

FERNANDO J. RUÍVO DE SOUSA

JOSÉ LUIS BALTASAR

**ESTUDO PRELIMINAR
PARA CONSTRUÇÃO E RECONVERSÃO
DE INSTALAÇÕES PECUÁRIAS DA Qt^a DE St^a APOLÓNIA**

Edição:

Instituto Politécnico de Bragança
Escola Superior Agrária

Fernando J. Ruivo de Sousa *

José Luis Baltasar **

ESTUDO PRELIMINAR
PARA CONSTRUÇÃO E RECONVERSÃO
DE INSTALAÇÕES PECUÁRIAS DA Qt^a. DE St^a.APOLÓNIA

*Eng^o. Zootécnico, Assistente Estagiário da Escola Superior Agrária de Bragança

**Eng^o. Agrónomo, Vogal da Comissão Instaladora da Escola Superior Agrária de Bragança

Tiragem:

50 exemplares

Composição e Impressão:

Serviços Gráficos do I.P.B.

Distribuição:

Instituto Politécnico de Bragança

Depósito Legal nº:

19002/87

PREFACIO

O Decreto Lei nº 513-T/79 de. 26 de Dezembro conjugado com o Decreto do Governo nº 4685 de 22 de Novembro criou a Escola Superior Agrária de Bragança, com o objectivo de implementar o desenvolvimento regional aos mais variados níveis.

O ano de 1983 foi um marco histórico na instalação das estruturas do ensino Superior Agrário no nordeste transmontano, visto ter sido nesse ano que a Escola Superior Agrária ocupou o seu espaço físico – Qtª de Stª Apolónia.

Foram várias as actividades desenvolvidas pela Comissão Instaladora, mas uma das mais proeminentes, foi reestruturar as instalações dos edifícios existentes. Entre estes, conta-se um edifício que dá abrigo e apoio à função zootécnica – a vacaria. Contudo, a sua reestruturação incompleta não ficou funcional para o maneio dos touros quando conduzidos à sala de salto para colheita de sémen. Estudado e analisado o espaço eventualmente ocupado por animais na Qtª. de Stª. Apolónia, elaborámos várias alternativas possíveis, com o propósito de instruir a Comissão Instaladora para mandar executar a hipótese mais prática e funcional.

Eng. Agr. José Luis Baltasar

INTRODUÇÃO

Associado ao crescimento da E.S.A. tem aumentado o número de projectos de investigação e experimentação, alguns deles na área da produção animal. Estes últimos têm exigido um aumento dos efectivos existentes ultrapassando a capacidade de alojamento actual.

Dispondo de duas quintas, St^a Apolónia e Pinheiro Manso, uma com um estábulo e a outra com um pequeno armazém transformado em ovil para um efectivo ainda flutuante mas composto por quatro raças e cruzamentos de ovinos e igual número para os bovinos, urge reconverter algumas instalações existentes e promover a construção de outras como forma de resolver os problemas com o alojamento dos animais e possuir instalações que, para além de funcionais, sejam didácticas.

O presente trabalho visa abordar as diversas hipóteses de reconversão de algumas instalações existentes e/ou construção de outras tendo em consideração o atrás referido. Só se apresentam plantas e um corte porque sendo anteprojectos os seleccionados serão posteriormente desenvolvidos.

PLANTA Nº 1 – PLANTA GERAL DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

O estábulo existente foi concebido para alojar animais em sistema de estabulação livre com cubículos, zona de repouso em cimento, pesebre curto e divisórias entre cubículos amovíveis em tubo galvanizado. Contudo a sua utilização tem levantado problemas de manejo e de limpeza:

Maneio

- A escola possui um grupo heterogéneo de bovinos que vão desde 5 raças e alguns cruzamentos a idades diferentes.
- Não há uma manga de contenção ou tronco, o que dificulta o tratamento, observação e pesagem dos animais.
- A maior parte dos pilares que suportam a estrutura são muito estético mas têm arestas vivas.

Limpeza

- A vala de dejeções é pequena, estreita (25cm de largura) e não existe fossa: os dejectos vão desaguar num lameiro.

A mangedoura localizada na zona de exercício, com divisórias do tipo sueco em tubo galvanizado, está descoberta impossibilitando a administração de alimentos quando chove.

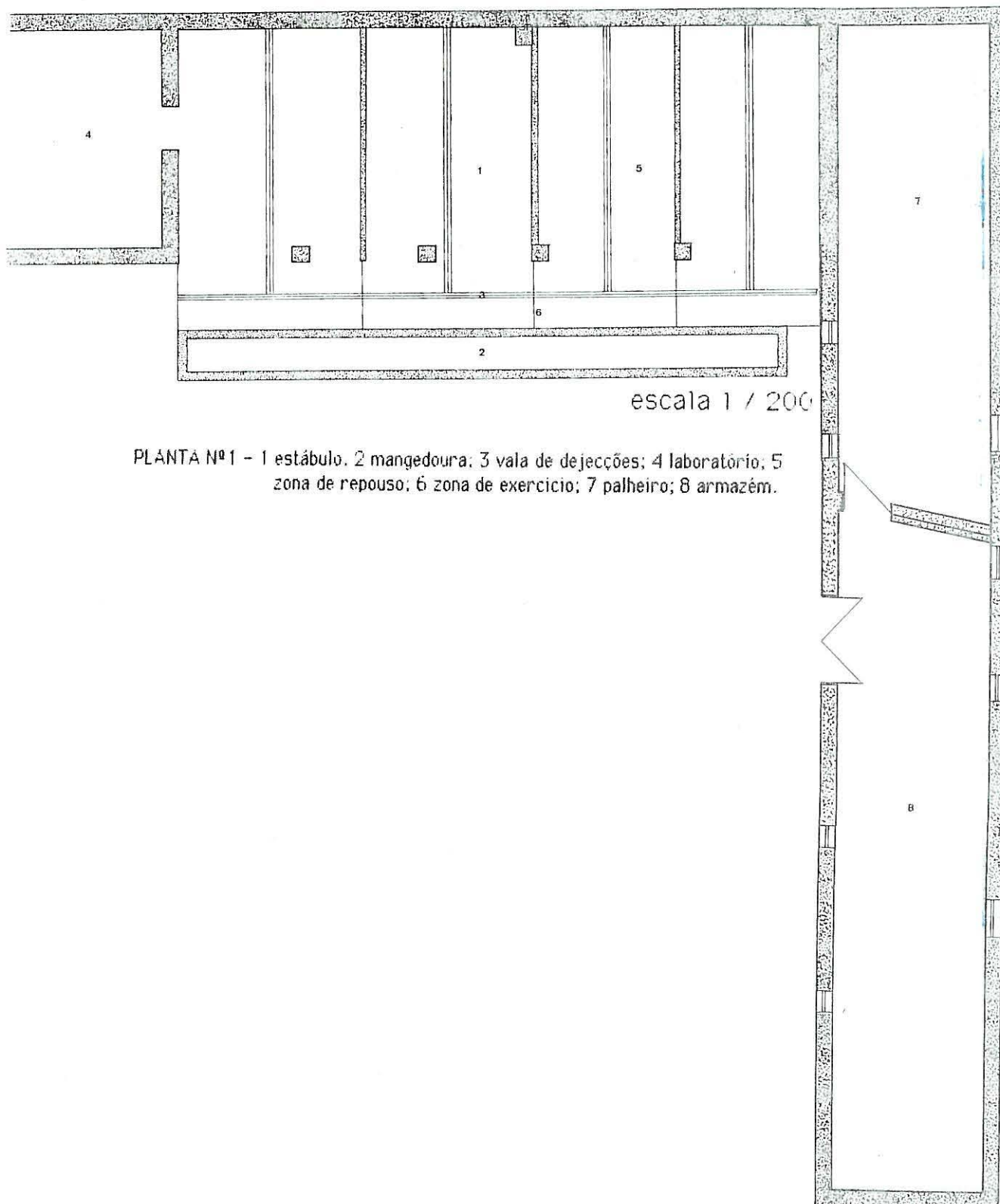
A construção ao lado do estábulo desenvolve-se em dois níveis sendo um deles utilizado como armazém de forragens e o outro como armazém de material diverso que a breve trecho transitará para o seu destino. O nível inferior tem um pé direito máximo de +/-7.50m, altura excessiva que permite a construção de uma placa. Assim aumentar-se-ia a área disponível para guardar forragem que já é insuficiente, e libertava o espaço inferior para outras utilizações.

