

**Workshop** **Agroecologia e  
Desenvolvimento  
Sustentável**  
**Livro de Actas**

**Escola Superior Agrária de Bragança**  
**24 de Março 2011**



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA  
Escola Superior Agrária



*Uma escola de biociências*

## **Ficha Técnica**

**Título:** Actas do Workshop em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável

**Editores:** José Alberto Pereira & Albino Bento

Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança

Campus Sta Apolónia, Apt. 1172, 5301-855 Bragança

Portugal

**Tiragem:** 150 Exemplares

**Ano:** 2011

**Depósito Legal:** 325110/11

**ISBN:** 978-972-745-116-6

## Nota introdutória

É com grande entusiasmo que aguardamos a realização do *I workshop “Agroecologia e desenvolvimento sustentável”*, com o envolvimento de diversas Instituições do espaço Ibero-Americano, nomeadamente da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Brasil), da Universidad León (Espanha), e da Universidad Autónoma do Chapingo (México), e que decorre dia 24 de Março na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança.

As actividades previstas neste workshop, juntamente com *II workshop de parcerias internacionais*, pretendem cimentar as relações de cooperação, estimular a investigação conjunta na área da Agroecologia e o intercâmbio entre grupos de investigação. As reflexões e discussões sobre temas como: utilização adequada dos recursos e as práticas agrícolas com reduzido impacto no ecossistema, o uso sustentável dos agroquímicos e a protecção do ambiente, a sustentabilidade na agricultura e o desenvolvimento rural, a segurança alimentar e saúde pública, etc., permitem por um lado, conhecer as realidades regionais de cada parceiro e por outro, perceber as diferentes áreas de trabalho e interesse de cada grupo no respeitante à Agroecologia. Com a realização do workshop pretende-se também que os membros das diferentes Instituições, possam apresentar e discutir as linhas de investigação em cursos, definir os temas prioritários a tratar no futuro e perspectivas de actuação conjunta.

De forma a permitir uma ampla divulgação dos temas tratados, são publicados nestas actas as comunicações apresentadas no *I workshop “Agroecologia e desenvolvimento sustentável”*, quer na forma oral, quer em painel.

Bragança, 24 de Março de 2011.

Albino António Bento

Director da Escola Superior Agrária

## **Sistemas agro-pecuários de montanha de Trás-os-Montes. Um caso de estudo**

**J.M. Pires<sup>1</sup>; N. Moreira<sup>2</sup>; J. Cabanas<sup>1</sup>; J.C. Pires<sup>1</sup>; E. Fernandez-Nuñez<sup>1</sup>; C. Aguiar<sup>1</sup>; A. Bernardo<sup>3</sup>; M.A.Rodrigues<sup>1</sup>**

*(1) Centro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA - Instituto Politécnico de Bragança, Apartado 1172, 5301-855 Bragança. jaime@ipb.pt*

*(2) Escola de Agricultura e Ciências Veterinárias, UTAD, 5001-801 Vila Real*

*(3) Direcção Regional de Agricultura e das Pescas do Norte, Montalegre, 5470 Montalegre*

### **Resumo**

Com o objectivo de avaliar as potencialidades de conversão ao modo de produção em agricultura biológica de explorações agro-pecuárias de montanha, procedeu-se durante o período 2002-2003, à recolha sistematizada de informação de modo a poder construir um modelo de funcionamento de uma exploração representativa da região de Salto - Montalegre.

Para o efeito foi efectuada uma caracterização da exploração, com georeferenciação das parcelas que a constituem, bem como das culturas praticadas, complementada com uma descrição dos solos e nível de fertilidade, recolha de dados sobre as produções de origem vegetal e animal, técnicas culturais aplicadas, entradas e saídas de factores de produção e produtos.

É apresentado um modelo de funcionamento dessa exploração no primeiro ano de conversão à agricultura biológica, quantificados os fluxos internos e externos do sistema, e calculada a sua eficiência energética, 0,12.

Trata-se de uma exploração agro-pecuária de bovinos da raça autóctone "Barrosã", com uma área total de 35,8 ha, em que os lameiros representam 63,1% e os lameiros de pasto/pousios arbustivos, 21,8%. As culturas anuais (milho, ferrejo de centeio, batata e outras hortícolas) representam apenas 11,5 % e o castanheiro 3,6%. O efectivo apresenta um peso vivo de 8942 kg a que corresponde um encabeçamento de 0,52 CN.ha-1. As entradas de factores de produção resumem-se a fertilizantes, equivalente a 10 kg de N, concentrados (0,512 t) e combustíveis, lubrificantes e manutenção de equipamentos. As saídas do sistema dizem respeito apenas aos vitelos para abate.

