - Foundations
   3 - Walls & Floors
   4 - Roof Constructions Systems
   5 - Prefab components
   6 - Below grade constructions

V. Strength of Materials
   1 - Fundamentals
   2 - Beams
   3 - Columns
   4 - Selection & Specifications

VI. Plans & Specifications Project

ATTACHMENT C

Research Proposal

"The Effectiveness of Natural Ventilation and Evaporative Cooling in Livestock Buildings"

THE EFFECTIVENESS OF NATURAL VENTILATION & EVAPORATIVE COOLING IN LIVESTOCK BUILDINGS

Energy is expensive and so is ventilating highly confined livestock buildings. Not only is the electric power usage high to operate high capacity fans but the animal performance is lowered under the heat stress. Although high rates of ventilation minimize the heat effect, with out mechanical methods of cooling the air, little chance exists to provide a favorable environment for animal production during the hot summer weather.

The stress on sows at farrowing and reduction of pig numbers in recently bred sows are the result of a high temperature environment. Potency loss in boars is the result of temperatures over 33°C. These factors lower the production capability of swine units. Egg production in poultry declines in hot weather, as does the rate of gain in swine finishing animals. These two animal production enterprises could justify the expense of cooling systems.

A research effort to determine the effectiveness of natural ventilation and evaporative cooling of livestock buildings would require the following investigations:

1. Natural ventilation theory to determine its effectiveness under local conditions.

2. Performance coefficients to further modify natural ventilation theory to fit local housing characteristics of sloped building sites with multiple structures.

3. Evaporative cooling system performance and design.

4. Meteorological data analysis to determine air velocity and wind direction functions on a regional basis.

5. Temperature, both wet & dry bulb, and solar heating load to determine the need and potential of evaporative cooling.

Bruce, J.M., of the Scottish Farm Building Investigations Unit, has published many treatises on the subject of natural ventilation. These publications set forth that both wind speed and the thermal buoyancy affected the air exchange (ventilation) of agricultural buildings. The following equation described the bouyancy effect:

$$\frac{1}{A_I^2} + \frac{1}{A_O^2} = \frac{0.07\ H\ O}{(1\ 200\ V+C)\ V^2}$$

This equation relates areas of opening (Ai, Ao), elevation differenc (H), temperature, air flow quantity (V) ventilation heat exchange (1,2(V), conduction heat losses from buildings (C) and the heat production c the animal (Q). In addition the following equations predict ai exchange by the wind speed effect:

$$V = KAU$$

Where

$$U = U_{10}\left[\frac{C_{pe} - C_{po}}{1+(A_i/A_o^2)}\right]^{1/2}$$

These equations relate area (A,Ai,Ao), air velocity (U) and wind surfac pressure coefficients (Cpe, Cpo). Computer solution of these equation is required to determine the volume of air exchange obtained by bot influencing factors.

Multiple building arrangements have not been included in th predicting ventilation equations. There is a need to determine th modifying coefficients that allow multiple building configurations elevation differences in the complex and the effect of vegetation tha surrounds the building site. All of these factors will add to the complex computer solution.

The principle of evaporative cooling is simple. It is an adiabati process (no change in heat quantity) that trades the sensible heat c temperature for the latent heat of moisture quantity. Thus with th absorption of moisture in the air a temperature drop occurs. The war dry summer days of Portugal appears to have ample moisture holding capacity to lower the temperature to a more productive level for animal production.

Many commercial devices are available that use fan power to drive air thru a water film providing evaporative cooling. To use natural ai flow, powered by wind or temperature effects, to drive the evaporative cooling function is questionable. Natural ventilation devices could be as complicated as cellulose pads or as simple as misting a water spray in the path of a flow of air. Evaluation of the effectiveness of the cooling systems will require appreciable study.

Laboratory study of natural ventilation and evaporative cooling requires a wind tunnel, where temperature and pressure measurements can be under controlled, steady state conditions. The wind tunnel can be used for both the natural ventilation and the evaporative cooling tests.

Models of buildings, their arrangement and orientation, can be located in the path of various air flow rates to determine the pressure distribution and flow pattern. The introduction of heat, simulating housed animals, could duplicate the bouyancy effect of natural ventilation. From this type of investigation, replication of ventilation

theory, further modifying coefficients for the non-investigated building configurations and natural ventilation air flow and pressure capabilities could be determined.

The tunnel could also be used to determi... the effectiveness of evaporative cooling systems. Alternative water system injection devices could be evaluated with various air flow rate, pressures and psychrometic conditions. The mating of the natural ventilation and evaporative cooling system needs be analyzed with extreme care in determining the mass flow rate. Field studies should be used to verify the model analysis and two such locations appear to be available.

Instrumentation for this project needs to be selected carefully. Large amounts of data taken almost instantly imply that automatic data recording should be a necessity. Temperature, both wet and dry bulb, at up to 8-10 values are required. The measurement of wet bulb temperature is in itself quite difficult to determine accurately, but to automate as a calibrated voltage signal may require special techniques.

Air velocity at several locations could be vane or hot-wire anemometer registered. Air or water pressure measurements may require special adaptations of manometers to convert the data output to useful data signals.

The magnitude of this investigation is large and it might be necessary to curtail its scope for a PhD program. However, the long range goals in a continuing research program would have great benefit to Portuguese agriculture, IUTAD and the researcher.

ATTACHMENT D

Extension Publications

ER 351

IUTAD

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE
TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Série Divulgação

CONSTRUÇÕES RURAIS
E CONDICIONAMENTO

VENTILAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS COM DUAS ÁGUAS — VACARIAS

A. Machado e W. Friday***

PORQUÊ VENTILAR

Todos os animais produzem em maior ou menor quantidade calor e vapor de água que fornecem ao ambiente que os rodeia.

Se o calor e o vapor de água produzidos, bem como os cheiros desagradáveis, não forem removidos cria-se no interior do edifício um ambiente viciado prejudicial para os animais.