PLANTA Nº 2 – RECONVERSÃO DO ESTÁBULO

Pretendendo desenvolver trabalhos no âmbito da reprodução animal, a escola adquiriu material de laboratório e de campo que pretende instalar no laboratório anexo ao estábulo.

O melhor tipo de estabulação para touros reprodutores numa exploração privada ou centro de inseminação artificial é, sem dúvida alguma, a estabulação livre com boxes, onde o touro goza do mínimo de liberdade necessária para estar em boas condições (MATON, 1975). Este autor preconiza uma boxe de 4 x 4m em que os 4 tabiques fossem formados por um sucualco de betão com 20 a 30cm de altura sobre os quais eram colocados tubos galvanizados separados de 25cm. A altura total não ultrapassa 2m. Instala de duas a quatro saídas de emergência com 40cm de largura entre os tubos, e na parte dianteira quase sempre à frente do comedouro prevê-se um sistema de captura. Instala também uma porta com largura aproximada de 1m, com um sistema de fecho de dupla segurança. O pavimento será constituído por uma capa de cimento, com 10cm de espessura, recoberta de palha e com declive para uma vala de recolha de urina. Desaconselha a utilização de grelha na totalidade do pavimento como forma de evitar riscos de lesões nos animais.

Em publicação posterior, MATON *et al* (1985), aconselha uma dimensão de 3.50m ao longo do corredor de alimentação e 5m de fundo com uma altura de 1.80m utilizando na sua construção tubo galvanizado de 6cm de secção, com os 15cm junto ao pavimento protegidos por tubo de plástico ou cimento e pondo a hipótese de o pavimento vir a ser em grelha com viga de 2.50m de comprimento, 16cm de largura e o espaçamento entre vigas de 4cm.



PLANTA Nº 1 - 1 estábulo, 2 mangedoura, 3 vala de dejeções; 4 laboratório; 5 zona de repouso; 6 zona de exercício; 7 palheiro; 8 armazém.

Para VAQUERO (1974, 1981), os touros reprodutores quando estabulados em regime livre necessitam de uma área de repouso de 10m² e de uma área de exercício de 30m².

Esta planta de reconversão visa o alojamento de touros reprodutores em regime de estabulação livre, com boxes individuais. Para cada touro prevê-se uma área de 13.20m², (4m x 3.30m), construção em tubo galvanizado, pavimento em betão e camas de palha e inclinação de 2% no sentido do canal de recolha de urina, (pag 6).

Segundo os autores consultados será a solução ideal. No caso presente não será, por levantar problemas de maneo e necessitarmos neste momento de um mínimo de 6 boxes. A sua realização segundo a planta, implicaria a destruição e reconstrução de parte da parede do laboratório.

– Parques de cria, recria e engorda

O espaço restante seria dividido com cancelas amovíveis de tubo galvanizado em quatro parques de recria e engorda, tendo em perspectiva, entre outros, o estudo de velocidades de crescimento de diferentes lotes de animais e estudos de valorização de alimentos. Cada lote poderia ter um número máximo de 11 vitelos ou 5 novilhos de 18 meses, (pag 6).

Segundo YAGUE (1984), as superfícies necessárias por cabeça são as seguintes:

Vitelos

- 1.50 a 2m²

Recria e engorda

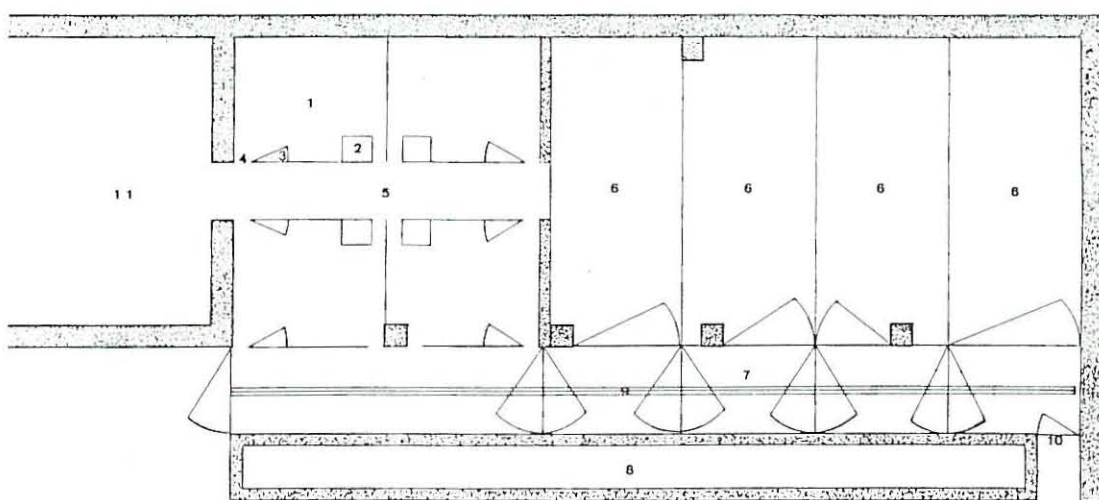
- Toda a área com palha 3 a 3.50m²
- Zona de repouso com palha 2.50 a 3m²
- Zona de alimentação em grelha com 1.50 a 2m²
- Largura de comedouro 0.50 a 0.60m, distribuição de alimentos duas vezes ao dia com um lugar por animal ou distribuição da alimentação contínua e um lugar para cada três cabeças.