**Palavras-chave:** agroecossistema, pecuária biológica, eficiência, sustentabilidade.

## **Introdução**

A necessidade de obter um conhecimento integrador da agricultura numa dada região que abarque o seu funcionamento interno e as relações com o exterior, só é possível aplicando o conceito de sistema à agricultura.

A importância deste conhecimento em zonas ecológicas de montanha é inquestionável, pela sua sensibilidade a alterações de uso dos recursos naturais, pela necessidade da sua conservação e pela premência no combate à desertificação humana, através da valorização da sua actividade.

A valorização dos produtos e serviços que a agricultura de montanha fornece é um dos pilares para o combate à desertificação humana. O estudo da viabilidade de introdução de sistemas de produção certificados, como a Denominação de Origem Protegida (DOP), a Agricultura Biológica (AB) e outros, podem contribuir para essa mais valia. A avaliação dos impactos da agricultura em termos ambientais de uma forma directa ou indirectamente através da sua eficiência, pode ser outra medida que de alguma forma ajude a encontrar mecanismos de valorização da actividade de agricultura em zonas de montanha.

È neste contexto que este trabalho se justifica, começando numa primeira fase por compreender o funcionamento dos sistemas agro-pecuários de montanha que existem em Trás-os-Montes, de modo a poder avaliar as possibilidades de valorização dos produtos e serviços daí obtidos.

O trabalho desenvolvido e a seguir apresentado foi levado a cabo na zona DOP de produção de carne de bovino da raça Barrosã, na localidade de Salto, concelho de Montalegre. Foi escolhida uma exploração agrícola representativa e estudada no ano cultural de 2002-03, como um sistema de agricultura representativo da região de Salto-Montalegre.

## **Condições ecológicas e caracterização da exploração agrícola**

A exploração agrícola localiza-se a 41° 36'41" Norte, 7° 55'23" Oeste e a 950 m de altitude. Para os parâmetros climáticos mais relevantes, Mendes e Bettencourt (1980) referem os seguintes valores para Montalegre:

- precipitação anual de 1455 mm, com máximos de 200 mm nos meses de Novembro e Dezembro e mínimos de 22 mm em Julho e Agosto;

- evapotranspiração potencial anual de 795 mm, com máximos de 150 mm em Julho e mínimos de 10 mm em Dezembro e Janeiro;

- temperatura média anual de 9,9 °C, em que as médias mensais mais elevadas ocorrem em Agosto (17,4 °C) e as médias mensais mais baixas ocorrem em Janeiro (3,4 °C);

- a precipitação é inferior a metade da evapotranspiração potencial nos meses de Julho e Agosto;

Considerando o método de cálculo da estação de crescimento seguido pela FAO (1996), temperatura média mensal  $\geq 5$  °C e precipitação  $\geq 0,5$ ·evapotranspiração potencial, a duração da estação de crescimento nesta região é de 213 dias, repartidos de Março a Junho e Setembro a Novembro. Contudo, considerando que o crescimento activo das gramíneas de climas temperados ocorre apenas para valores  $\geq 8$  °C (Lazenby, 1988), a estação de crescimento de pastagens decresce para valores na ordem dos 152 dias.

Os solos são de origem granítica pouco profundos, cujo nível de fertilidade apresenta os seguintes valores: teores de MO de 65,5 – 86,0 g·kg<sup>-1</sup> de t.f.; pH<sub>(H<sub>2</sub>O)</sub> 3,5 – 4,5; pH<sub>(KCl)</sub> 3,1 – 4,0; teores de fósforo e potássio, respectivamente de, 39 – 212 mg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·kg<sup>-1</sup> de t. f. e 101 – 205 mg de K<sub>2</sub>O·kg<sup>-1</sup> de t. f. Saliencia-se que as parcelas cultivadas com culturas anuais, apresentam os maiores teores de fósforo e potássio, respectivamente 158 a 212 e 203 a 205, enquanto as pastagens apresentam os menores valores 39 a 65 mg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·kg<sup>-1</sup> de t. f., e 101 a 164 mg de K<sub>2</sub>O·kg<sup>-1</sup> de t. f. Por outro lado os teores de MO não apresentam grandes diferenças entre as parcelas com lameiros e as parcelas cultivadas.