Esta remoção é conseguida introduzindo no edifício ar fresco que vai substituir o ar viciado existente, isto é, ventilando.

EFEITOS DA VENTILAÇÃO

INVERNO: Ao removermos o vapor de água produzido pelos animais evitamos:

- A sua condensação na cobertura que pode mesmo ser acompanhada da queda de gotas de água.
- Que se crie um ambiente favorável ao desenvolvimento e transmissão de doenças.
- Que os animais suportem condições ambientais muito diferentes dos valores desejados.

VERÃO: Ao removermos calor do interior do edifício conseguimos:

- Baixar a temperatura do estábulo criando condições mais favoráveis aos animais.
- Que os animais permaneçam mais tempo na área de repouso (coberta) quando se trata de uma estabulação livre.
- Melhorar as condições de trabalho do tratador.

* Assistente de Construções Rurais no IUTAD ** Professor Associado de Construções Rurais na Universidade de Purdue.

COMO VENTILAR

A forma mais fácil e económica de ventilar, é deixar que a natureza o faça - ventilação natural.

Este sistema de ventilação funciona como consequência da acção de um ou mais dos seguintes factores ilustrados na Fig. 1.

- Pressão do vento sobre aberturas existentes nas paredes e cobertura.
- Diferenças de temperatura. O ar quente sobe e sai pelas aberturas existentes na cobertura - cumeeira ou chaminés. Movimento natural, no sentido ascendente, do ar quente e húmido.

Durante o Verão a semelhança que existe entre as temperaturas interior e exterior inibe o efeito da diferença de temperatura, obrigando à existência de aberturas de grandes dimensões nas paredes para que a pressão do vento provoque a entrada de ar fresco no edifício.

Durante o Inverno a circulação do ar é provocada pelas diferenças de temperatura que se registam entre o interior e o exterior do edifício e pela pressão do vento nas paredes e cobertura.

Quando não há vento a movimentação natural do ar quente e húmido faz com que o sistema funcione.

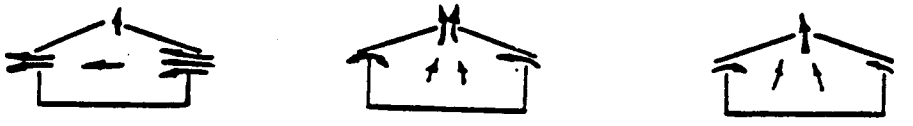


Fig. 1 *Funcionamento de um sistema de ventilação natural*

DIMENSIONAMENTO DAS ABERTURAS

FRESTA DE CUMEEIRA: Abrir a cumeeira (Fig. 2) com uma área igual à indicada no Quadro I. Se os animais estiverem alojados no edifício durante o Inverno e Verão deve utilizar-se a área recomendada para esta última situação.

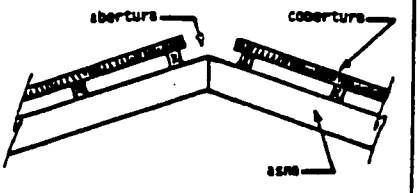


Fig. 2 *Abertura de cumeeira*

Quadro I - Área de abertura da cumeeira

	Inverno	Verão
Vitelos	30 cm^2	0,30 m^2
Adultos	30 "	0,27 "

Para que seja reduzida a entrada de água da chuva ou neve, pode utilizar-se uma das soluções apresentadas na Fig. 3. A cumeeira sobrelevada reduz a saída do ar e por isso a superfície da abertura deve ser superior em 50% ao valor indicado no Quadro I.

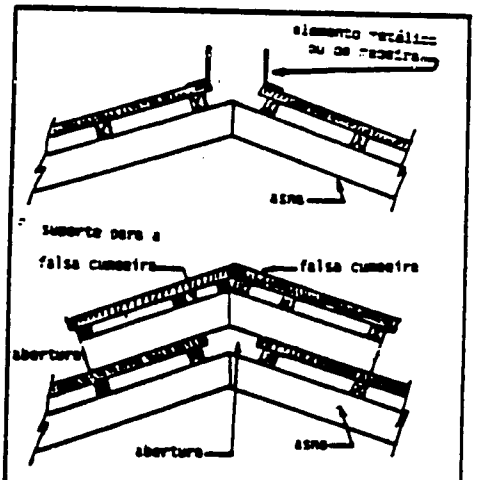


Fig. 3 *Protecções para a fresta de cumeeira*

Estando o sistema dependente das condições exteriores de temperatura e velocidade do vento, só podemos obter os valores desejados de renovação do ar se o sistema for regulável. Na Fig. 4 são apresentadas duas soluções que permitem fazê-lo.

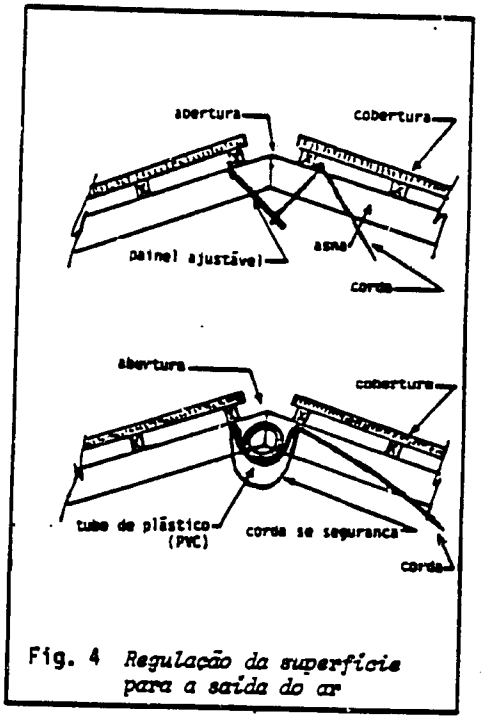


Fig. 4 *Regulação da superfície para a saída do ar*

PAREDES LATERAIS: Em ambas as paredes laterais devem existir aberturas para entrada do ar com uma área igual à da abertura da cumeeira. A Fig. 5 mostra diferentes tipos de aberturas que devem estar localizadas na parte superior da parede para que se evitem as correntes de ar sobre os animais durante o Inverno.