Se YAGUE (1984) menciona um gasto de palha por cabeça/dia de 2 a 3Kg para a recria e engorda de animais em grupo com toda a superfície com palha, MATON (1975) e MATON *et al* (1985) mencionam gastos superiores a 6Kg, referindo o primeiro que a superfície por animal a alojar deve ser 1.50 a 4m²/animal consoante a idade e os segundos que a superfície deve ser distribuída do seguinte modo:

Peso do animal (Kg)	200	300	400	500	600	700
Área/animal (m ²)	2	3	4	5	6	7
Larg/animal * (m)	0.4	0.5	0.6	0.65	0.65	0.7
Comp/animal * * (m)	5	6	6.7	7.7	9.2	10

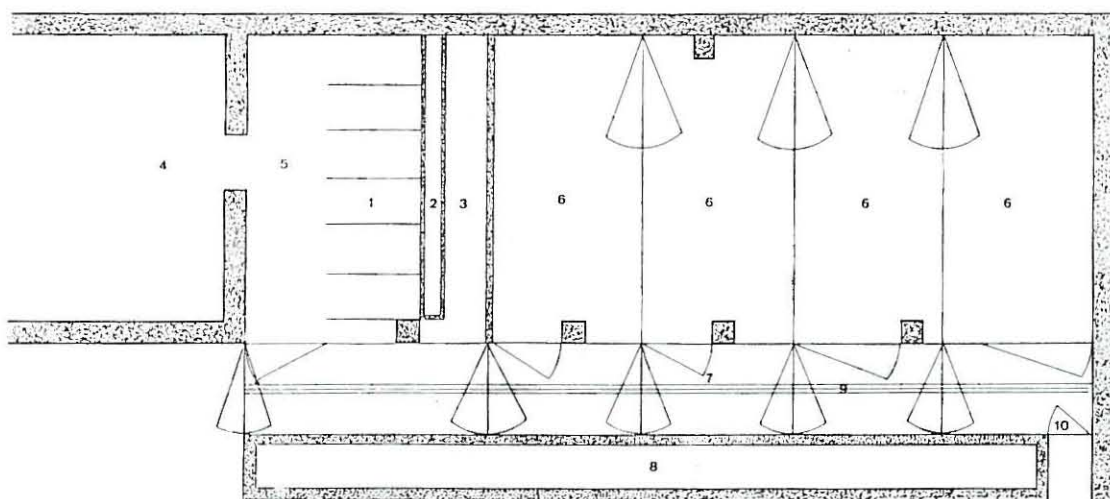
* - Um lugar à mangedoura por animal

* * - Dimensões mínimas



escala 1 / 200

PLANTA Nº2 - 1boxe para touro de cobrição; 2 mangedoura e sistema de sujeição; 3 porta; 4 saída de emergência; 5 corredor de serviço; 6 parques de recria e engorda; 7 zona de exercício; 8 mangedoura; 9 vala de recolha de líquidos; 10 porta e mangedoura amovível; 11 laboratório.



escala 1 / 200

PLANTA Nº3 - 1 cubículos de estabulação fixa para touros reprodutores; 2 mangedoura; 3 corredor de alimentação; 4 laboratório; 5 corredor de serviço; 6 parque de recria e engorda, zona de repouso; 7 zona de exercício; 8 mangedoura; 9 vala de recolha de líquidos; 10 porta e mangedoura amovível.

Segundo estes autores, este tipo de estábulo não é muito atraente por exigir muita mão de obra e palha, elevando os custos de produção. A hipótese alternativa será um local de repouso com palha e a zona de alimentação dura em cimento ou betão reduzindo o consumo de palha para 4Kg, mas a limpeza regular da área de alimentação exigirá trabalho suplementar ou a utilização de processos mecânicos para recolha do esterco. O problema resolve-se com a utilização de grelha e canal de dejectação. Contudo, a palha que caísse para o canal causaria problemas de esvaziamento.

Como alternativa, os autores atrás referidos, propõem a estabulação livre em cubículos com a dimensão de $1.90 \times 0.90\text{m}$ adaptando-se a largura e comprimento ao peso dos animais. Outra possibilidade é construir para animais até 200Kg, celas com $1.40 \times 0.60\text{m}$ e para animais mais pesados celas com $1.90 \times 0.90\text{m}$, em qualquer caso adaptando o comprimento da cela ao do animal, podendo a cama ser em grelha de madeira. À excepção destas celas todo o pavimento seria de grelha com valas de dejectação.

A concretização implicaria a destruição dos muros e divisão do espaço em quatro parques, passando a existir duas hipóteses:

- Zona de repouso com camas de palha – implicando a regularização do pavimento desta área, mantendo o declive de 2% no sentido do canal de recolha de efluentes existente na zona de alimentação. Construção de uma fossa para recolha de efluentes. Remoção de camas com tractor e pá frontal. Necessidade da existência de uma estrumeira.
- Zona de repouso dividida em cubículos-na reorganização dos cubículos, propõe-se que o pesebre seja curto com possibilidade de ajustamento e divisórias em tubo galvanizado. Construção de um canal de dejectações da largura do corredor de serviço, comunicando com outro que terá a largura da zona de exercício e alimentação.

Construção de uma fossa com a capacidade para um mínimo de 350m^3 de produção anual de chorume (YAGUE, 1984).

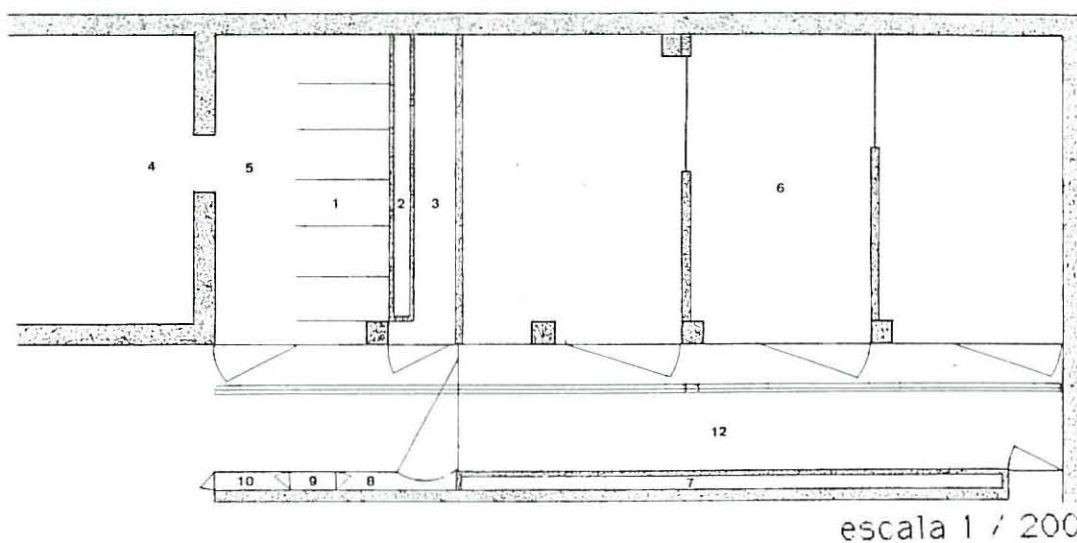
PLANTA Nº 3 – RECONVERSÃO DO ESTÁBULO

A hipótese alternativa à estabulação livre para touros reprodutores será fixa em cubículos aconselhando MATON *et al* (1985) a dimensão de $1.20 \times 2.40\text{m}$, com pavimento em betão com 15cm de espessura e inclinação de 5%. Para VAQUERO (1974 e 1984) será de $1.50 \times 2.50\text{m}$.