A exploração é constituída por 33 parcelas estruturadas em 14 blocos (Figura 1). A área total é de 35,8 ha, com a seguinte ocupação cultural:

- pastagens de montanha de aproveitamento misto (lameiros de feno) distribuem-se por 15 parcelas totalizando 22,6 ha;
- pastagens de montanha destinadas a pastoreio exclusivo (lameiros de pasto ou pastigueiros e pousios arbustivos) ocupam 9 parcelas somando 7,8 ha;
- forragens de milho e centeio, batata, centeio para grão e horta são cultivadas em 7 parcelas numa área total de 4,15 ha;
- souto em duas parcelas com uma área de 1,25 ha;

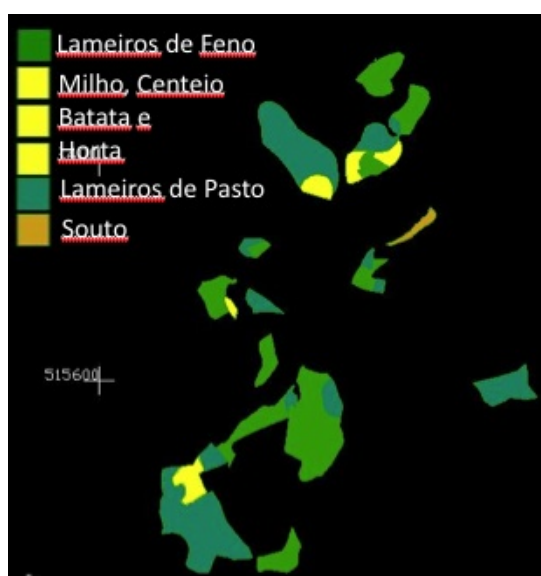


Figura 1. Representação da exploração, distribuição das parcelas e ocupação cultural.

A superfície em regadio atinge 23,3 ha, e corresponde quase na sua totalidade aos lameiros de feno.

As culturas anuais são efectuadas da seguinte forma: o centeio é semeado todos os anos na totalidade da área excepto em 0,2 ha destinados a horta para consumo familiar. Dependendo da necessidade de pasto no Inverno e início de Primavera, assim como da necessidade de palha e grão, o agricultor decide no fim do Inverno qual a área que se destina à produção de grão e qual a área que será semeada na Primavera com milho e batata. Estas duas culturas vão rodando de parcela ao longo dos anos, de forma a respeitar para batata o intervalo cultural mínimo de quatro anos. Para este esquema poder funcionar a área de batata corresponde normalmente a menos de 1/4 da área de milho, 0,2 a 0,4 ha. No ano de 2003 não houve lugar à produção de centeio para grão.

Estas são as únicas culturas que exigem mobilização do solo ao longo do ano, a prática de fertilizações e a entrada de semente, principalmente de batata. A semente de centeio e milho raramente provêm do exterior, uma vez que é normal proceder à colheita de semente nestas duas culturas, quer se destine à alimentação humana, quer dos efectivos pecuários, constituindo-se anualmente uma reserva do melhor grão para semear no ano seguinte. A cultura de milho destina-se a ser consumido em verde, dado tratar-se de populações regionais.

As operações culturais consistem em mobilizações com escarificador e grade de discos no fim do Verão após a saída do milho e da batata para a sementeira do centeio. O centeio é distribuído a lanço e incorporado no solo com escarificador. Ainda no Outono procede-se à distribuição de estrumes sólidos nos lameiros ( $\approx 28$  t), numa determinada área, de forma sequencial, permitindo que no decurso dos vários anos todos os lameiros venham a ser fertilizados. Na Primavera efectua-se a distribuição de estrumes para as culturas de milho e batata e para a parcela dedicada à horta familiar ( $\approx 152$  t), seguida de uma lavoura. Próximo da data de sementeira a preparação do solo é finalizada com escarificações e gradagens, incorporando ainda uma pequena quantidade de fertilizantes com origem externa à exploração, seguida de sementeira ou plantação em linhas.