Para que se obtenha uma melhor distribuição do ar no edifício, as aberturas devem ser contínuas ao longo da parede. As aberturas reguláveis permitem um melhor controlo em função das variações climáticas exteriores.

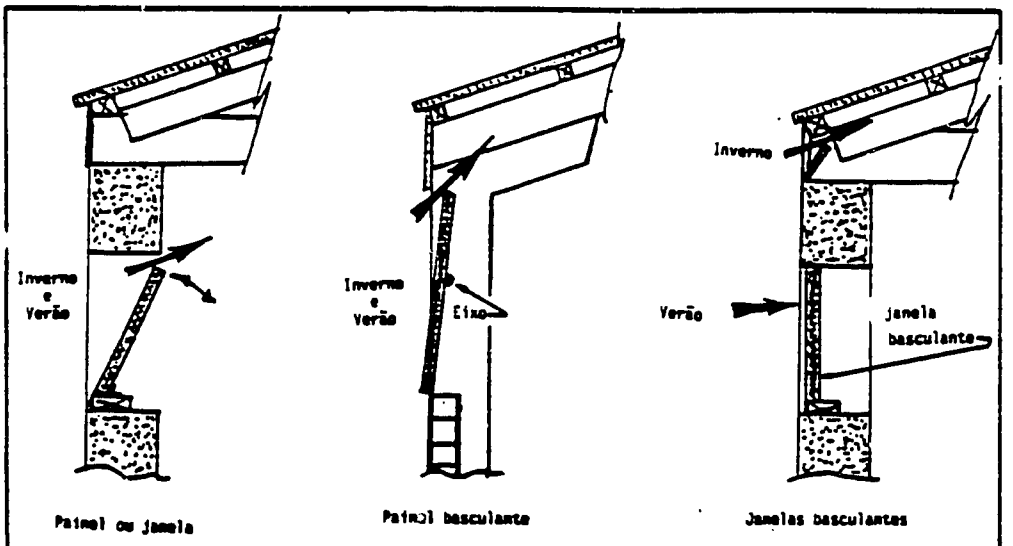


Fig. 5 *Diferentes tipos de aberturas nas paredes laterais*

SUMÁRIO

- Todos os edifícios destinados ao alojamento de animais necessitam de ventilação.

- A forma mais económica de o fazer é naturalmente - ventilação natural.

- Se o sistema for regulável podemos ajustá-lo em função das condições exteriores de temperatura e velocidade do vento e obter melhores resultados.

ER 311

IUTAD

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE
TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Série Divulgação

CONSTRUÇÕES RURAIS
E CONDICIONAMENTO

ESTABULAÇÃO LIVRE EM CUBÍCULOS PARA VACAS LEITEIRAS

A. Machado* e W.H. Friedey**

INTRODUÇÃO

A estabulação livre em cubículos é um sistema de alojamento para vacas leiteiras que, ao contrário da estabulação presa, permite aos animais circularem livremente dentro de determinados espaços.

Este sistema adapta-se bem a explorações de pequenas ou grandes dimensões e relativamente à estabulação presa tem custos de construção mais baixos e requer menos mão-de-obra.

A ESTABULAÇÃO LIVRE EM CUBÍCULOS

Neste sistema de estabulação a vacaria está dividida em quatro (4) áreas distintas:

Área de repouso - coberta e dividida em cubículos individuais para repouso dos animais.

Área de exercício - descoberta, pavimentada ou não, e à qual os animais têm acesso livre.

Área de alimentação - localizada num dos limites da área de exercício para que a distribuição de alimentos seja feita por fora da instalação.

Anexos - que incluem a sala de ordenha, a sala do leite, a maternidade, o vitaleiro e um pequeno armazém para o concentrado. Podemos também considerar como anexos o fenil-palheiro e os silos.

Como principais características deste sistema temos:

. A livre movimentação dos animais nas áreas de repouso, exercício e alimentação.

. A existência de uma área individual de repouso seca e limpa à qual os animais têm acesso livre.

. A distribuição de alimentos feita por fora das instalações o que se traduz numa economia de mão-de-obra.

* Assistente de Construções Rurais no IUTAD
** Professor Associado de Construções Rurais na Universidade do Pardue.

. A deslocação do animal à area de alimentação e não a do tratador para lhe distribuir os alimentos como acontece na estabulação livre

. A remoção de dejectos que pode ser feita manual ou mecânicamente (estrume sólido) ou por via líquida (estrume líquido ou "chorume").

. A sala de ordenha que pode estar localizada no mesmo edifício ou, por exemplo, numa outra construção já existente.

A escolha do sistema de remoção de dejectos tem uma influência muito grande sobre os custos de construção e na mão-de-obra necessária ao funcionamento da vacaria. Por isso apresentamos na Fig. 1 e na Fig. 2 dois modelos para 20 vacas leiteiras projectados respectivamente para remoção de dejectos por via líquida e remoção mecânica (tractor) ou manual.