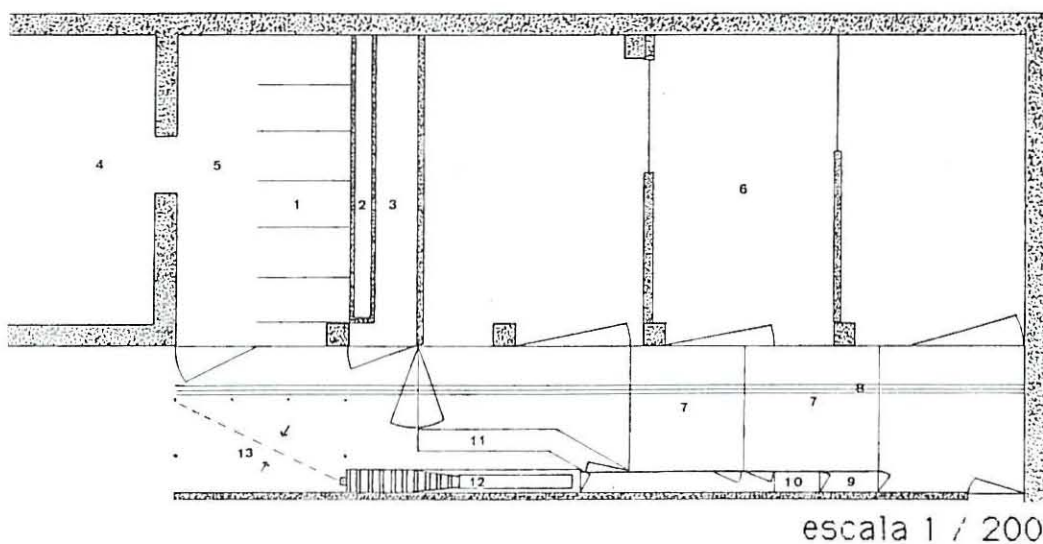
A solução proposta obrigaria à construção de uma mangedoura e aumento do comprimento do pesebre. As divisórias entre cubículos seriam em tubo galvanizado de 6cm de secção (MATON *et al*, 1985) e na parte frontal, construção de um sistema que permitisse a imobilização e captura.

As camas teriam um tapete de borracha e uma inclinação de 5%. Por seu lado o corredor de serviço viria a ter uma inclinação de 2% no sentido da vala de efluentes.

O restante espaço do estábulo seria ocupado como no caso anterior, (planta nº 2), mas com maior área disponível por parque passando a capacidade global de alojamento para 56 vitelos até 0 – 8 semanas ou 30 novilhos de 52 semanas.



PLANTA Nº4 - 1 cubículos de estabulação fixa para touros reprodutores; 2 mangedoura; 3 corredor de alimentação; 4 laboratório; 5 corredor de serviço; 6 ovil; 7 mangedoura; 8 manga de contenção; 9 balança; 10 pedilúvio; 11 vala de recolha de líquidos; 12 zona de exercício.



PLANTA Nº5 - 1 cubículo de estabulação fixa para touros reprodutores; 2 mangedoura; 3 corredor de alimentação; 4 laboratório; 5 corredor de serviço; 6 ovil; 7 zona de exercício; 8 vala de recolha de líquidos; 9 manga de contenção; 10 balança; 11 pedilúvio; 12 tanque banheiro; 13 parque de escoamento e recuperação de líquido.

PLANTA Nº 4 – RECONVERSÃO DO ESTÁBULO

Assiste-se nesta proposta a uma utilização mista do estábulo. Uma zona destinada à estabulação fixa de touros reprodutores idêntica à mencionada na planta nº 3 e a restante área destinada a um ovil.

QUADRO Nº 1 – Espaço necessário por animal.

	(Yagüe,1984)	(Vaquero,1981)	(Maton,1975)	(Maton <i>et al</i> ,1985)
Ovelhas (m ²)	0.8 – 1.0	0.6 – 0.8	0.8 – 1.0	1.2 – 1.4
Carneiro(m ²)	2.0	2.13	1.5 - 2.0	2.5 - 3.0
Ov+Bor.(m ²)	1.3 - 1.5	1.20	1.5 - 1.8	1.4 - 1.85
Borrego (m ²)	0.5	0.25 - 0.4	0.5 - 0.75	0.5
Comedouro (m) adulto	0.25	0.25 - 0.4	0.4 - 0.5	0.4 - 0.5
Comedouro (m) borreg.	0.25	0.25 - 0.3	0.2 - 0.35	0.2 - 0.35
Bebedouro (m)	0.03 - 0.04	0.05		

Da observação do quadro anterior conclui-se que existe concordância entre os diferentes autores.

O pavimento pode ser em terra batida ou betão. A terra batida é muito barata e absorve o excesso de humidade da cama. Contudo, as desinfecções fazem-se com dificuldade. O pavimento de betão permite retirar a cama com maior comodidade e as desinfecções fazem-se com facilidade, mas em contrapartida, a construção é muito mais cara. Constroi-se estendendo sobre uma camada de gravilha ou pedra partida e outra de betão com a espessura de 15cm (YAGÜE,1984).

Como alternativa, MATON (1975) e MATON *et al* (1985) propõem a construção de um pavimento em grelha de madeira ou metálica utilizando vigotas com as seguintes dimensões: não sendo o comprimento importante, a largura poderá ser de 7.5cm com um intervalo de 2cm ou então, 3.5cm de largura com um intervalo de 1.2cm. O canal de dejeções teria uma profundidade de 60 a 75cm e a evacuação dos excrementos far-se-ia uma vez por ano.

Os comedouros fixos estão a uma altura de 45-50cm do solo, com uma largura interior de 20-25cm e uma profundidade de 15cm. A parte destinada à colocação da forragem ficaria por cima: construção em ripas de madeira ou verguinha de ferro, com uma abertura superior de 45-50cm caso fosse de uma só frente, e um espessamento entre ripas de 8-9cm (YAGÜE,1984).

Os bebedouros mais utilizados são os de nível constante com a utilização de flutuadores e estariam a uma altura de 40cm. O consumo de água seria da ordem dos 3 litros por cabeça (MATON *et al*,1985).

A produção de esterco para ovelhas em regime extensivo (utilizando 150Kg/ano de palha por cabeça), seria da ordem dos 800 a 1000Kg. No redil, a produção de esterco é de 300-350 Kg/ano/animal. O declive do solo pavimentado é de 3-4% e por pavimentar, de 5% (YAGÜE,1984).