As infra-estruturas e equipamento de suporte de que a exploração dispõe constam de: armazém com 144 m<sup>2</sup>, estábulo com 325 m<sup>2</sup>, tractor de 65 Cv, três gadanheiras, charrua, grade de discos, escarificador, reboque, reboque distribuidor de estrumes, pá-frontal, virador-juntador de feno e enfardadeira.

O efectivo pecuário, de raça Barrosã, é constituído por 18 fêmeas e um macho adultos, quatro novilhas com idade inferior a um ano, e 16 vitelos com idade inferior a seis meses, perfazendo um efectivo equivalente a 26,8 CN. O peso vivo dos animais adultos e em recria é de 8942 kg, e dos vitelos é de 999,5 kg, com referência ao Outono de 2002. A alimentação do efectivo pecuário é efectuada em pastoreio ao longo de todo o ano nos lameiros e no centeio durante o Inverno, o qual decorreu em 231 dias considerando 8 h de pastoreio por dia. O feno obtido nos lameiros é distribuído ao efectivo adulto durante o período de Outubro a Abril e aos vitelos durante todo o ano. O milho é distribuído nos meses de Setembro e Outubro, durante

um período de 30 a 50 dias, tendo correspondido neste ano a 38 dias. Os vitelos permanecem no estábulo até serem vendidos para abate (com 6 a 8 meses de idade) ou serem seleccionados para recria.

## Metodologia na recolha de informação

Os dados sobre o funcionamento da exploração foram recolhidos através de um inquérito que permitia refazer as actividades desenvolvidas semanalmente/mensalmente, bem como todas as entradas e saídas da exploração em termos de factores de produção e produtos.

A recolha de dados sobre produções foi efectuada, identificando numa primeira fase áreas homogéneas de parcelas atendendo aos solos e culturas praticadas. Nos lameiros foram identificadas quatro áreas homogéneas, dois tipos de lameiros de feno e dois tipos de lameiros de pasto, pertencentes a comunidades de *Anthemido-Cynosuretum*, e *Nardus stricta* no caso de um lameiro de pasto. Nas culturas anuais foram identificadas três áreas homogéneas. Em cada área homogénea sujeita a pastoreio foram colocadas caixas de exclusão, num número nunca inferior a três, para avaliar a produção de pasto disponível em matéria seca, efectuada sazonalmente. No caso do milho foram efectuadas amostragens na altura de corte, e no caso de centeio para grão, batata e restantes produções, o agricultor forneceu os valores.

No Outono de 2002 foi obtido o peso vivo do efectivo pecuário existente, e ao longo do ano obtiveram-se os pesos vivos e em carcaça dos vitelos para abate.

## Resultados obtidos e discussão

Os sistemas agro-pecuários como definidos por Grigg (1996), caracterizam-se por uma interligação entre as componentes de produção animal e vegetal, com saída do sistema de produtos de origem vegetal e animal. O diagrama de fluxos do sistema desta exploração agrícola (Figura 1) evidencia uma predominância da componente de produção animal relativamente à produção vegetal, não havendo saídas sistemática para o exterior de produtos de origem vegetal. O sistema típico de agricultura destas regiões de montanha, antes da diminuição dos preços da batata e do centeio, caracterizava-se por uma maior representatividade destas duas culturas, cujos produtos eram uma importante saída do sistema (Moreira, 1984).

Como características mais importantes deste sistema é a reduzida entrada de factores de produção, uma elevada interligação entre as componentes e uma reduzida saída de produtos, exclusivamente os vitelos destinados a abate, quantificada com base no peso em carcaça (Figura 1 e Quadro 1). Destaca-se a importância que os estrumes têm no funcionamento do sistema sendo a principal fonte de nutrientes, mas não menos importante é a introdução de matos nas camas dos animais, 70 a 90 t ha.ano<sup>-1</sup>.