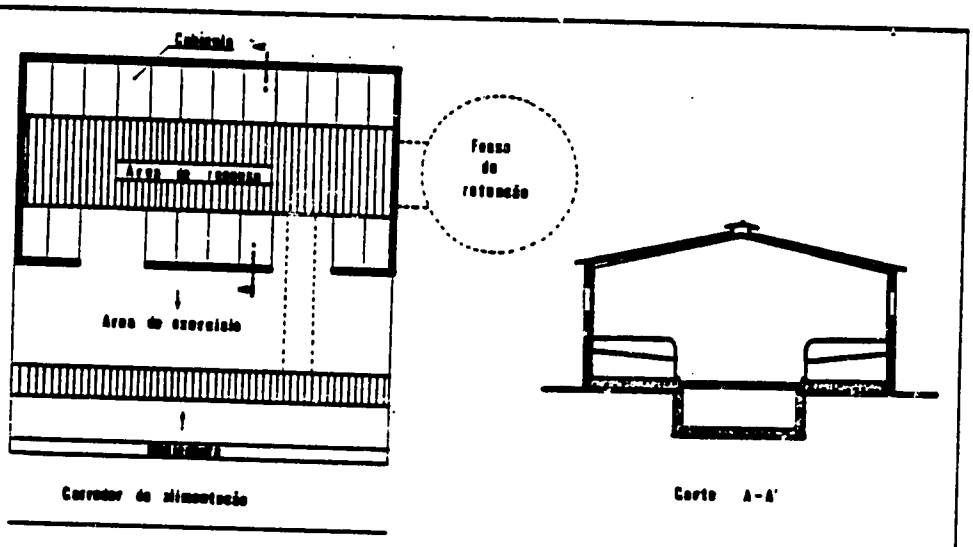


Fig. 1 - *Estabulação livre em cubículos com remoção de dejectos por via líquida.*

Vantagens:

- O manuseamento dos estrumes requer muito pouca mão-de-obra.
- Não existem camas por serem incompatíveis com este sistema de remoção de dejectos, o que se traduz numa economia de mão-de-obra.

Inconvenientes:

- Custos de construção mais elevados devido à utilização de pavimento ripado e à construção de uma fossa de retenção para o estrume líquido.
  Em zonas muito frias é necessário manter o edifício mais quente.

Especificações:

. Dimensões dos cubículos:

Peso dos animais	
450 Kg	1,10x2,10 m
550 Kg	1,15x2,10 m
650 Kg	1,20x2,20 m

. Largura do corredor ------
----- 2.50 - 3.00 m

. Largura do edifício
min. - 7,10 m
máx. - 7,80 m

. Comprimento do edifício
min. - 13,60 m
máx. - 14,80 m

. Área coberta/animal
4,82 - 5,77 m^2

. Área de exercício/animal
Pavimento em betão - 4-5 m^2
Pav. em terra batida - 10-12m^2

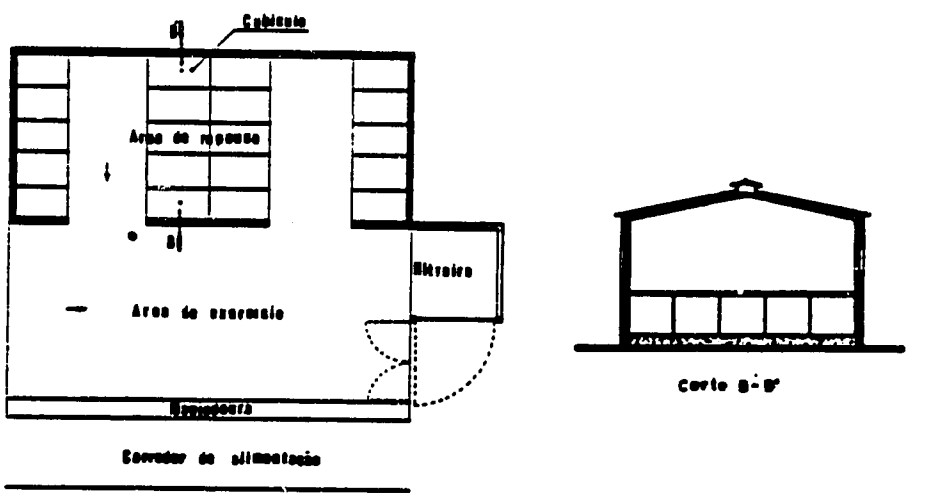


Fig. 2 - *Estabulação livre em cubículos com remoção manual ou mecânica do estrume.*

Vantagens:

. Custos de construção mais baixos, mesmo que se trata de remodelação de uma construção antiga.

. Os cubículos podem ter camas (maior conforto).

. Adapta-se bem a exclorações de pequenas dimensões.

Inconvenientes:

. Muita mão-de-obra para a remoção do estrume, operação que deve ser feita diariamente.

. A utilização das camas para maior conforto dos animais traduz-se numa maior necessidade de mão-de-obra.

Especificações:

. Dimensões dos cubículos

Peso dos animais

450 Kg	1,10x2,10 m
550 Kg	1,15x2,10 m
650 Kg	1,20x2,20 m

. Largura do corredor

2,30 - 3,00 m

. Largura do edifício

min. - 5,90 m

máx. - 6,40 m

. Comprimento do edifício

min. - 13,80 m

máx. - 15,20 m

. Área coberta/animal

4,07 - 4,88 m^2

. Área de exercício/animal

Pavimento em betão - 4-5 m^2

Pav. em terra batida - 10-12m^2

SUMÁRIO

. A estabulação livre adapta-se bem a explorações de grandes ou pequenas dimensões.

. Relativamente à estabulação presa o custo das instalações é inferior.

. Os animais estando em liberdade fazem exercício o que é aconselhável.

. A remoção de dejectos pode ser feita manual ou mecânicamente (tractor) ou por via líquida.

OUTRAS PUBLICAÇÕES DA SÉRIE DIVULGAÇÃO

Construções Rurais e Condicionamento

ER 351 Ventilação Natural em Edifícios com duas águas - vacarias
Por *A. Machado* e *W. Friday*.