Neste momento será difícil determinar a composição do efectivo por depender do projecto de investigação. Uma das hipóteses poderia ser a seguinte:

- 60 Ovelhas
- 04 Carneiros
- 05 Malatos
- 20 Malatas
- 90 Borregos

A reconversão do espaço destinado a estes animais teria as seguintes implicações:

- 1 – Regularização do piso na zona de repouso, passando a ter uma inclinação de 3% no sentido da vala de escoamento de líquidos existente na zona de exercício que seria recuperada.
- 2 – Destruição de 3.10m em cada muro divisório actualmente existente. Tal, permitiria a passagem de um tractor e instalação de uma cancela que permitisse a passagem de animais jovens e não de adultos. As camas seriam de palha, removidas uma a duas vezes por ano, o que exigiria a existência de uma estrumeira..
- 3 – A zona de alimentação poderia ter 3 hipóteses:
 - ser na zona de repouso mediante a utilização de comedouros móveis e/ou fixos nas paredes;
 - destruição da mangedoura actualmente existente mantendo o muro exterior, fazendo a sua reconversão para ovinos;
 - mista – utilizaria simultaneamente os dois sistemas.
- 4 – Todas as cancelas utilizadas seriam amovíveis permitindo várias utilizações do espaço quer de repouso, quer de exercício.
- 5 – Como se pode verificar pela planta, construção de uma pequena manga de contenção com possibilidade de instalar uma balança e um pedilúvio.

O pedilúvio deve ter 8-10m de comprimento, 0.60-0.70m de largura e uma profundidade de 0.25m (YAGÜE, 1984), ou 7m de comprimento segundo MATON *et al*, (1985). Em nosso entender 6m serão suficientes, divididos ao meio, pondo-se água numa das partes e o desinfectante na segunda. O piso será irregular

PLANTA Nº 5 – RECONVERSÃO DO ESTÁBULO

Proposta muito semelhante à anterior comportando as seguintes alterações:

- Alimentação exclusivamente na zona de repouso, com a utilização de comedouros móveis e de outros fixos às paredes.
- Destruição da mangedoura existente, conservando o muro exterior. Construção ao longo do muro de uma manga de contenção que, segundo YAGÜE (1984) teria uma largura de 0.60-0.70m e para MATON *et al* (1985) 0.65m para raças grandes, onde se instala uma balança, um tanque banheiro e um pedilúvio.

O tanque banheiro teria a seguinte dimensão: Comprimento 5.50 – 6.50m; Largura 0.70m; Altura 1.70 (YAGÜE, 1984).

- Construção de um parque de escorrimento à saída do tanque banheiro com inclinação de 3% delimitado com cancelas amovíveis para recuperação do desparasitante.
- O esvaziamento do tanque banheiro, com uma profundidade de 1.60m, carece de estudo por técnico competente no sentido de avaliar a possibilidade de construção de uma fossa. Caso não seja possível a sua construção, haveria a necessidade de usar uma motobomba.
- A zona de exercício seria utilizada para parque de manejo e selecção.

PLANTA Nº 6 – RECONVERSÃO DO ARMAZÉM EM ESTÁBULO E CONSTRUÇÕES EXTERIORES

Partindo da hipótese de construção de uma cobertura para abrigo de bovinos ao lado do armazém, surgiu a idéia de aproveitar o espaço envolvente e o armazém, de forma a resolver uma série de problemas que actualmente se põem e que passamos a enunciar:

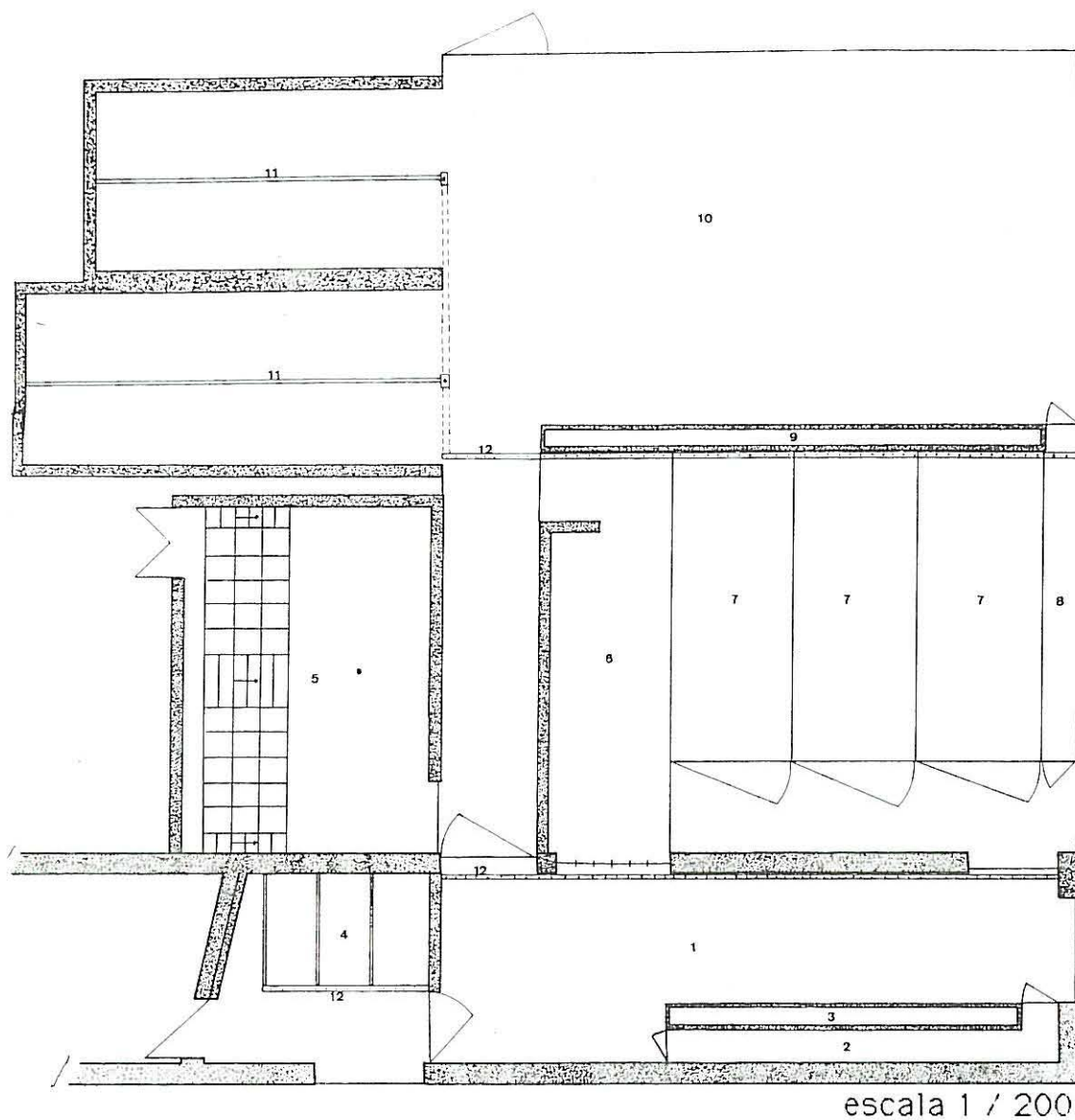
- A área disponível para armazenamento da forragem necessária é insuficiente
- Ausência de silos para produção e conservação de silagem.
- Necessidade de construção de uma manga de contenção, tratamento e pesagem
- Excesso de animais para as capacidades de alojamento, com a agravante de não existir na Qt^a de St^a Apolónia um ovil para abrigar o efectivo que possui.

