

ANA ALEXANDRA VILELA MARTA RIO COSTA

**A TOMADA DE DECISÃO NO PLANEAMENTO
DA EXPLORAÇÃO AGRÁRIA NO CONTEXTO
DA SUSTENTABILIDADE: O CASO DA
PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA MARONESA**

VOLUME I



**UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO
VILA REAL, 2008**

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Departamento de Economia, Sociologia e Gestão

**A Tomada de Decisão no Planeamento da Exploração
Agrária no Contexto da Sustentabilidade: O Caso da
Produção de Carne Bovina Maronesa
(VOLUME I)**

De:

Ana Alexandra Vilela Marta Rio Costa

Orientador:

Prof. Doutor Alexandre Manuel da Silva Dinis Poeta

Vila Real, 2008

Este trabalho foi expressamente elaborado como dissertação original para efeito de obtenção do grau de Doutor em Ciências Agro-Sociais, sendo apresentado na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia através da Bolsa de Doutoramento com a referência SFRH/BD/ 32251/2006.

Ao Tó

À Mariana

Aos meus pais

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho queremos deixar expresso o nosso reconhecimento a todos aqueles que, de algum modo, contribuíram para a sua concretização, nomeadamente:

- Ao Professor Doutor Mascarenhas Ferreira, Reitor da UTAD; ao Conselho Científico da UTAD; e ao Professor Christopher Gerry, Coordenador do Departamento de Economia, Sociologia e Gestão, pelas disponibilidades e facilidades concedidas com vista à realização deste trabalho;
- À Fundação para a Ciência e Tecnologia pelo apoio financeiro concedido;
- Ao Professor Doutor Alexandre Dinis Poeta, meu orientador científico, pela disponibilidade demonstrada e incansável apoio e ajuda prestados no decurso de todas as fases deste trabalho;
- Aos Professores Doutores Carlos Machado dos Santos; Emília Silva; João Rebelo; Manuel Colaço-do-Rosário; Palmira Lacerda e Raúl Jorge, pela valiosa colaboração em especial fase de revisões do manuscrito e pelas oportunas sugestões apresentadas;
- Ao Professor Doutor Virgílio Alves, Presidente da Associação de Criadores de Maronês, pela ajuda prestada na cedência de diversas fontes de informação, bem como pela disponibilidade demonstrada para auxiliar a realização deste trabalho;
- Aos bovinicultores que nos receberam e que gentilmente acederam a responder às questões que lhes formulámos;
- A todas as individualidades e entidades contactadas, pela receptividade e disponibilidade manifestada sempre que, por nós, solicitada;
- À Manuela Mourão pela ajuda prestada na formatação do trabalho;
- Ao Senhor Emílio Santos e sua equipa, pelo eficiente trabalho de impressão da tese;
- A todos os colegas e amigos, pelo espírito de camaradagem;
- A toda a nossa família, pela paciência e tolerância demonstradas;
- E, finalmente, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

As explorações agrárias encontram-se sujeitas a um duplo compromisso, muitas vezes conflituoso e determinante para o seu sucesso, sendo que, por um lado, há que rendibilizar o capital investido pela maximização do resultado económico e, por outro lado, face à conjuntura sócio-ambiental, é necessário preservar e proteger o ambiente e os recursos naturais, para além de promover a equidade social. Tratam-se, assim, de dois objectivos potencialmente conflituosos, porque a satisfação de um implica a penalização do outro. Coloca-se, deste modo, a questão de saber qual a solução a adoptar.

Pretende-se, com este trabalho, contribuir para o planeamento de uma exploração agrária cujo objectivo é a produção de carne bovina, tendo em vista conciliar critérios de sustentabilidade ambiental com critérios de competitividade económica.

Para isso, procede-se ao estudo comparativo da sustentabilidade dos diferentes grupos de explorações identificados na área em estudo (primeiro ciclo de avaliação - grupos “raça Maronesa”; “outras raças” e “raças mistas”), através da aplicação da metodologia MESMIS - *“Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad”*, que permitiu seleccionar o grupo de explorações mais sustentável. Tendo por base as debilidades e potencialidades encontradas para os vários sistemas de exploração, procede-se ao planeamento de uma unidade de produção de carne bovina, no contexto dos cenários com e sem ajudas monetárias à actividade corrente, que obedece, em simultâneo, a objectivos económicos e ambientais, realizado no âmbito do paradigma da Teoria de Decisão Multicritério.

Finaliza-se o trabalho com a avaliação da sustentabilidade entre os grupos de explorações identificados anteriormente e as explorações agrárias planeadas (segundo ciclo de avaliação), recorrendo, novamente, à metodologia MESMIS, para confirmar (ou não) a maior sustentabilidade das últimas.

Os resultados obtidos parecem confirmar a superioridade da sustentabilidade relativa das explorações planeadas, para os vários cenários traçados, conduzindo à demonstração da validade do uso integrado da proposta metodológica, realizada neste trabalho, para a tomada de decisão, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental.

ABSTRACT

Agricultural holdings have two, often conflicting, commitments that are determinant for their success. On one hand, they must profit from their investments, by maximizing financial results; on the other hand, regarding the socio-environmental situation, they must preserve and protect the environment and natural resources, and promote social equity. These are two potentially-conflicting objectives, since the upside of one implies the downside of the other. The issue thus stands on which solution to adopt.

This work aims to contribute to the planning of agricultural holdings devoted to bovine meat production, in an effort to balance environment sustainability criteria and economic competitiveness criteria.

For this purpose, a comparative study is made of the sustainability of various groups of holdings that were identified within the area under study (first evaluation cycle: groups “Maronesa cattle”; “other cattle” and “mixed cattle”), by applying the MESMIS methodology (“*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad*”), resulting in the selection of the most sustainable group of holdings. Using as a base the weaknesses and potentials found for the various production systems, a planning is made for a bovine meat production unit, within the context of the scenarios with and without financial support to its current activity. This planning simultaneously complies with financial and environmental goals, and was performed within the scope of the Multicriteria Decision-Making Theory paradigm.

The work concludes with an evaluation of sustainability across the previously-identified groups of holdings and the planned agricultural holdings (second evaluation cycle), again resorting to MESMIS methodology, to support (or not) the latter’s greater sustainability.

The outcomes confirms the superior relative sustainability of planned holdings, across the various outlined scenarios, leading to a demonstration of the validity of the integrated use of the methodological proposal, performed in this work, towards decision-making, in a multiple-goals context, aiming to balance economic and environmental sustainability.