ER 221 Instalações para Ovinos
Por *A. Machado* e *J. Azevedo*

ER 217 Parques de Maneio para Gado Ovino
Por *J. Azevedo*, *A. Machado* e *T. Sampaio*

Edição e impressão:
Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real, 1984

ER 211

IUTAD

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE
TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Série Divulgação

CONSTRUÇÕES RURAIS
E CONDICIONAMENTO

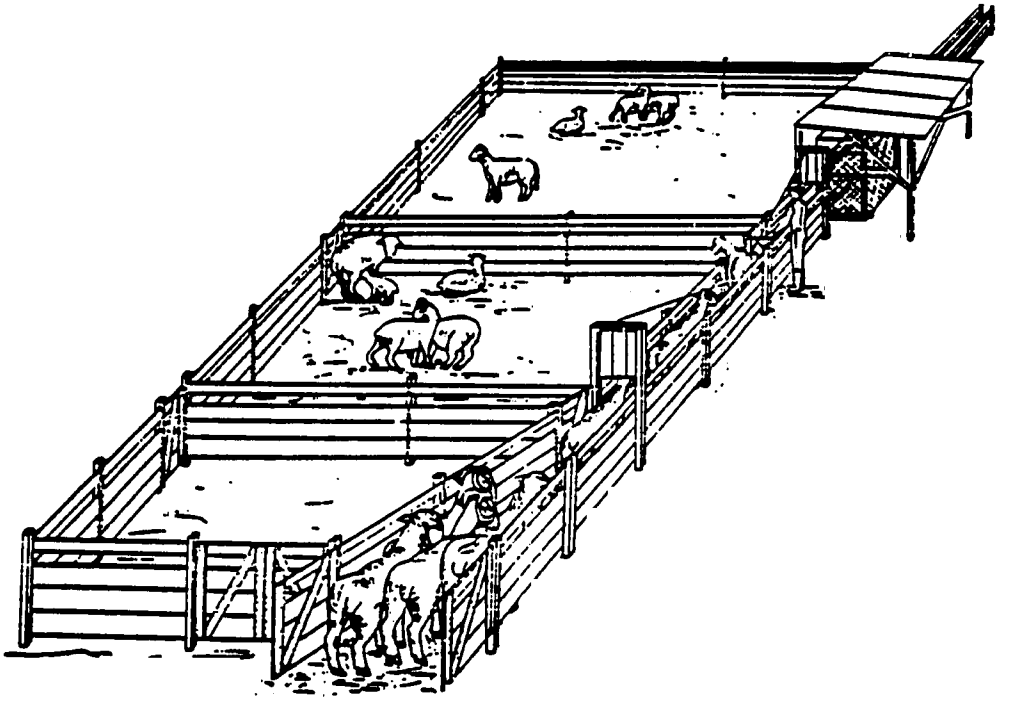
Publicação no âmbito
do P.D.R.I.T.M. — n.º 5

PARQUES DE MANEIO PARA GADO OVINO

J. Azevedo*, A. Machado** e V. Sampaio***

INTRODUÇÃO

O maneio dos animais, para ser feito com o máximo aproveitamento (rentabilidade) da mão-de-obra deve ser acompanhado da construção de algumas estruturas, tais como as cercas, os bebedouros, os comedouros, os abrigos e os parques de maneio com as respectivas mangas. Neste folheto de divulgação vamos concentrar os nossos estudos nos parques de maneio e mangas e na sua utilização pelo gado ovino.



* Assistente do Departamento de Zootecnia do IUTAD.
** Assistente do Departamento de Fitotecnia e Engenharia Rural do IUTAD.
*** Aluno estagiário do Curso de Engenharia Zootécnica no IUTAD.

VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DOS PARQUES DE MANEIO E DAS MANGAS

- Fácil inspecção dos ovinos sem o contacto directo com eles.
- Os animais são conduzidos com facilidade porque circulam por um corredor ou manga muito estreita onde não se podem virar.
- O tratador está fora da manga o que evita a transmissão de doenças pelo calçado de pessoas que estiveram em contacto com animais doentes.

UTILIZAÇÃO DOS PARQUES DE MANEIO

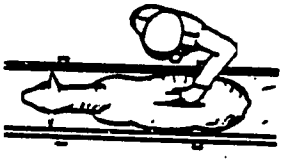
- Separação dos animais em grupos diferentes (ovelhas velhas, borregos para venda, borrego para substituição. ect.)
- Tosquia dos animais. Para este efeito um parque cimentado ou um estrado de madeira melhoram as condições de trabalho.

- Para os animais passarem a noite durante o tempo quente
- Servir de parque de espera (concentração)
- Outros trabalhos como sejam o corte das unhas, colheita de amostras de sangue, fezes lã, etc. e efectuar todo o tipo de mensurações necessárias.

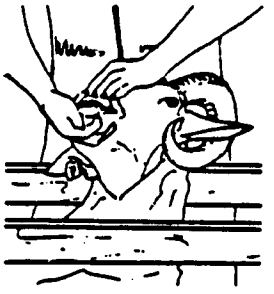
UTILIZAÇÃO DAS MANGAS

As mangas são utilizadas para:

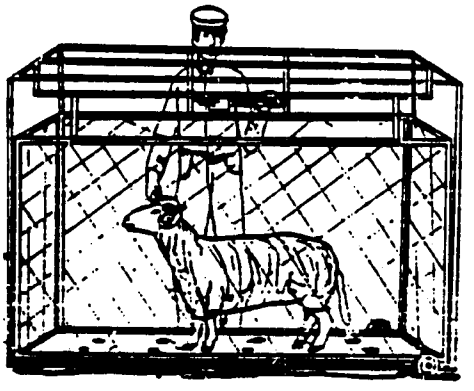
- Análise individual dos animais para ver o seu estado geral.
- Apalpação dos animais para ver o estado corporal



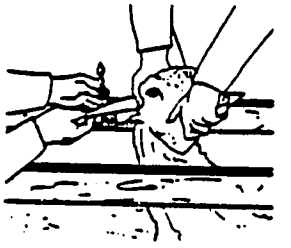
- Inspecção de boca para estimar a idade através da dentição, bem como o estado desta

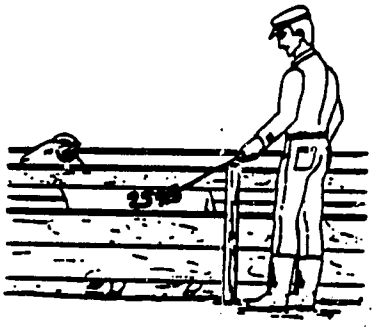


- Pesagem dos animais adultos e jovens

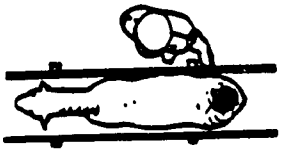


- Marcação dos animais (tatuagem nas orelhas, brincagem ou marcação no corpo)