Uma das características do distrito de Bragança é a grande utilização que se faz da tracção animal, com particular importância dos muares e asininos. Prevendo a possibilidade de poderem vir a existir trabalhos de investigação nesse domínio pensámos que seria interessante a construção de uma pequena cavalaria colectiva para equinos (planta 6).

Os cavalos encontram-se presos pelo pescoço ou pelo cabeção e deve evitar-se que a corda se possa enrodilhar nos membros anteriores, pelo que se torna prático mantê-la esticada por meio de um contrapeso (VAQUERO, 1981).

Para VAQUERO (1974, 1981), MATON (1975) e MATON *et al* (1985), as dimensões devem ser as seguintes:

- Comprimento do cubículo: 2.50 a 3.00m
- Largura do cubículo: 1.50m
- Altura do comedouro: 1.00m
- Largura do comedouro: 0.50m
- Corredor de limpeza: 2.00m
- Declive do cubículo 2%
- Largura da vala para recolha de urina: 0.30m
- Declive da vala de recolha de urina. 2%
- Comprimento do separador de cubículos: 2.00m
- Altura do solo ao separador: 0.25 – 0.30m
- Altura do separador: 0.75 – 0.80m.



PLANTA Nº6 - 1 zona de repouso e alimentação para 15 vacas; 2 corredor de alimentação; 3 mangedoura; 4 boxes para 3 cavalos; 5 sala de aula; 6 vitleiro e parque de recria e engorda; 7 parque de recria e engorda; 8 manga de sujeição, tratamento e pesagem; 9 mangedoura; 10 parque de exercício; 11 silo trincheira; 12 vala de recolha de efluentes;

Segundo VAQUERO, (1974,1981) o volume da fossa de urínas deve ser de 2m^3 por cavalo e a superfície da estrumeira, de 2m^2 por cavalo. O pavimento terá de ser resistente, pelo que se usará cimento de 120 a 150 Kg/cm^2 de r. c., sem reboco de alisamento.

Como são animais muito sensíveis, as camas são de palha e devem conservar-se limpas.

O sistema de alojamento do efectivo reprodutor dos bovinos de carne é a estabulação livre porque não faz sentido alojar estes animais em estabulação fixa. A área de repouso da estabulação livre pode ser com camas de palha ou dividida em cubículos.

Quadro nº 2 – Espaço necessário por animal no sistema de estabulação livre de bovinos de leite com cama de palha.

	(Vaquero,1974,1981)	(Yagüe,1984)
Zona de repouso (m^2)	5	5 - 6
declive		2% - 3%
Necessidades de palha (Kg)	0.8 - $1/\text{m}^2$	5 - 6
Parque de exercicio pav. betão (m^2)	6 - 7	6 - 8
declive		3% - 4%
Parque exercicio pav. terra (m^2)	10 - 12	
Comedouro (m)	0.75 - 0.80	0.65 - 0.80
Bebedouro colectivo (m)		0.05
Bebedouro individual		1 para 25 - 30
Silo de autoconsumo (m)	0.25/adulto	0.65 - 0.80 / 3cab

No sistema de estabulação livre com zona de repouso coberta de palha, o pavimento pode ser cimentado ou em terra batida; o primeiro com a facilidade de retirar as camas, o segundo pode estar ao mesmo nível do parque exterior ou ligeiramente rebaixado para que as camas se possam ir acumulando por capas sucessivas sem aumentar excessivamente o seu nível em relação ao pátio exterior. Neste último caso deve evitar-se que entre a água das chuvas (YAGÜE,1984).

Seria uma boa opção espalhar sobre a superfície um pouco de superfosfato, na ordem de 0.5 a 1 Kg por animal/dia, afim de se conseguir um estrume quimicamente equilibrado e sem cheiros (VAQUERO, 1974).

A zona de exercício, quando pequena, deve ser toda cimentada para evitar o enlameado provocado depois de chover, pela excessiva concentração animal. Quando esse espaço é amplo só se cimenta a zona anexa aos comedouros (YAGÜE, 1984).

O efectivo adulto tem uma produção de dejeções líquidas da ordem dos 10 - 20 l dia ou seja um volume aproximado de $4 - 7\text{m}^3$ ano; a produção de dejeções sólidas é de 20 - 30 Kg dia ou um volume aproximado de $8 - 12\text{m}^3$ ano (YAGÜE, 1984).

Alimentação – Refere MATON (1975) e MATON *et al* (1985) que se têm usado com sucesso vários sistemas de alimentação automatizados:

- Tipo cascata com transportador de cadeia;
- Transportador com dosificador suspenso para forragens;

- Utilização de um tapete de material sintético, que é puxado ao longo da mangedoura, com auxílio de um motor eléctrico.

No caso presente, seria interessante a automatização da distribuição de alimento podendo a mesma ser mecanizada através de um tractor e distribuidor rebocado.

Com a construção da placa e a utilização do piso superior (Corte 1) como armazém de forragens, a distribuição de alimentos aos animais poderia vir a ser parcial ou totalmente automatizada.

Bebedouros – Todos os autores consultados referem que podem ser instalados na zona de repouso ou no parque de exercício mencionando dois tipos de enchimento automático:

- Tipo taça com enchimento por pressão do focinho do animal;
- Bebedouro com boia de nível constante.

No caso presente será aconselhável a utilização de bebedouros tipo automático que se enche por pressão do focinho do animal e distribuídos pelas duas zonas.

Manga de contenção, tratamento e pesagem – É fundamental a sua construção para facilitar as operações de pesagem e tratamento do efectivo, referindo VAQUERO (1981) que a mesma deve ter 0.80 – 1m de largura e 1.60m de altura, construído em tijolo ou pranchas grossas de madeira com plataformas a meia altura no exterior donde se executam os tratamentos.

Silo trincheira – Estes silos escavados no terreno e revestidos interiormente para evitar o desmoronamento de terras e assegurar uma boa conservação da forragem, devem ter uma altura inferior a 2 metros e largura de 4 a 5 metros para que o rodado do tractor alcance toda a superfície do silo (YAGÜE, 1984).

É necessário construir uma cobertura para abrigar a manga e os parques de recria e engorda. A estrutura devia ser o mais ligeira possível (pré-fabricada ou metálica), e a cobertura a uma ou duas águas com placas onduladas de fibrocimento, com a espessura de 6 mm, com ganchos e suportes de fixação galvanizados. O pé direito mínimo da construção será de 3 metros.