ÍNDICE

	pag.
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE QUADROS.....	v
LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS	vii
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Definição do problema	3
1.2 - Razões de escolha do objecto de estudo.....	8
1.3 - Objectivos	13
1.4 - Metodologia	15
1.5 - Organização do trabalho	19
1.6 - Escolha das fontes de informação.....	20
CAPÍTULO 2 – PRIMEIRO CICLO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	25
2.1 - Introdução.....	27
2.2 - Agricultura Sustentável: conceitos e avaliação	28
2.3 - Metodologia seleccionada para a avaliação da sustentabilidade	32
2.3.1 - MESMIS - Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad	32
2.3.2 - Vantagens e desvantagens do MESMIS.....	39
2.4 - Metodologia realizada.....	43
2.4.1 - Passo I - Definição do objecto de estudo.....	43
2.4.2 - Passo II - Identificação dos pontos críticos do sistema	44
2.4.3 - Passo III - Selecção dos indicadores estratégicos.....	45
2.4.4 - Passo IV - Medição e monitorização dos indicadores	51
2.4.5 - Passo V - Resultados obtidos	52
2.4.5.1 - Avaliação da sustentabilidade geral entre os três grupos	54
2.4.5.2 - Avaliação da sustentabilidade entre os três grupos, por nível de relevo	68
2.4.5.3 - Avaliação da sustentabilidade entre os três grupos, por nível de encabeçamento ...	70
2.4.6 - Passo VI - Conclusões e recomendações sobre os sistemas de produção	72

CAPÍTULO 3 – PLANEAMENTO DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIA EM RUMO À SUSTENTABILIDADE	77
3.1 - Introdução.....	79
3.2 - O planeamento num contexto multiobjectivo: noções metodológicas.....	80
3.3 - Método seleccionado: vantagens e inconvenientes	82
3.4 - Metodologia realizada.....	83
3.4.1 - Formulação matemática do modelo	83
3.4.2 - Implementação do modelo	87
3.4.2.1 - Passo I – Substituição dos parâmetros no modelo definido.....	87
3.4.2.2 - Passo II – A aproximação ao conjunto eficiente (Matriz de <i>Pay-off</i>)	87
3.4.2.3 - Passo III – Redução do tamanho da zona de eficiência.....	90
3.4.2.4 - Passo IV – Programação Compromisso	92
3.5 - Discussão dos resultados.....	95
3.5.1 - Resultados para o cenário sem subsídios à actividade corrente.....	95
3.5.2 - Resultados para o cenário com subsídios à actividade corrente.....	99
3.6 - Conclusões do capítulo.....	103
CAPÍTULO 4 – AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIA PLANEADA (2º CICLO DE AVALIAÇÃO).....	109
4.1 - Introdução.....	111
4.2 - Metodologia realizada.....	112
4.3 - Apresentação e discussão dos resultados	113
4.3.1 - Resultados obtidos no contexto geral	113
4.3.2 - Resultados obtidos no contexto das explorações com mais de dez CN	123
4.4 - Conclusões do capítulo.....	131
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
5.1 - Conclusões gerais	135
5.2 - Considerações finais	138
5.2.1 - Considerações finais relativas à problemática estudada e à metodologia utilizada	139
5.2.2 - Sugestões para investigação futura	144
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151

ÍNDICE DE FIGURAS

	pag.
CAPÍTULO 2 - PRIMEIRO CICLO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	
FIGURA 2.1 - Estrutura operativa do MESMIS.....	35
FIGURA 2.2 - Relação entre atributos e indicadores, no método MESMIS	36
FIGURA 2.3 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas	64
FIGURA 2.4 - Relação entre as dimensões de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas.....	66
CAPÍTULO 3 - PLANEAMENTO DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIA EM RUMO À SUSTENTABILIDADE	
FIGURA 3.1 - Pontos extremos adjacentes P_1 e P_2 ; ponto ideal I^* e erro máximo possível T	88
FIGURA 3.2 - Determinação do ponto P_3	91
FIGURA 3.3 - Curvas de <i>trade-off</i> entre os objectivos VAB e Custos energéticos para o cenário sem subsídios à actividade corrente	97
FIGURA 3.4 - Curvas de <i>trade-off</i> entre os objectivos VAB e Custos energéticos para o cenário com subsídios à actividade corrente	101
CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIAPLANEADA (2º CICLO DE AVALIAÇÃO)	
FIGURA 4.1 - Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raça Maronesa”, em unidades relativas	121
FIGURA 4.2 - Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raças mistas”, em unidades relativas.....	121
FIGURA 4.3 - Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo outras raças”, em unidades relativas	122
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	
FIGURA 5.1 – Fases da metodologia proposta para o planeamento da exploração sustentável	144

ÍNDICE DE QUADROS

	pag.
CAPÍTULO 2 - PRIMEIRO CICLO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	
QUADRO 2.1 - Critérios genéricos, segundo o atributo e a dimensão, para a definição de indicadores de sustentabilidade	38
QUADRO 2.2 - Relação entre os atributos e os critérios de diagnóstico dos sistemas de manejo sustentáveis...	39
QUADRO 2.3 - Critérios de diagnóstico, indicadores e índices estratégicos para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção em estudo, por áreas de avaliação ambiental (A), económica (E) e social (S)	48
QUADRO 2.4 - Relação entre os indicadores/índices de 'Produtividade/Rendibilidade' para os três grupos, em unidades relativas	55
QUADRO 2.5 - Relação entre os indicadores/índices de 'Estabilidade/resiliência/confiança' para os três grupos, em unidades relativas	57
QUADRO 2.6 - Relação entre os indicadores/índices de 'Adaptabilidade' para os três grupos, em unidades relativas.....	60
QUADRO 2.7 - Relação entre os indicadores/índices de 'Equidade' para os três grupos, em unidades relativas	61
QUADRO 2.8 - Relação entre os indicadores/índices de 'Autonomia' para os três grupos, em unidades relativas	62
QUADRO 2.9 - Relação entre os indicadores/índices e as dimensões de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas	65
QUADRO 2.10 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os "grupo raças mistas" e "grupo raça Maronesa", em cada nível de relevo, em unidades relativas.....	68
QUADRO 2.11 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os "grupo outras raças" e "grupo raça Maronesa", em cada nível de relevo, em unidades relativas.....	69
QUADRO 2.12 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os "grupo raças mistas" e "grupo raça Maronesa", em cada nível de encabeçamento, em unidades relativas.....	71
QUADRO 2.13 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os "grupo outras raças" e "grupo raça Maronesa", em cada nível de encabeçamento, em unidades relativas.....	71
QUADRO 2.14 - Melhor (+) e pior (-) grupo de explorações por atributo de sustentabilidade e área de avaliação, na situação sem subsídios	73
QUADRO 2.15 - Melhor (+) e pior (-) grupo de explorações por atributo de sustentabilidade e área de avaliação, na situação com subsídios	73
CAPÍTULO 3 - PLANEAMENTO DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIA EM RUMO À SUSTENTABILIDADE	
QUADRO 3.1 - Matriz de <i>Pay-off</i> para os objectivos Z_1 e Z_2	88
QUADRO 3.2 - Soluções eficientes obtidas ao modelo, no cenário sem subsídios à actividade corrente.....	95
QUADRO 3.3 - Solução compromisso obtida ao modelo no cenário sem subsídios à actividade corrente	96
QUADRO 3.4 - Soluções eficientes obtidas ao modelo, no cenário com subsídios à actividade corrente.....	100
QUADRO 3.5 - Solução compromisso obtida ao modelo no cenário com subsídios à actividade corrente	101
QUADRO 3.6 - Comparação das CN médias observadas com as CN dos modelos	106
QUADRO 3.7 - Soluções compromisso alteradas.....	107

CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA EXPLORAÇÃO AGRO-PECUÁRIA PLANEADA (2º CICLO DE AVALIAÇÃO)

QUADRO 4.1 -	Relação entre os indicadores/índices e atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raça Maronesa”, em unidades relativas	114
QUADRO 4.2 -	Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raças mistas”, em unidades relativas	116
QUADRO 4.3 -	Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo outras raças”, em unidades relativas	118
QUADRO 4.4 -	Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas e os grupos estudados, no cenário sem subsídios, em unidades relativas	122
QUADRO 4.5 -	Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas e os grupos estudados, no cenário com subsídios, em unidades relativas	122
QUADRO 4.6 -	Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raça Maronesa” com mais de 10 CN, em unidades relativas.....	124
QUADRO 4.7 -	Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo raças mistas” com mais de 10 CN, em unidades relativas	126
QUADRO 4.8 -	Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas e o “grupo outras raças” com mais de 10 CN, em unidades relativas	128
QUADRO 4.9 -	Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas e os grupos estudados acima de 10 CN, no cenário sem subsídios, em unidades relativas	131
QUADRO 4.10 -	Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas e os grupos estudados acima de 10 CN, no cenário com subsídios, em unidades relativas	131