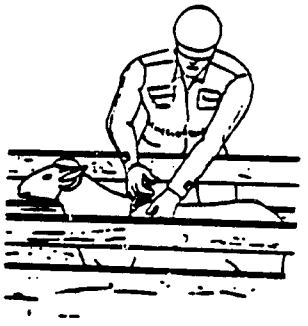


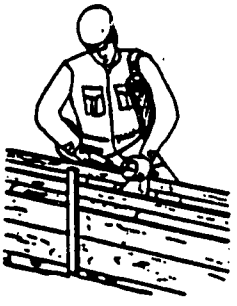
- Castração dos animais jovens
- Corte dos cornos
- Corte das caudas
- Análise das fêmeas que foram cobertas pelos machos desde que estes usem arneses marcadores



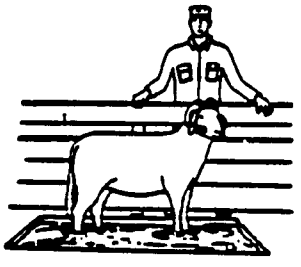
Preparação dos animais para cobrição.

Vacinação e desparasitação dos animais





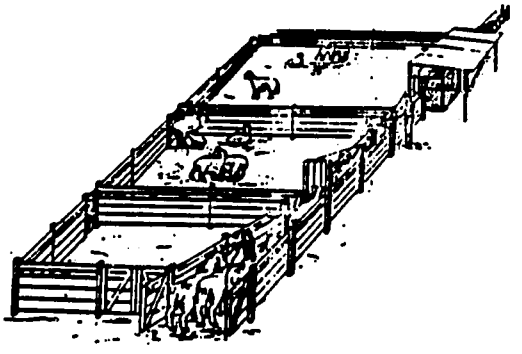
No seguimento da manga pode ser construído um pedilúvio para controlo das doenças dos dedos ou um tanque banheiro para controlo dos parasitas externos.



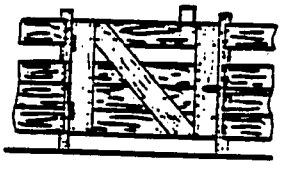
CONSTRUÇÃO DAS MANGAS E PARQUES DE MANEIO

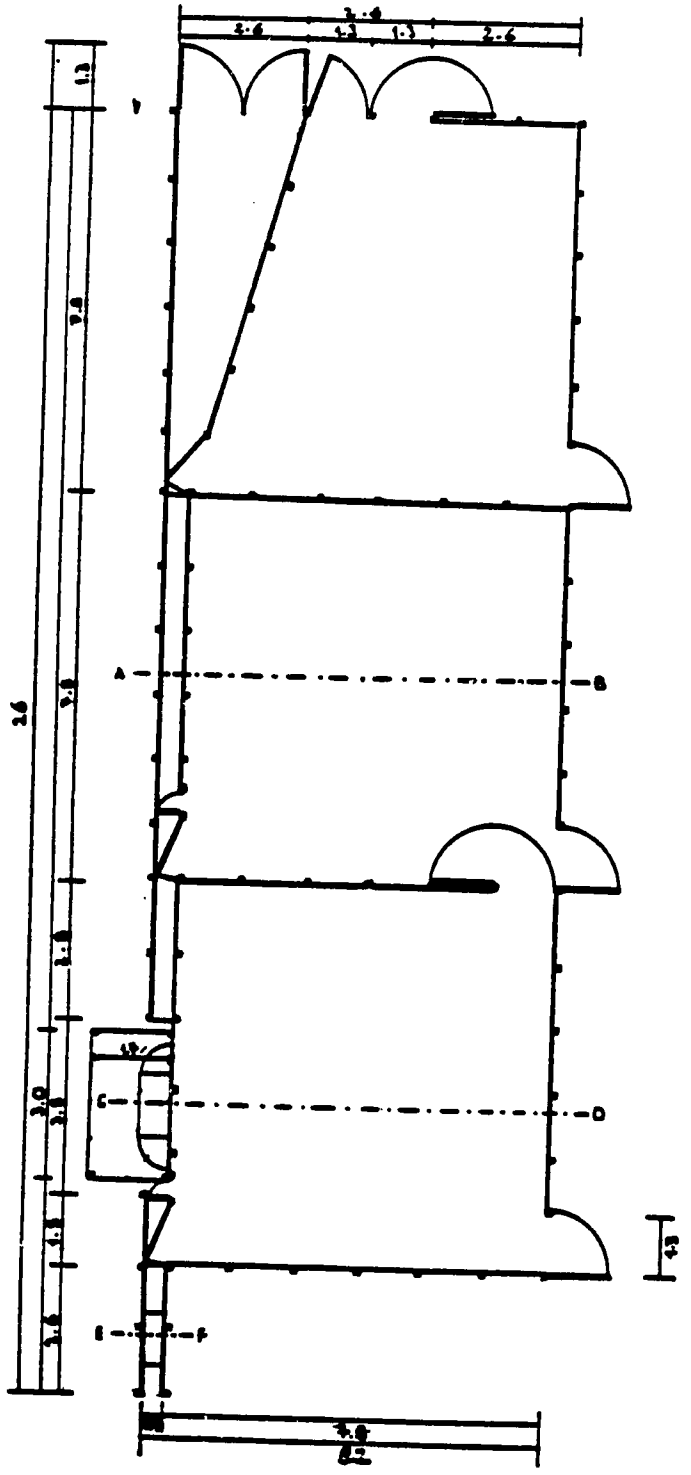
As mangas e parques de maneio podem ser construídos em betão, ferro ou madeira. Em qualquer dos casos as dimensões indicadas nos desennos seguintes deverão ser respeitadas.

O presente estudo refere-se a uma manga e parque de maneio em madeira com capacidade para 200 animais. Escolhemos este material por ser o mais acessível e fácil de utilizar pelo criador.