Partindo da legenda da planta passamos a examinar os pormenores que, em nosso entender, serão pertinentes referir:

- 1 – Zona de repouso e alimentação para 15 vacas:
 - . pavimento em cimento com inclinação de 2% no sentido da vala e recolha de líquidos;
 - . camas de palha, remoção por tractores com pá frontal para cima de um reboque.
- 2 – Corredor de alimentação – A maior parte dos elementos referidos na bibliografia consultada refere-se a bovinos de leite, que possuem características diferentes dos bovinos com vocação para a produção de carne. O corredor de alimentação foi projectado com 1m de largura a pensar que a distribuição de alimento será automatizada. Contudo, para a distribuição de alimento com tractor e reboque, seria necessário que o corredor tivesse um mínimo de 2.5m de largura diminuindo muito a área disponível para repouso dentro do estábulo.

- 3 – Mangedoura – com 15 divisórias que permitam a prisão dos animais e condicionem o seu acesso. A largura projectada por animal é de 0.65m. Caso se alargue o corredor de alimentação para permitir a distribuição de alimentos com tractor e reboque, altera-se também o comprimento da mangedoura que passaria para 13 a 14 metros de comprimento.
- 4 – 3 boxes para cavalos – Dimensão de $3.2 \times 1.5\text{m}$.
- 5 – Sala de aula – Em anfiteatro com capacidade para 30 alunos – sala que se destinaria a aulas de Morfologia, Anatomia, etc. Construção de um tronco amovível que encaixa em buracos existentes no pavimento. Pavimento com inclinação de 1.5% para o centro, em betão ou tijoleira.
- 6 – Parque destinado a vitleiro – Com possibilidade de utilização na recria e engorda construção de uma parede para protecção dos ventos dominantes com uma altura de 1.5m. Abertura de uma porta para o estábulo permitindo a passagem dos vitelos para poderem ir mamar (corte 1). Pavimento em betão com desnível de 2% no sentido da mangedoura.
- 7 – Parques de recria e engorda – Destina-se à execução de variadíssimos trabalhos de investigação, nomeadamente no domínio da Nutrição e Melhoramento Animal. Divisórias e portas entre parques em tubo, pavimento em betão com declive de 2% no sentido da mangedoura.
- 8 – Manga de contenção, tratamento e pesagem.
- 9 – Mangedoura – Com possibilidade da distribuição de alimento ser mecanizada, instalando-se dois a três fios electrificados para que as vacas, quando no parque de exercício, não comam desta mangedoura.
- 10 – Parque de exercício – Com área disponível por animal adulto de $\pm 12\text{m}^2$, construção em empedrado, cimento ou terra batida. A cerca que o delimita é em tubo galvanizado aproveitando as cancelas amovíveis mandadas construir pela Escola Superior Agrária.
- 11 – 2 silos trincheira – Com possibilidade de autoconsumo e as seguintes dimensões:

$$1^{\circ} - 10 \times 5 \times 2 = 100\text{m}^3$$

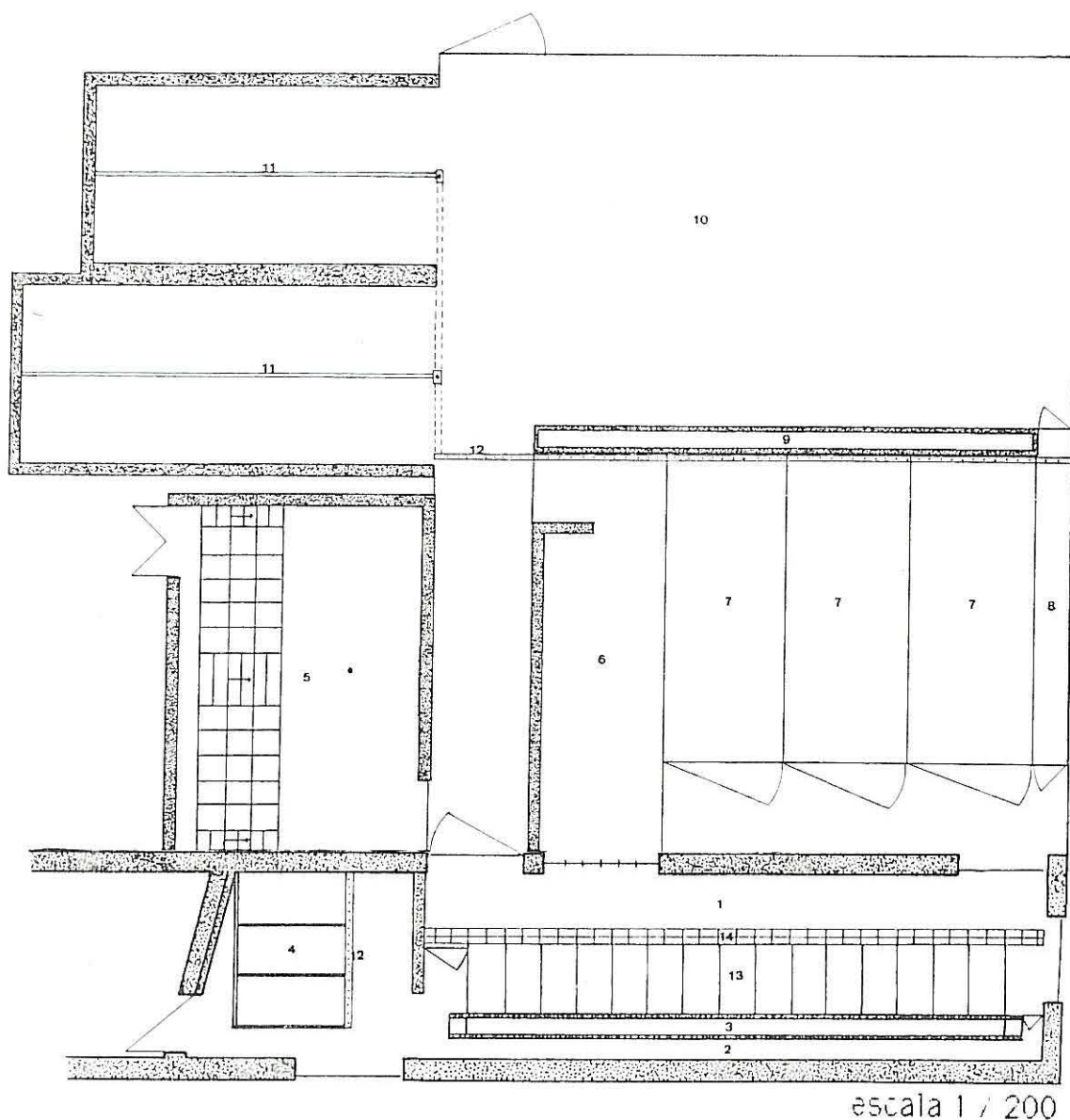
$$2^{\circ} - 12 \times 5 \times 2 = 120\text{m}^3$$

Com 100m^3 armazena-se: ± 66000 kg de milho ou sorgo com 70% de humidade ou 70000kgde erva, trevo, luzerna (YAGÜE, 1984).