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AC	Agro-ecossistema Convencional
ACM.....	Associação de Criadores do Maronês
ACTA.....	<i>Les Instituts des Filières Animales et Végétales</i>
ADEME.....	<i>Agence de l' Environnement et de la Maitrise de l'Énergie</i>
ADESA.....	<i>Autodiagnostic Environnement et Sécurité en Agriculture</i>
ADS.....	Agrupamento de Defesa Sanitária
ADVA	<i>Association Départementale de Vulgarisation Agricole</i>
AEP	Associação Empresarial de Portugal
AFSSA	<i>Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments</i>
AGROBIO.....	Associação Portuguesa de Agricultura Biológica
AHP.....	<i>Analytical Hierarchical Process</i>
AM	Agro-ecossistema Modificado
APCM.....	Agrupamento de Produtores de Carne Maronesa
ARBRE.....	<i>Arbre de l'Exploitation Agricole Durable</i>
Arvalis	<i>Institut du Végétal</i>
ASCAR.....	Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural
BSE	<i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i>
CAAE.....	Comité Andaluz de Agricultura Ecológica
CAP.....	Confederação dos Agricultores de Portugal
CAPPA.....	<i>Computerized System for Agricultural and Population Planning Assistance</i>
CATIE	<i>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza</i>
CAVR.....	Cooperativa Agrícola de Vila Real
CCE	Comissão das Comunidades Europeias
CE.....	Comunidade Europeia
CEDAPAS.....	<i>Centre d'Études pour le Développement d'une Agriculture plus Autonome et Solidaire, Nord Pas de Calais</i>
CEIPAL.....	<i>Centre d'Etudes et d'Echanges Internationaux Paysans et d'Actions, Lyon</i>
CETA	<i>Centre d'Études Techniques Agricoles, Aisne de Thiérache</i>
CFC's	Hidrocarbonetos clorofluorados
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIFOR.....	<i>Centro de Investigación Forestal Internacional</i>
CIHEAM	<i>Centre International des Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes</i>
CMMAD	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CN	Cabeça Normal
CONFAGRI	Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal
CORPEN	<i>Comité d'ORientation pour les Pratiques agricoles respectueuses de l'ENVironnement</i>
CP.....	<i>Compromise Programming</i>
CRRA.....	<i>Centre de Recherche et Développement</i>
CSS.....	<i>Center for Sustainable Systems</i>
CTIFL.....	<i>Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes</i>
DFD.....	<i>Dark, firm, dry</i>
DGA	Direcção Geral do Ambiente

DGDR.....	Direcção Geral de Desenvolvimento Rural
DGQA.....	Direcção Geral da Qualidade do Ambiente
DGRF.....	Direcção Geral dos Recursos Florestais
DGV.....	Direcção Geral de Veterinária
DIAGE.....	<i>DI</i> Agnostic <i>G</i> lobal <i>d'</i> Exploitation
DIALECTE.....	<i>Diagnostic Agri-Environnemental Liant Environnement et Contrat Territorial d'Exploitation</i>
DIALOGUE.....	<i>Diagnostic Agri-Environmental de l'Exploitation Agricole</i>
DOP.....	Denominação de Origem Protegida
DPCSD.....	<i>Department for Policy Coordination for Sustainable Development</i>
DRA.....	Direcção Regional de Agricultura
DRAPN.....	Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
DRATM.....	Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes
EC.....	<i>European Community</i>
EEA.....	<i>European Environment Agency</i>
EEAC.....	<i>European Environment and Sustainable Development Advisory Councils</i>
ELECTRE.....	<i>Elimination and Choice Translating Algorithm</i>
EMAS.....	<i>Eco-Management and Audit Scheme</i>
EMATER.....	Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
ENESAD.....	<i>Établissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon</i>
ENSAR.....	<i>Ecole Supérieure Agronomique de Rennes</i>
EPER.....	<i>European Pollutant Emission Register</i>
EPIC.....	<i>Erosion-Productivity Impact Calculator</i>
ETAR.....	Estações de Tratamento de Águas Residuais
EUROSTAT.....	Serviço de Estatística das Comunidades Europeias
EZN.....	Estação Zootécnica Nacional
FAO.....	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FARRE.....	<i>Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuse de l'Environnement</i>
FEDER.....	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
FEEMA.....	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FESLM.....	<i>Framework for the Evaluation of Sustainable Land Management</i>
FLORA.....	<i>Farm Level Optimal Resource Allocation</i>
FNE.....	<i>France Nature Environnement</i>
FRCA.....	<i>Fédération Régionale des Coopératives Agricoles</i>
FSI.....	<i>Farmer Sustainability Index</i>
GIRA A. C.	<i>Grupo Interdisciplinario de Tecnologia Rural Apropriada, Asociación Civil</i>
GP.....	<i>Goal Programming</i>
GPPAA.....	Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar
GPS.....	<i>Global Positioning System</i>
GTZ.....	<i>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit</i>
H.....	Hora
Ha.....	Hectare
IAEA.....	<i>International Atomic Energy Agency</i>
IC.....	Indemnizações Compensatórias

ICTSD	<i>International Centre for Trade and Sustainable Development</i>
IDARN	Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte
IDEA	<i>Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles</i>
IDERICA.....	<i>Étude Prospective sur la Caractérisation et le Suivi de la Durabilité des Exploitations Agricoles Françaises</i>
IFN	Inventário Florestal Nacional
IH.....	Instituto Hidrográfico
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
IICA.....	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
ILO	<i>International Labour Organisation</i>
IMAGES.....	<i>Interactive Multi-goal Agricultural Landscape Generation and Evaluation System</i>
INAG.....	Instituto Nacional da Água
INA-PG	<i>Institut National Agronomique Paris-Grignon</i>
INCM	Imprensa Nacional-Casa da Moeda, S.A.
INDIGO.....	<i>Indicateurs de Diagnostic Global à la Parcelle</i>
INE	Instituto Nacional de Estatística
INFASA	<i>International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture</i>
INGA.....	Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola
INIA	Instituto Nacional de Investigação Agrícola
INRA	<i>Institut National de la Recherche Agronomique</i>
IPB.....	Instituto Politécnico de Bragança
IPCC.....	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IQFP	Índice de Qualidade Fisiográfica da Paisagem
IRC	Imposto sobre o Rendimento Colectivo
IRS.....	Imposto sobre o Rendimento Singular
ISA	Instituto Superior de Agronomia
ISO	<i>International Standards Organization</i>
IST.....	Instituto Superior Técnico
ITADA	<i>Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique</i>
ITCF	<i>Institut Technique des Cereales et des Fourrages</i>
ITCR.....	Instituto Tecnológico de Costa Rica
ITV	<i>Institut Technique de la Vigne et du Vin</i>
J	Joules
JO	Jornal Oficial
Kcal	Quilocalorias
Kg.....	Quilograma
KUL.....	<i>Kriterien Umweltvertraglicher Landbewirtschaftung</i>
Kw	Kilo Watt
L	Litro
LCA.....	<i>Life Cycle Assessment</i>
LIFE	<i>L'Instrument Financière du Environment</i>
LINDO	<i>Linear Interactive aNd Discrete Optimizer</i>
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil