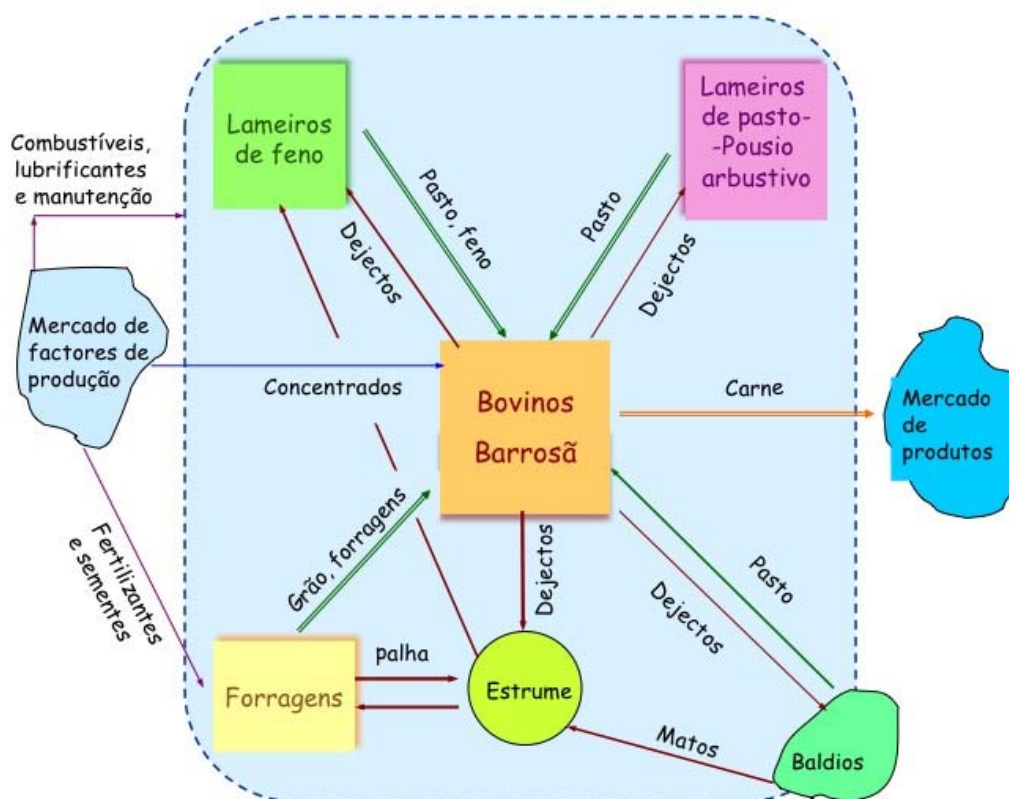


Figura 1. Diagrama de fluxos do sistema

Para o cálculo da energia (MJ) associada aos factores de produção e produtos do sistema foram utilizados os valores de conversão referidos por Gliessman (2007) para os fertilizantes, estrumes e concentrados, por Demarquilly *et al* (1980) para os lameiros, forragens e grãos, por Leme *et al* (2000) para a carne (carcaça) e por Bayliss-Smith (1982) para os combustíveis, já com lubrificantes e manutenção incluídos.

A eficiência do sistema (total de energia das saídas/total de energia das entradas) apresenta um valor baixo (0.12) indicando uma reduzida saída de produtos (Quadro 1). Valores de 0.18 foram referidos por Spedding (1979) para sistemas de produção de carne quando a energia de suporte do sistema era contabilizada, como é este o caso. Estes valores são justificados também pelo baixo encabeçamento existente,  $0.52 \text{ CN}\cdot\text{ha}^{-1}$ , o qual poderia atingir  $2 \text{ CN}\cdot\text{ha}^{-1}$ , máximo permitido em agricultura biológica. Contudo, estimando a energia produzida em carne por todo o efectivo, com base numa eficiência de conversão da energia bruta do alimento em energia da carne de bovino de 0.03 (Spedding, 1979), a eficiência energética do sistema passa para 1.83. Este valor é já próximo do referido por Intxaurrendieta e Arandía (2008) para sistemas de produção de bovinos em agricultura biológica 2.19.

Os sistemas de produção animal ou sistemas agro-pecuários com reduzida importância da componente vegetal, quando comparados com os sistemas de produção vegetal, apresentam sempre valores de eficiência muito inferiores. Por outro lado nos sistemas em que a produção

Tabela 1. Entradas, factores de produção e produtos intermédios e saídas do sistema quantificados em energia (exploração agrícola).