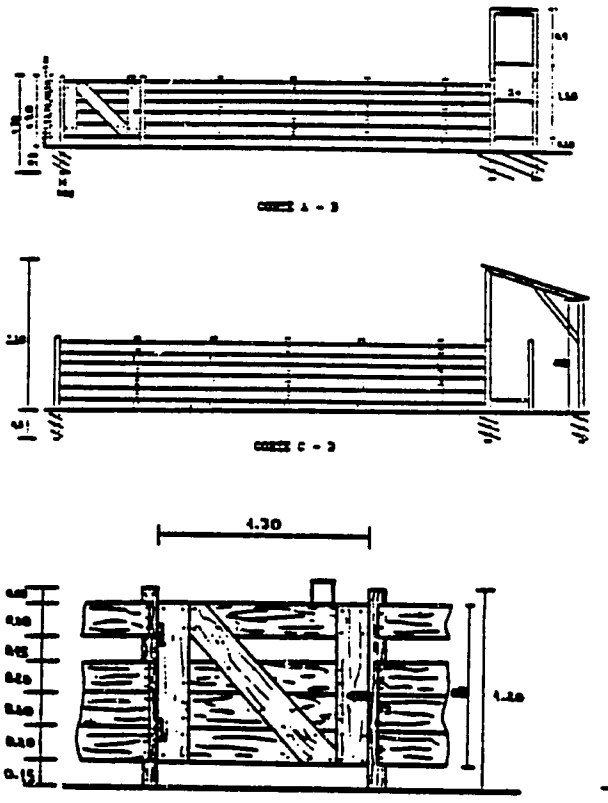


A madeira deverá ser submetida a uma tratamento prévio para que tenha uma maior durabilidade.

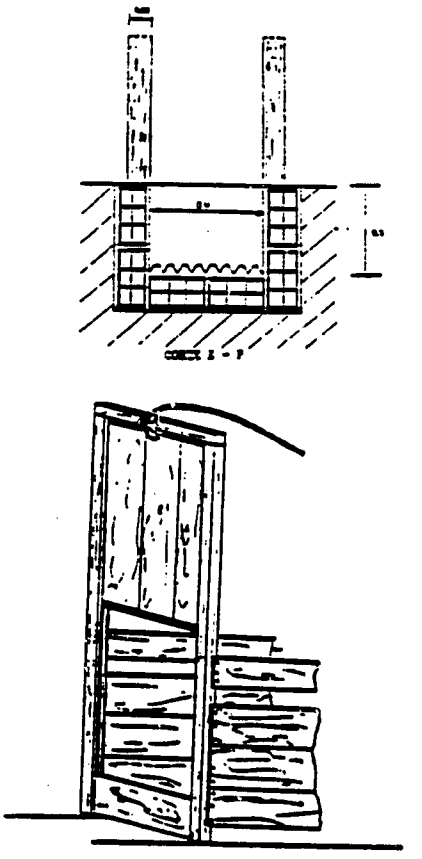




23



Pormenor da porta
e cerca



Pormenor da porta
tipo guilhotina

Para a construção desta modelo, que é uma base de trabalho para a construção de outros com maiores ou menores dimensões, são necessários os materiais a seguir indicados:

- 122 tábuas de 2.60 x 0.20 x x 0.0025 m
- 75 postes de 1.70 x 0.08 x x 0.08 m
- 4 postes de 3.10 x 0.08 x x 0.08 m
- 2 postes de 2.45 x 0.08 x x 0.08 m
- 2 postes de 2.70 x 0.08 x x 0.08 m
- 3 chapas de zinco ou fibrocimento de 1.80 x 1.00 m
- 2 barrotes de 3.00 x 0.12 x 0.10 m
- 4 barrotes de 1.70 x 0.12 x 0.10 m
- 54 tijolos de 0.30 x 0.20 x x 0.11 m
- 1 saco de cimento
- 225 Kg de areia
- 39 [illegible]
- 13 [illegible]
- [illegible].

CONCLUSÕES

Quanto mais eficaz for a construção das estruturas, tanto mais eficaz é o maneio.

A estrutura base da manga e dos parques de maneio serve para todas as espécies animais com a devida adaptação das medidas. Em termos gerais poder-se-á prever a utilização das estruturas usadas com o gado ovino e gado caprino.

O material a usar para a construção deverá ser o de menor custo para a funcionalidade prevista. A madeira será o mais indicado, desde que devidamente tratada para se conservar sem apodrecer.

Pode-se adaptar estes parques de trabalho e mangas a estruturas já existentes, ou fazê-las em campo aberto, o que geralmente implica maior gasto de material.

Quanto mais fechada for a manga mais facilmente os animais se deslocam no sentido pretendido. Para evitar que os animais recuem devem ser colocadas barreiras de 20 cm de altura espaçadas de 1,5m.

A comodidade do trabalho requer que os parques estejam abrigados do tempo chuvoso ou do sol e o mais próximo possível do ovil.

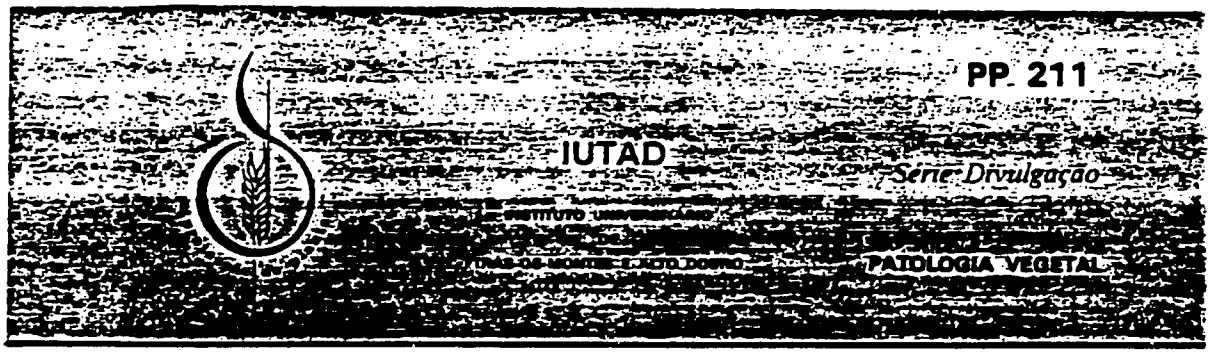
OUTRAS PUBLICAÇÕES DA SÉRIE DIVULGAÇÃO

Construções Rurais e Condicionamento

ER 351 Ventilação Natural em Edifícios com duas águas - vacarias
Por *A. Machado* e *W. Friday*