M.....	“Grupo raça Maronesa” na situação sem subsídios
M’.....	“Grupo raça Maronesa” na situação com subsídios
m ²	Metro quadrado
MAA.....	Medidas Agro-Ambientais
MADRP.....	Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas
MESMIS.....	<i>Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad</i>
MF.....	Ministério das Finanças
MJ.....	Megajoules
MODAM.....	<i>Multi-Objective Decision Support Tool for Agroecosystem Management</i>
MOP.....	<i>Multi-Objective Programming</i>
MP.....	<i>Multigoal Programming</i>
MS.....	Matéria Seca
MSST.....	Ministério da Segurança Social e do Trabalho
Mtep.....	Milhões de toneladas de equivalentes de petróleo
Mx.....	“Grupo raças mistas” na situação sem subsídios
Mx’.....	“Grupo raças mistas” na situação com subsídios
N.d.....	Não datado
NIF.....	Número de Identificação Fiscal
NISE.....	<i>NonInferior Set Estimation Method</i>
N.p.....	Não publicado
O.....	“Grupo outras raças” na situação sem subsídios
O’.....	“Grupo outras raças” na situação com subsídios
OCDE.....	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico
OECD.....	<i>Organisation for Economic Development and Co-Operation</i>
ONCFS.....	<i>Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage</i>
OPP.....	Organização de Produtores Pecuários
OSTC.....	<i>Belgian Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs</i>
P1.....	Sistema de identificação parcelar
PAC.....	Política Agrícola Comum
PB.....	Produto Bruto
PDI.....	Proteína Digestível no Intestino
PDIE.....	Proteína digestível no intestino proveniente de dietas deficitárias em energia fermentescível no rúmen
PDIN.....	Proteína digestível no intestino proveniente de dietas deficitárias em azoto degradável
PDNU.....	Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
PER.....	Portal das Energias Renováveis
pH.....	Potencial de hidrogénio iónico
PIB.....	Produto Interno Bruto
PL ₁	Exploração planeada para a métrica L ₁ , na situação sem subsídios
PL ₁ ’.....	Exploração planeada para a métrica L ₁ , na situação com subsídios
PL _∞	Exploração planeada para a métrica L _∞ , na situação sem subsídios
PL _∞ ’.....	Exploração planeada para a métrica L _∞ , na situação com subsídios
PLANETE.....	<i>Méthode Pour L’ANalyse EnergéTique de l’Exploitation</i>
PME’s.....	Pequenas e Médias Empresas

PRIMALP.....	<i>Sustainable Primary Production in the Alpine Region</i>
PSR.....	<i>Pressure – State – Response Framework</i>
QAD	Quota Anual de Desvalorização
QFSA.....	<i>Quantified Farming Systems Analysis</i>
REF	Rendimento do Empresário e Família
RICA	Rede de Informação de Contabilidade Agrícola
RISE	<i>Response-Inducing Sustainability Evaluation</i>
RT.....	Rendimento do Trabalho
S.A.....	Substância Activa
SAF	<i>Société des Agriculteurs de France</i>
SAFE.....	<i>Sustainability Assessment of Farming and the Environment</i>
SARD	<i>Sustainable Agriculture and Rural Development</i>
SARN.....	<i>Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales: Bases para Establecer Indicadores</i>
SAU.....	Superfície Agrícola Útil
SICOP.....	Sistema de Informação de Cotações de Produtos Florestais na Produção
SIMA.....	Sistema de Informação de Mercados Agrícolas
S_INTAGRAL ..	<i>Swiss INTegrated AGricultural ALlocation</i>
SLM.....	<i>Sustainable Land Management</i>
SMN	Salário Mínimo Nacional anual
SNIRB	Sistema Nacional de Identificação e Registo de Bovinos
SOLAGRO	<i>Initiatives pour l'Énergie, l'Environnement, l'Agriculture</i>
SSP	<i>Sustainability Solution Space</i>
ST	Superfície Total
SWAGMAN.....	<i>Salt Water And Groundwater MANagement</i>
The Ring.....	<i>The Regional and International Networking Group</i>
Ton	Tonelada
UE	União Europeia
UF.....	Unidade Forrageira
UFL	Unidades Forrageiras Leite
UFV.....	Unidades Forrageiras Carne
UIPP	<i>Union des Industriels de la Protection des Plantes</i>
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
UNSD	<i>United Nations Division for Sustainable Development</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNIFA.....	<i>Union des Industries de la Fertilisation</i>
UP.....	Unidade Pecuária
USDA.....	<i>United States Department of Agriculture</i>
UTA.....	Unidade Trabalho Anual
UTAD.....	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
VAL.....	Valor Actual Líquido
VDLUFA.....	<i>Verband Deutscher Landesuntersuchungs und Forschungsanstalten</i>
WCED	<i>World Comission on Environment and Development</i>
WRI	<i>World Resources Institute</i>

CAPÍTULO 1

Introdução

«...a agricultura não deve degradar o ambiente, mas precisa de ser tecnicamente adequada, economicamente viável e socialmente aceitável»
(Salgueiro, 2001).

1.1 – Definição do problema

À agricultura cabe um papel fundamental na produção de alimentos e de outros bens indispensáveis à vida e ao bem-estar de uma população mundial. No entanto, ela tem vindo a ser apontada como uma das actividades que mais delapidação de recursos naturais tem causado, cuja responsabilidade têm sido directamente atribuída ao incremento das necessidades alimentares oriundas do ritmo explosivo de crescimento demográfico, que mais que quadruplicou ao longo do último século (Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas - MADRP, 1997).

O processo de degradação ambiental causado pela agricultura tem registado um enfoque particular, essencialmente nas últimas décadas, devido à evolução tecnológica e à reestruturação agrária. Tal processo tem vindo a favorecer a concentração e especialização da produção, a par dos métodos intensivos na agricultura e pecuária, com vista ao aumento das produções. Uma tal revolução agrária não se tem feito com os cuidados devidos e, em muitos casos, foi responsável por problemas que continuam a degradar o ambiente, prejudicando a vida actual e comprometendo a produção futura. A este propósito, deve ser referido que, na última metade do século passado, as áreas irrigadas aumentaram cerca de 100%, o consumo de adubos aumentou 900% e o consumo dos pesticidas aumentou 3200%, todavia o problema da fome não foi solucionado e a poluição e a degradação aumentaram de forma preocupante (Sequeira, 1997).

Também a política agrária seguida inicialmente pela Comunidade Europeia (CE), ao prosseguir objectivos evidentes de aumento das produções e das produtividades da terra e do trabalho, conduziu a uma degradação ambiental, com especial gravidade nos países do Norte e Centro da Europa nos quais a intensificação cultural atingiu uma maior expressão.

Com efeito, é a agricultura intensiva que tem sido criticada e responsável, em grande parte, pelos problemas ambientais de origem agrária. Da mesma opinião partilham outros autores, tais como Gúzman e Molina (1996) que declaram que, nos últimos anos, se tem criticado a agricultura moderna e, em geral, a economia actual porque implica um gasto de

combustíveis fósseis e uma contaminação do ambiente muito maior que a agricultura tradicional e que a economia pré-industrial.

Com o mesmo sentido, Ribeiro (1999) refere que a chamada modernização da agricultura, desenvolvida desde meados do século XX, fez com que aquela, até então efectuada em moldes tradicionais, se convertesse, progressivamente, num tipo de agricultura prejudicial para o ambiente. Com este propósito, a autora cita as fórmulas de Cadoret (1989) que reflectem o processo verificado: de “Agricultura e Natureza” passou-se para “Agricultura contra a Natureza”. Com a adopção deste tipo de agricultura obtiveram-se aumentos espectaculares nas produtividades agrárias, responsáveis, entre outras, por muitas e graves questões não só ambientais, mas também com custos económicos, sociais, ideológicos e de saúde pública (Ribeiro, 1999). Na verdade, “é a própria sobrevivência do Homem que se encontra em causa, a prazo dificilmente determinável, mas relativamente curto se não forem tomadas desde já medidas severas que se oponham eficazmente à degradação do meio em que vivemos” (Amaral-Mendes, 1977).