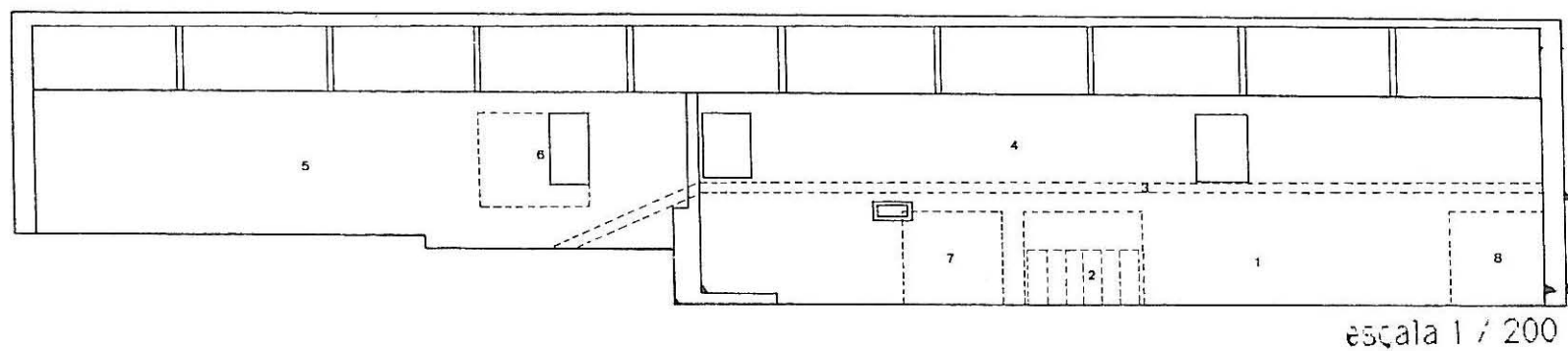
Paredes em tijolo rebocado ou de betão. Pavimento em cimento com inclinação para o canal de efluentes de 3% e outro tanto no sentido da caixa colectora.

- 12 – Valas de recolha de liquidos – Com inclinação de 2% a 3% no sentido da fossa.

As camas dos animais seriam de palha, retirada com a ajuda de um tractor e pá para cima de um reboque. Construção de uma fossa para recolha de liquidos.



PLANTA Nº7 - 1 zona de repouso e alimentação para 15 bovinos; 2 corredor de alimentação; 3 mangedoura; 4 boxes para 3 cavalos; 5 sala de aula; 6 vitleiro e parque de recría e engorda; 7 parque de recría e engorda; 8 manga de sujeição, tratamento e pesagem; 9 mangedoura; 10 parque de exercício; 11 silo trincheira; 12 vala de recolha de efluentes; 13 cubicúlos; 14 vala de dejecção com ou sem grelha.



CORTE Nº 1 - Alterações ao armazém: 1 estábulo; 2 porta com cancela que permite a passagem de vitelos mas não de vacas; 3 placa; 4 armazém de forragens e concentrados; 5 armazém de forragens; 6 porta para entrada e saída de produtos; 7 porta de entr/saída de vacas para o parque de exercício; 8 porta de saída de bovinos para pesagem.

PLANTA Nº 7 – RECONVERSÃO DO ARMAZÉM EM ESTÁBULO PARA BOVINOS E CONSTRUÇÕES EXTERIORES

Quadro Nº 3 – Espaço necessário por animal no sistema de estabulação livre de bovinos de leite com cubículos.

	(Vaquero,1974,1981)	(Yagüe,1984)	(Maton,1974,1985)
CUBÍCULOS			
comprimento (m)	2.10 – 2.20	2.10 – 2.20	2.00 – 2.20
largura(m)	1.10 – 1.20	1.10 – 1.20	1.05 – 1.15
alt.do separador(m)	1.00 – 1.10	1.00 – 1.10	1.10
inclinação	2%	2% – 4%	1.5% – 2%
Largura do corredor de acesso(m)		2.50 – 3.50	2.00 – 3.00

A única alteração em relação à planta anterior é a utilização do estábulo que passa a ser em regime de estabulação livre em cubículos com pesebre curto.

Cubículos com uma dimensão de 1.00 × 2.20 m, podendo o comprimento dos mesmos ser ajustado. Divisórias em tubo, camas com tapete de borracha e declive de 2 a 3%.

Devido à exiguidade do corredor de alimentação, a distribuição de alimentos deve ser automatizada e/ou mecanizada.

Necessidade de construção de fossa para recolha de dejectos com capacidade para 250m³ (YAGÜE , 1984) havendo necessidade de ser despejada 3 vezes ao ano.

CORTE 1

Construção de uma placa no armazém. A construção desta placa visa aumentar a área disponível de armazenagem de alimento para animais, nomeadamente forragens.

Sabendo-se que actualmente a capacidade de armazenamento já se encontra ultrapassada, a construção desta placa possibilitaria a duplicação dessa capacidade.

O transporte de forragens efectuar-se-ia com a utilização de um carro que circularia sobre carris ou com a instalação de uma cadeia aérea de transporte.

Em nosso entender deviam existir os dois sistemas pois o segundo podia abranger os parques de recria e engorda passando através de uma das janelas existentes.

Instalação de um moinho para fraccionamento de alimentos e existência de 2 aberturas na placa por onde passaria um transportador do tipo sem fim e noutra um tapete rolante para o transporte de alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje em dia as construções para explorações pecuárias não podem ser concebidas como para uma duração secular. A rápida evolução das condições de campo podem fazer com que em pouco tempo as construções se tornem inadequadas, quer pela adopção de novas técnicas ou pela incorporação de nova maquinaria.

As construções ligeiras e as facilidades para mudanças e ampliações são condições que devem estar presentes na altura da elaboração do projecto; regra geral estas construções devem ser o mais funcional possível no que respeita à saúde dos animais (já que se trata da produção animal dentro da máxima rentabilidade), à economia em mão de obra e à utilização da maquinaria (VEGA *et al.* 1970)

BIBLIOGRAFIA

- MATON A. – Construcciones para el ganado.
Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1975.
- MATON A., Daelemans J., Lambrecht J. – Housing of animals.
Elsevier . Amsterdam, The Netherlands. 1985.
- VAQUERO E. G. – Projecto e construção de alojamento para animais.
Litexa - Portugal. Lisboa, Porto. 1971.
- VAQUERO E. G. – Diseño y construccion de Alojamentos Ganaderos.
Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1984
- VEGA A V., Muñoz J. S. – Planificacion de Instalaciones para Cebo de Bovinos.
Secretaria Técnica del Ministério de Agricultura. 1970.
- YAGÜE J.L.F – Construcciones para la agricultura.
Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentacion. Madrid.1984