ER 221 Instalações para Ovinos
Por *A. Machado* e *J. Azevedo*

Edição e Impressão:
Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real, 1984



PODRIDÃO DO COLO EM MACIEIRAS

C. Abreu*, A. Santos*, A. Cardoso* e R. Castro**

Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

SITUAÇÃO

No fim do Verão de 1983 observaram-se lesões negras no colo de mais de uma vintena de macieiras da Quinta de Prados, em Vila Real. Esta observação, aliada ao avanço muito rápido da afecção ao longo do Outono seguinte e ao aparecimento de novos casos, também em Vila Real, alertaram o IUTAD para a possibilidade de se estar perante um problema novo, revestindo certa gravidade.

Infelizmente, o alerta e as fortes suspeitas de ser um fungo do solo com ataques sempre de graves consequências, vieram a confirmar-se mais tarde, já na Primavera de 1984. De facto, estava-se na presença de um parasita capaz de colonizar mais de 40 famílias de plantas e de causar afecções tão diferentes como podridões de raíz e do caule, murchas e ainda podridões de frutos: o fungo *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) Schroet.

O pomar de macieiras mais duramente atingido pela doença foi um ensaio instalado em solo ácido de xisto, de textura média a fina, com porosidade reduzida, de que resulta uma drenagem interna deficiente. Tem condições temporárias de saturação em água a partir de 15-20 cm de superfície. É mantido sob condições de mobilização mínima desde o segundo ano de instalação, apenas com aplicação de glifosato em Maio.

As árvores atingidas eram macieiras "Granny Smith" enxertadas em "MM 106", vegetando na quarta folha - plantação em Abril de 1980.

SINTOMAS

O crescimento vegetativo processa-se a taxas normais para anuais crescientes até fins de Agosto, altura

em que se observaram folhas cloróticas em 10% do total das árvores atacadas (cerca de 40).

A partir de Setembro verificou-se queda prematura das folhas das árvores mais afectadas. Nessa altura o quadro sintomatológico tornou-se mais consistente, com a exibição de uma podridão da casca sob a forma de placas escuras, ao nível do colo, acompanhada por uma necrose muito superficial da madeira subjacente (Fig. 1). Algumas raízes exibiam apodrecimento ou manchas castanhas superficiais.

FIG.1. Podridão do colo. Necrose dos tecidos sob a casca.

Com o evoluir da doença, a necrose tornou-se mais profunda, deixou de estar restringida, como até então, à zona de enxertia e avançou pelo tronco até à inserção das primeiras pernadas. O contorno da necrose era nítido e a casca exibia, no fim da Primavera, algum fendilhamento e côr castanha - violácea.

A rebentação foi fraca, as folhas pequenas com bronzeamento muito intenso e queda precoce.

Os frutos eram pequenos e a morte das árvores reconhecidas como afectadas pela podridão do colo sobreveio no fim da Primavera de 1984.

AGENTE CAUSAL

O agente causal desta doença é um fungo que se adapta bem nos solos pesados, húmidos e com tendência para a asfixia.

Como já se referiu anteriormente, trata-se do ficomiceta *Phytophthora castorum* (Leb & Cohn) Schroet (Fig. 2). O isolamento foi feito com o apoio do Eng. Teixeira de Sousa, da Estação Nacional de Fruticultura - Alcobaça e os resultados confirmados posteriormente pelo Dr. J.T. Stamps, do Commonwealth Mycological Institute -Surrey.

É um fungo que pode envere - dar por uma via saprofítica no solo ou por uma via parasitária mais ou menos marcada, na dependência de plantas susceptíveis de lhe servir de hospedeiro. É o caso, entre muitos outros, da pereira, pessegueiro, nogueira e morangueiro.

FIG.2. Podridão do colo. *Phytophthora cactorum*, agente causal da doença (x400).

MEIOS DE LUTA

Os meios de luta contra esta doença englobam acções de natureza cultural, genética e, mais recentemente, química, utilizadas isoladamente ou em conjunto, consoante as circunstâncias.

A luta cultural assenta nas medidas que contrariam a ocorrência e a disseminação do fungo no pomar. Passam pela rejeição dos solos pesados, pela destruição, aos primeiros sintomas, das árvores reconhecidas como atingidas pela doença e pela eliminação das causas que levam à excessiva humidade junto das árvores: água estagnada, regas em excesso e infestantes próximas da base do tronco das macieiras.

Nas medidas de natureza genética, importa destacar a existência de porta-enxertos que exibem tolerância aos solos mais pesados e menor susceptibilidade a este fungo.

Finalmente, no tocante aos meios de luta química, é de referir o aparecimento de fungicidas sistémicos com interessante acção sobre fungos do género *Phytophthora* que podem ser aplicados directamente ao solo ou em pulverização foliar. É o caso do metalaxil e do fosetil, substâncias activas comercializadas em Portugal mas com homologações pedidas para outros fins.

SUMÁRIO

- Doença detectada em Trás-os-Montes e manifestada por manchas escuras no tronco, junto ao solo, podendo atingir as primeiras pernadas, acompanhadas por necroses superficiais no lenho.
- Isolado o agente causal, *Phytophthora cactorum*, fungo do solo com grande polifagia.
- Evitar instalar pomares de macieiras em solos pesados e mal drenados; regar criteriosamente; usar porta-enxertos de menor susceptibilidade e meios auxiliares de luta química.

Best Available Document