A lista dos efeitos de poluição e degradação ambiental causados pela agricultura moderna é bastante longa. Baseados em estudos anteriores, identificam-se num trabalho recente (Marta-Costa, 2001), entre outros, o acréscimo de poluição das águas, do solo e da atmosfera pelo uso crescente de fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos; o aumento das áreas agricultadas em detrimento das áreas florestais, com consequências desastrosas para a qualidade do ar; a excessiva exploração do solo com efeitos no esgotamento da sua fertilidade e com problemas de erosão e desertificação; o consumo intenso dos recursos hídricos que põe em causa a sua disponibilidade para as populações; e o excessivo uso da monocultura com consequente perda acentuada da diversidade vegetal. A estes factores, que põem em causa a biodiversidade e as paisagens, acresce o risco de abandono das actividades agrárias, quando menos rendíveis, e a desertificação humana do território. Na verdade, existem também determinadas práticas agrárias que são manifestamente positivas para o meio que nos rodeia, contribuindo para a preservação de certos ecossistemas e espécies vegetais e animais e, acima de tudo, a agricultura é responsável pela paisagem de muitas localidades que caracterizam a herança cultural dos nossos antepassados.

Constata-se que a agricultura, quer por excesso quer por defeito, constitui um dos principais focus de degradação ambiental, com inevitáveis reflexos económicos e sociais. Na verdade, o abandono da actividade ou a sua intensificação são o resultado da procura de

formas mais eficazes na obtenção de rendimento, caso, por exemplo, do abandono da actividade agrária, em Trás-os-Montes, passando-se, desta forma, para uma “agricultura a menos”. Por outro lado, nalguns locais, para aumentar os rendimentos oriundos desta mesma actividade, intensificaram-se de tal modo os sistemas culturais que se passou para uma “agricultura a mais”. Torna-se clara, deste modo, a necessidade de preservar e proteger o meio que nos rodeia, através do desenvolvimento ou da preservação, de uma agricultura “equilibrada” e respeitadora do ambiente (Marta-Costa, 2001).

Dada a situação a que se chegou, como resultado das más práticas agrárias desenvolvidas (mais intensivas), é necessário, em nosso entender, inverter esta tendência, procurando equilibrar a actividade agrária com os critérios de sustentabilidade, entrando numa nova fase designada – “fase da agricultura sustentável”.

Como indica Serralheiro (2003), é urgente a definição das soluções tecnológicas para os problemas de uma nova produtividade agrária, enquadrada no paradigma global da sustentabilidade, do uso renovável dos recursos naturais e das novas tecnologias, em que se maximize a qualidade dos produtos e se mantenha a qualidade da paisagem e da vida no meio rural.

A expressão “agricultura sustentável” indica que a agricultura deve desempenhar funções de produção ambiental e sócio-económica. Ou seja, a “agricultura sustentável” implica, num primeiro nível, uma gestão dos recursos naturais de uma forma que assegure a sua disponibilidade futura; deve incluir um mais vasto conjunto de aspectos ligados à terra e ao seu uso, como a protecção de paisagens, habitats e biodiversidade, e objectivos como a qualidade da água potável e do ar; e, por último, deve reflectir as preocupações da sociedade quanto à manutenção da viabilidade das comunidades rurais e de um padrão de desenvolvimento equilibrado (Comissão das Comunidades Europeias - CCE, 2000).

Outras definições têm sido propostas para descrever a sustentabilidade nas suas múltiplas dimensões. Na verdade, esta variedade, além de reflectir a complexidade das relações envolvidas que interagem para determinar a sustentabilidade - tais como características ambientais, desenvolvimento de objectivos e princípios de conservação, aspectos económicos, forças de mercado, ambições sociais - deve-se às diferentes ênfases atribuídas pelos observadores para cada um destes factores (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO, 1993).

A dissociação de vários aspectos da actividade agrária já não faz sentido, pois todas as dimensões, desde a produção alimentar aos aspectos ambientais e sócio-económicos, estão inter-relacionadas.

Como refere Navarro (2002), é necessário modificar as práticas agrárias se pretendermos que a actividade agrária sustentável seja um facto e não um mero postulado teórico. Resumindo, o novo modelo de agricultura que é necessário desenvolver tem que contextualizar e interrelacionar as questões ambientais, económicas e sociais, numa palavra, tem que ser sustentável. Só assim se conseguirá um modelo para o desenvolvimento de uma agricultura equilibrada, que a todos beneficie.

É, na verdade, imperativo que se reconheça a idoneidade ecológica, a viabilidade económica e a responsabilidade social como dimensões essenciais e igualmente críticas para a sustentabilidade da agricultura (Ikerd, 1997).

Desta forma, os sistemas agrários encontram-se sujeitos a um duplo compromisso, muitas vezes conflituoso, fundamental para o seu sucesso. Por um lado, há que rendibilizar o capital investido e maximizar o resultado económico alcançado. Por outro, face à conjuntura sócio-ambiental, é necessário preservar e proteger o ambiente e os recursos naturais e promover a equidade social. Tal desiderato passa, entre outras coisas, por um adequado compromisso com o mercado dos factores (tais como fertilizantes e fitofármacos); pelo mercado dos produtos finais ao consumo; por uma readaptação das tecnologias utilizadas; pela poupança energética; tudo isto sem pôr em causa a segurança alimentar há muito requerida pela sociedade.

Já Arlindo Cunha¹, na sua conferência “O carácter multifuncional da agricultura torna-a uma coluna vertebral da preservação do ambiente, do património, da paisagem e mesmo da presença humana no meio rural”², defendeu que uma política pública agrária deve prosseguir com dois objectivos:

(1) assegurar sistemas eficientes e competitivos a nível mundial;

¹ Enquanto Deputado Europeu e Relator Permanente do Parlamento Europeu para o Dossier Agrícola da Organização Mundial do Comércio e Relator para a Reforma da Política Agrícola Comum (PAC).

² Iniciativa decorrida em 4 de Julho de 2003, no RIVOLI Teatro Municipal – Porto, no âmbito das Nortadas com Política, com o tema “A agricultura, âncora de todas as actividades económicas e sociais do mundo rural”, organizada pela Associação para a Promoção Cultural do Norte de Portugal com o apoio da Câmara Municipal do Porto, Hotel Porto Palácio, Jornal Público e o Banco Português de Investimento.

- (2) assegurar que outros sistemas proporcionem o equilíbrio ocupacional e de ordenamento do território.

Muitas das explorações agrárias existentes não assumem aqueles objectivos, enquanto que outras tentam equacioná-los, se não na totalidade, pelo menos em parte, como a sua principal prerrogativa (explorações biológicas). Não se pode esquecer que foi no contexto das políticas agro-ambientais que muitas destas explorações viram concedidos apoios monetários para a prossecução de uma política agrária de acordo com os pressupostos da agricultura “amiga” do ambiente.

Neste quadro, o problema que actualmente se coloca centra-se no planeamento da exploração por forma a ser capaz de dar resposta a objectivos económicos (privados) e também a objectivos sócio-ambientais (públicos), numa perspectiva de futuro e de acordo com a implementação da Estratégia do Desenvolvimento Sustentável.