	Entradas		Factores de produção e produtos intermédios		Saídas		Eficiência
	(t) (l)	MJ	t	MJ	t	MJ	
Batata	0.10	1506.96	4.00	60278.40			
Milho (grão)	0.05	847.67	0.53	9983.61			
Combustíveis	822.00	66828.60					
Fertilizantes equivalente a:							
Azoto	0.01	614.17					
Fósforo	0.06	701.90					
Potássio	0.06	435.18					
Concentrados	0.51	12109.26					
Lameiros de feno (MS)							
Pasto			120.10	2252268.93			
Feno			69.00	1256427.90			
Lameiros de pasto (MS)			54.00	990072.72			
Milho (forragem) (MS)			21.10	353298.40			
Centeio (forragem) (MS)			11.20	210036.74			
Energia total contida na alimentação dos bovinos				5074213.94			
Estrumes			196.00	1319228.57			
Efectivo pecuário							
Vitelos (peso vivo)					2.22		
Vitelos (peso em carcaça)					1.14	9986.12	
<b>Total</b>		83043.74		11513699.95		9986.12	
<b>Eficiência Efectiva</b>							<b>0.120</b>
<b>Energia estimada</b> na produção de carne de todo o efectivo (Factor de conversão 0.03)				5074213.94		152226.42	
<b>Eficiência estimada</b>							<b>1.83</b>

animal esteja presente há sempre uma maior interligação entre componentes do sistema, e como tal uma maior reciclagem de nutrientes e uma menor dependência do exterior relativamente aos factores de produção. Kainz (2005) num redesenho de um sistema agropecuário com uma forte componente de culturas arvenses em rotação destinadas à produção de grão e de forragem, refere uma eficiência de 16.7, como um valor elevado e indicador de um sistema sustentável.

Contudo, convém salientar que a baixa eficiência energética obtida neste sistema, indicando riscos de insustentabilidade, não é o resultado de uma elevada entrada de factores de produção, como acontece em sistemas intensivos e tecnológicos, mas sim a um baixo aproveitamento dos recursos forrageiros disponíveis no sistema.

## Conclusões

A baixa eficiência do sistema é o resultado de um baixo encabeçamento, e de uma componente vegetal pouco representativa e nula em termos de contribuição para as saídas de produtos.

O risco de insustentabilidade que esta baixa eficiência indica, pode ser diminuído exclusivamente pelo aumento do efectivo, de forma a otimizar o uso dos recursos forrageiros disponíveis.

## Referências bibliográficas

- Bayliss-Smith, T. P. (1982). *The ecology of agricultural systems*. Cambridge University Press, Cambridge, 112 pp.
- Demarquilly, C.; Andrieu, J. e Sauvant, D. (1980). Tableaux de la valeur nutritive des aliments. In *Actualités Scientifiques et Agronomiques. Alimentation des Ruminants*, Ed. INRA Publications, pp. 519-584.
- FAO (1996). *Agro-Ecological Zoning Guidelines*. FAO Soils Bulletin 76, Rome, Italy.
- Gliessman, S. R. (2007). *Agroecology. The ecology of sustainable food systems*. CRC Press, Boca Raton, London/New York, 384 pp.
- Grigg, D. B. (1996). *The agricultural systems of the world. An evolutionary approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Intxaurrendieta, J.M., Arandia, A. (2008). Sistemas ganaderos, energía y emisiones. Análisis comparativo de explotaciones de ganadería rumiante en Navarra. Actas del III Congreso de la Asociación Hispano Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales AERNA. Palma de Mallorca.
- Kainz, M. (2005). Enhancing sustainability by landscape-design and conversion to organic farming. In *Researching sustainable systems, Proceedings of the First Scientific Conference of ISOFAR*, ed. U. Kope; U. Niggli; D. Neuhoff; P. Cornish; W. Locheretz; H. Willer, Adelaide Austrália, pp 438-441.
- Lazenby, A. (1988). The grass crop in perspective: selection, plant performance and animal production. In *The grass crop. The physiological basis of production*, ed. Michael B. Jones and Alec Lazenby, published by Chapman and Hall, London, New York, pp. 311-360.
- Leme, P.R.; Lanna, D.; Henrique, W.; Alleoni, G.F. e Boin, C. (2000). Substituição do Grão de Milho por Polpa de Citros em Dietas com Diferentes Níveis de Concentrado. □2. Taxas de Deposição e Composição Química Corporal1. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 nº 3
- Mendes, J.C. e Bettencourt, M. L. (1980). O clima de Portugal. Fasc. XXIV : Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal Continental Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa, 172 pp.
- Moreira, N. (1984). *Os sistemas de agricultura do Nordeste*. IUTAD, Vila Real.
- Spedding, C. R. (1979). *An introduction to agricultural systems*. Applied Science Publishers LDT, Barking, Essex.