Tratam-se, assim, de dois objectivos potencialmente conflituosos, porque a satisfação de um implica a penalização do outro, tendo em conta que, à luz da teoria económica, o rendimento obtido é função das quantidades de factores utilizados e que o principal impacto negativo da actividade no ambiente deriva da utilização desses mesmos factores. Coloca-se, deste modo, a questão de saber qual a solução a adoptar, tendo em conta um compromisso entre os dois princípios enunciados - sustentabilidade económica e sustentabilidade sócio-ambiental.

Na verdade, o princípio subjacente aos dois objectivos referidos está de todo relacionado com a temática do desenvolvimento sustentável. Por um lado, a manutenção da actividade agrária é possível e desejável, para explorações economicamente viáveis, o que ajudará à sua reprodução e evitará problemas de desertificação humana. Por outro, o próprio conceito de desenvolvimento sustentável tem implícito que todas as actividades devem ser desenvolvidas segundo o princípio de protecção do ambiente, a usufruir também pelas gerações futuras. Daí o menor impacto ambiental negativo que é exigido.

Também no âmbito do Relatório sobre a Situação da Agricultura Portuguesa, apresentado pela CCE (2003), uma das suas principais conclusões é relativa à necessidade do desenvolvimento de uma agricultura sustentável e orientada para o mercado, centrada na qualidade.

O termo sustentabilidade, aqui usado e cada vez mais comum no nosso vocabulário, parece ser a chave para o futuro do sector agrário, no sentido do desenvolvimento da qualidade em equilíbrio com o ambiente, da promoção social e, simultaneamente, gerador de rendimento para os agentes que dele dependem.

1.2 - Razões de escolha do objecto de estudo

Algumas regiões portuguesas predominantemente agro-pecuárias são, por esta via e por excesso ou por defeito, uma das principais causas de degradação ambiental, com inevitáveis reflexos económicos e sociais. O agravamento dos fenómenos do êxodo rural, deixando ao abandono diversas localidades e sistemas de produção, ou substituição destes por outros mais rendíveis, mas também mais “prejudiciais” à sociedade e ao ambiente, tem criado sérios problemas à sustentabilidade (Marta-Costa, 2001). Torna-se, por isso, urgente repensar esta problemática por forma a preservar e desenvolver de forma sustentada estas regiões.

É neste quadro que se insere o estudo dos sistemas de produção de carne bovina da raça autóctone Maronesa, tendo em conta razões económicas, sociais e ambientais, como as que a seguir se expõem:

- i. Porque a região transmontana sofre sérios problemas de desertificação humana – “a produção de carne de raças autóctones surge como fundamental no combate ao despovoamento e ao envelhecimento do tecido rural das zonas de montanha e constitui uma via importante para o desenvolvimento agrário desta região” (Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte - IDARN, 1998). Na verdade, a actividade bovina é a principal fonte de receitas das famílias-explorações (venda de crias, acrescidas dos prémios e subsídios atribuídos a este sistema produtivo), constituindo, de acordo com Santos (2004) um vector estratégico da economia da região do seu solar;
- ii. Porque estes sistemas são relativamente frágeis e com um equilíbrio precário – os bovinos das raças autóctones, produtores de carne e/ou leite e prestadores de tracção, têm sido substituídos por espécies mais produtivas e pela mecanização agrária. Isto é possível enquanto o mercado dos factores não exercer, através dos preços, pressão sobre o processo produtivo. Até lá assiste-se à delapidação da diversidade biológica.

A delapidação da diversidade biológica, em geral e dos recursos genéticos animais em particular, inviabiliza quaisquer imperativos económicos, culturais e científicos impostos por eventuais futuras necessidades humanas. Os animais domésticos são uma valiosa riqueza genética da humanidade. A sua perda ou diminuição do número dos animais destas raças implica o desaparecimento de recursos genéticos sem que haja possibilidades de avaliar a sua produtividade e resposta ao melhoramento genético (Alves, 1993). Por isso, é necessário revitalizar, rendibilizar e rejuvenescer o tecido agrário nesta região.

Há, actualmente, uma tomada de consciência de que a perda ou a diminuição do efectivo destas raças coloca em perigo não só o património genético das raças bovinas nacionais (de acordo com o documento da Direcção Geral de Desenvolvimento Rural (DGDR, 2001), a raça Maronesa está actualmente classificada como “ameaçada de extinção”), como, também, de sabores e paladares genuínos que interessam preservar.

De facto, o ambiente em que os bovinos Maroneses são criados, principalmente devido à alimentação com recurso exclusivo a alimentos tradicionais, tornam a carne produzida com qualidades organolépticas muito apreciadas. Como descreve o caderno de especificações da carne Maronesa (Cooperativa Agrícola de Vila Real - CAVR, 2001), numa altura em que se procura o equilíbrio perdido, tentando-se recuperar tudo o que é autêntico e tradicional, exaltando a qualidade dos produtos, a raça Maronesa está na vanguarda desta política. No solar desta raça, o equilíbrio encontra-se ainda intacto.

Também Alves (1993) indica os animais domésticos como uma valiosa riqueza genética da humanidade, e, dentro destes, as raças autóctones constituem um dos meios mais importantes para o aproveitamento dos recursos naturais e uma parte significativa do património cultural. Algumas consequências do declínio do número destes animais prende-se com a destruição do tecido económico-social; destruição das originalidades culturais; degradação do ecossistema; e erosão da diversidade genética (Alves, 1993).

De facto, não só a expressão numérica destas populações animais são alvo de preocupações, mas sobretudo a natureza, características e organização do que produzem. Como referiu Apolinário Vaz Portugal (n.d.), enquanto Director da

Estação Zootécnica Nacional (EZN), “A defesa das Raças Nacionais Autóctones seja, sem perda de tempo, uma das prioridades nacionais para a agricultura que queremos fazer, diria, permitam-me, que queremos defender”.

Saliente-se que é em Trás-os-Montes onde predomina a maior diversidade de raças bovinas autóctones nacionais (Barrosã, Mirandesa e Maronesa), todas elas classificadas de ameaçadas de extinção (DGDR, 2001);

- iii. Porque os efectivos bovinos de raças autóctones (e de outras espécies pecuárias) e os sistemas de produção extensivos em que se integram podem vir a ser excluídos do actual conjunto de apoios específicos europeus (políticas de preservação do espaço e da paisagem rural, de conservação dos recursos genéticos e também de controlo de excedentes). A interrogação sobre o potencial desaparecimento deste importante conjunto de subsídios, a par do alargamento da União Europeia (UE) a Leste, prevalece na mente dos agricultores, o que poderá contribuir para o abandono dos sistemas em estudo;
- iv. Porque é preciso dar visibilidade à qualidade da carne – a dupla valorização destes animais, por um lado, pelo aproveitamento de alimentos autóctones e, por outro, pela qualidade da carne, que deverá conduzir a um preço diferenciado por se tratar de um produto certificado “Carne Maronesa de Denominação de Origem Protegida - DOP”. No entanto, verifica-se que o número de animais destas raças não tem crescido de forma significativa. Além disso, ainda não se encontra perfeitamente aceite o acréscimo do preço desta carne certificada, nem o nível praticado;
- v. Por questões de segurança alimentar humana e saúde pública, face aos problemas surgidos, nos últimos anos, nos produtos de origem animal, caso da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE - *Bovine Spongiform Encephalopathy*), vulgarmente chamada “doença das vacas loucas” e a crise da febre aftosa em 2000 e 2001 (CCE e Direcção Geral da Agricultura, 2004). Daí que, cada vez mais, as escolhas dos consumidores portugueses e europeus tendem a orientar-se para alimentos mais sãos; mais nutritivos; mais saborosos; e produzidos segundo métodos mais respeitadores do ambiente e da sua saúde. Neste sentido, os efeitos da crise no mercado bovino originado pela BSE, por exemplo, traduziram-se pelo aumento da procura de carne de “qualidade”, como é o caso da proveniente de bovinos de raças autóctones

alimentadas à base de “produtos naturais” (IDARN, 1998). O fio condutor desta evolução é a qualidade - uma aposta essencial.

Destaca-se, assim, por um lado, a extrema importância da produção de alimentos saudavelmente seguros, podendo ser assegurados pelo modo de produção utilizado na exploração das raças autóctones. Por outro, identifica-se, também aqui, um forte potencial para o aumento e manutenção dos efectivos de raças autóctones, com todas as consequências que lhe estão subjacentes e que se podem concluir pela leitura dos restantes pontos desta secção;

- vi. Por questões de auto-suficiência alimentar (carne bovina e vegetais) da comunidade humana em estudo. Trata-se de um aspecto chave para a sobrevivência e competitividade de qualquer área do globo terrestre, que vai de encontro à nova economia do desenvolvimento sustentável defendida por Robertson (2007), centrada nas pessoas e ecologicamente sustentável. Como projecta aquele autor, no futuro, deverão ser as famílias e comunidades locais a produzir uma maior proporção, em comparação com a actual, das coisas de que necessitam, como por exemplo alimentos e energia. Dependerão mais de si próprias e umas das outras, e serão menos dependentes das grandes empresas e das instituições financeiras e serviços governamentais.

Por um lado, é importante o abastecimento em produtos cárnicos conseguida pela exploração de gado. Destaque-se que o nível de auto-suficiência de carne em Portugal, para 1999, foi de 82% (CCE e Direcção Geral de Agricultura, 2004). Por outro lado, numa região onde a produção de vegetais começa a declinar, torna-se importante diminuir ou eliminar aqueles que concorrem pelos mesmos alimentos que o ser humano. Com os bovinos isto pode ser conseguido, por exemplo, concedendo-lhe fontes alimentares não utilizadas pelo homem, como é o caso do aproveitamento dos pastos e matos. Tal procedimento poderá ser extremamente penoso, caso não sejam consideradas as raças bovinas autóctones, que, por excelência, sempre tiveram o seu regime alimentar caracterizado de acordo com os recursos disponíveis.

- vii. Por destruição de um ecossistema composto por terras agricultáveis e florestas. Do seu abandono resultará um acréscimo do volume de matos e pousios que, pela ausência de limpezas periódicas, constituirão uma importante fonte de material propagador de incêndios. O seu controlo poderá passar pela remoção natural, através do pastoreio animal de raças de elevada rusticidade (autóctones), transformadores naturais dos recursos intrínsecos das zonas de montanha, valorizando recursos

alimentares não utilizáveis directamente pelo homem (Moreira, 2002). Além disso, esta actividade poderá ser convertida numa fonte suplementar de rendimento económico das famílias, constituindo, por isso, mais uma valia económica e sócio-ambiental;

- viii. Porque cerca de 36% do produto agrário bruto nacional é pecuário e mais de 40% deste é bovino (Instituto Nacional de Estatística - INE, 2005a), ou seja, uma importante fonte de rendimento a não menosprezar;
- ix. Porque o sector da carne de bovino, de todos os sectores de produção de carne, continua a ser o mais importante da UE e o segundo mais importante no domínio agrário, representando 10% do valor total da produção agrária na Europa dos quinze Estados-membros (CCE e Direcção Geral de Agricultura, 2004);
- x. E, finalmente, porque a carne representa, desde há muito, uma parte importante do regime alimentar europeu, sendo uma fonte de proteínas de alta qualidade, adaptada às exigências dos consumidores europeus, para além de, através do seu teor em gordura, constituir uma fonte de energia. Acresce, ainda, que a carne é um produto culinário bastante versátil, que se tornou um elemento essencial da gastronomia e da cultura europeias (CCE e Direcção Geral de Agricultura, 2004). Cite-se, a título de exemplo, a famosa “Posta Maronesa” típica no solar do bovino Maronês.

Torna-se, assim, cada vez mais necessário o desenvolvimento de acções no sentido de tornar sustentáveis os sistemas de produção baseados na exploração das raças autóctones. Como defende Avillez (1999), “Para se poder alcançar um desenvolvimento sócio-económico [e também ambiental] sustentável das zonas rurais torna-se indispensável que as actividades e sistemas de produção agrícolas e não agrícolas em meio rural tenham sustentabilidade económica [social e ambiental]”.

Neste sentido, e face ao aumento gradual do uso dos bovinos Maroneses na produção de carne, actual objectivo determinante de sua exploração (que tem, em contrapartida, “incentivado” os criadores a procurarem novos arranjos genéticos, a partir dos cruzamentos das fêmeas Maronesas com machos de raças mais produtivas), este trabalho focaliza-se na obtenção de um sistema sustentável para a produção de carne bovina, baseado na exploração do gado Maronês. Limita-se, como área de estudo da produção de carne Maronesa – o seu solar de origem.

1.3 - Objectivos

Face ao contexto actual e à problemática exposta anteriormente, pretende-se, com este trabalho, contribuir para o planeamento da exploração agro-pecuária de produção de carne, tendo em vista conciliar critérios de competitividade económica e de sustentabilidade ambiental, para a área do solar da raça bovina Maronesa.

Além disso, é objectivo deste estudo testar as metodologias usadas e contribuir para o seu aperfeiçoamento, numa altura em que as questões relativas à tomada de decisão no sentido da sustentabilidade são de extrema importância.

Para realizar os objectivos principais, torna-se necessário concretizar os seguintes objectivos específicos:

- Identificar e caracterizar os diversos tipos de explorações de produção de carne bovina existentes na zona objectivo, já que para se propor alterações há que proceder, previamente, ao diagnóstico da situação;
- Avaliar o nível de sustentabilidade dos grupos de explorações identificados, a partir dos quais se poderão identificar os pontos positivos e negativos relativos à sustentabilidade das práticas agrárias adoptadas;
- Planear uma exploração agro-pecuária, cuja actividade principal é a produção de carne, que concilie critérios de sustentabilidade económica, social e ambiental;
- Avaliar a sustentabilidade da exploração agro-pecuária planeada. Há que verificar se, de facto, a exploração planeada integra os requisitos básicos de sustentabilidade e identificar quais os pontos que podem ser melhorados. Como poderá ser visto posteriormente, a avaliação da sustentabilidade é um ciclo, pelo que o término de uma avaliação origina a primeira fase do ciclo seguinte;
- Contribuir para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das metodologias de planeamento e de avaliação da sustentabilidade de explorações agro-pecuárias, através da revisão crítica de estudos que será efectuada bem como da aplicação das próprias metodologias;
- Propor uma metodologia integrada para a tomada de decisão, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental, admitindo alguns pressupostos sociais.

Numa tentativa de apresentação de uma proposta para o planeamento de uma exploração agrícola, que visa a produção de carne bovina em rumo à sustentabilidade, com aplicação na área geográfica do solar de origem da raça bovina Maronesa, haverá, previamente, que identificar os principais tipos de sistemas de produção adoptados. Esta tarefa torna-se importante, para ser possível analisar os principais aspectos que contribuem para uma maior ou menor sustentabilidade compatível com a região em análise e verificar até que ponto essas tipologias significam uma aproximação sustentada entre a agricultura, o ambiente e os aspectos sócio-económicos. Podem, pois, adaptar-se as palavras proferidas numa Comunicação da CCE (1999) acerca do Sexto Programa de Acção Ambiental, “o ponto de partida para fazer progredir a política comunitária de protecção e melhoria do ambiente é a necessidade de aprender com os êxitos e de solucionar as insuficiências na execução do Quinto Programa”. Para este estudo específico, “o ponto de partida para fazer progredir a sustentabilidade é a necessidade de aprender com os êxitos e de solucionar as insuficiências com a adopção dos sistemas de produção anteriores”.

Para que a actividade agrícola sustentável seja um facto e não um mero postulado teórico, o seu desenvolvimento impõe, assim, a estimação, medição ou comparação, em termos mais práticos, da sustentabilidade de diferentes actividades, sistemas de produção, programas ou tecnologias. Entende-se mesmo que a sua importância será melhor percebida quando se conseguir efectivamente proceder à avaliação ou “mensuração” da sustentabilidade entre diversos sistemas, para que se conclua sobre qual o mais sustentável e para o qual se deve caminhar de forma a permitir que se encontrem soluções para os problemas observados. Neste sentido, pretende-se com a realização deste trabalho promover, por um lado, a discussão de algumas questões metodológicas desenvolvendo e abordando tentativas para a avaliação da sustentabilidade e, por outro proceder à sua aplicação prática, através da avaliação comparada da sustentabilidade dos tipos de sistemas de produção agrícolas identificados. Desse modo, procura contribuir-se para a identificação das características dos sistemas mais sustentáveis a copiar para os outros sistemas, e, tentar-se-á desenvolver e melhorar as metodologias existentes para o efeito.

Paralelamente ao objectivo central deste trabalho – planeamento de uma exploração em rumo à sustentabilidade – pretende-se demonstrar que, através da utilização de vários instrumentos, como aqueles que aqui são aplicados, é possível prosseguir com o processo de tomada de decisão direccionado para a concretização dos objectivos impostos pelo

tomador de decisão (*decision making*). Na verdade, procura-se criar um instrumento fundamental do desenvolvimento sustentado e como tal tratado no âmbito da política agrícola e de desenvolvimento rural da UE.

Nesta óptica, é ainda objectivo central deste trabalho, não só o planeamento da exploração sustentável tendo em conta as múltiplas finalidades (objectivos) que o empresário agrícola pretende atingir ao desenvolver a sua actividade, mas também dar algum contributo para a metodologia de aplicação da técnica aos problemas de planeamento agrícola.

1.4 - Metodologia

Com vista à concretização dos objectivos enunciados, a metodologia adoptada contemplou a realização de sete fases:

Fase I:

Na tentativa de entender a forma como, efectivamente, o empresário agrícola organiza a sua exploração, tendo em conta um presumível conjunto de objectivos essencialmente relacionados com o grupo bovino explorado e o seu sistema de exploração, procurou-se identificar e caracterizar os vários sistemas de produção de carne bovina presentes na zona em estudo (solar de origem da raça bovina autóctone Maronesa).

Duas razões principais induziram a este procedimento. Por um lado, o sistema de exploração do gado Maronês tem sido substituído, em muitas situações, por sistemas com raças bovinas mais produtivas. Por outro, pretende avaliar-se a sustentabilidade, em termos ambientais, económicos e sociais, através da realização de comparações entre os sistemas de exploração do gado Maronês com os sistemas de exploração de outras raças bovinas praticados na área em estudo.

O solar de origem da raça bovina Maronesa coincide com a área de influência das serras do Marão-Alvão-Padrela. O solar abrange as áreas de serra, planalto e de vale submontano dos concelhos de Alijó; Mondim de Basto; Murça; Ribeira de Pena; Sabrosa; Vila Pouca de Aguiar; e Vila Real. Actualmente, em áreas adjacentes às referidas, tem-se verificado a expansão da área de produção do bovino Maronês, as quais não foram consideradas neste estudo devido ao facto de se sobreporem ao solar de origem de outras raças autóctones

portuguesas, caso das raças Barrosã e Mirandesa, e por constituírem, de igual forma, áreas de dispersão daquelas raças (Alves, 1993).

Nesta fase, a recolha de informação foi efectuada, essencialmente, com recurso a consulta de estatísticas oficiais das instituições do MADRP; do INE; e da Associação de Criadores do Maronês (ACM) e com visitas a explorações.

Inicialmente, foram identificados três grupos de explorações agro-pecuárias de acordo com a raça bovina e respectivo sistema de exploração adoptado:

- | | |
|-----------------------------|--|
| GRUPO RAÇA MARONESA: | explorações exclusivamente com gado Maronês; |
| GRUPO OUTRAS RAÇAS: | explorações exclusivamente com gado bovino de outras raças, com exclusão da Maronesa; |
| GRUPO RAÇAS MISTAS: | explorações de gado bovino de raça Maronesa em simultâneo com bovinos de outras raças. |

Fase II:

A necessidade de obter uma soma de informação de natureza qualitativa e quantitativa levou à formulação de entrevistas formais, estruturadas, de questões abertas e fechadas.

Nesta fase, procedeu-se à elaboração de um guião de inquérito adaptado aos três grupos de destinatários, explorações dos grupos da “raça Maronesa”, das “outras raças” e das “raças mistas”.

O guião de inquérito utilizado nesta fase consistiu num conjunto de trinta e oito questões e foi organizado em quatro partes:

- Grupo I: informação de âmbito pessoal;
- Grupo II: caracterização geral do sistema de exploração adoptado (ficha de exploração);
- Grupo III: informações complementares, tais como parâmetros produtivos dos bovinos; práticas de manejo animal utilizadas; questões relativas à fileira da carne bovina; aspectos de (des)motivação da actividade; boas práticas agrárias; entre outros.
- Grupo IV: aspectos a observar e a anotar, tais como aspectos reveladores de fenómenos erosivos do solo; alimentos para o gado; estado dos animais e das condições de estabulação; entre outros.

No Anexo I, encontra-se exposto o guião de inquérito desenvolvido.

Fase III:

A terceira fase consistiu na identificação das explorações que se enquadram em cada um dos sistemas definidos na Fase I, no sentido de determinar e seleccionar a amostra. A metodologia utilizada para o efeito encontra-se no Anexo II, tendo sido realizadas cento e doze entrevistas a explorações de gado bovino.

Fase IV:

Nesta fase procedeu-se à recolha de informação das explorações seleccionadas, que constituem a amostra do estudo, efectuada essencialmente com recurso a entrevista directa aos empresários agrários, complementada com a observação directa das explorações e recolha de elementos fornecidos pelos proprietários/gestores (relatórios de gestão da exploração e/ou registos contabilísticos; declarações de Imposto sobre o Rendimento Singular (IRS) ou Colectivo (IRC); parcelário (P1) e impressos de candidatura aos subsídios – Modelos A e N, relativos a diversos anos).

Iniciou-se esta etapa do trabalho com a aplicação do inquérito a casos oriundos de explorações localizadas em concelhos e freguesias diferentes, pertencentes aos vários grupos definidos na fase I e com classes de cabeças de gado distintas, com o objectivo de testar e ajustar o inquérito desenvolvido.

As entrevistas foram todas marcadas previamente à sua realização, via telefone, onde se teve o cuidado de fornecer indicações sobre o objectivo da entrevista e, eventualmente, a ordem de grandeza da duração da mesma (entre uma hora e meia a duas horas). Também no início da realização do inquérito, identificámo-nos, dizendo sempre o nosso nome, o objectivo da investigação, a Universidade e o Departamento responsáveis pela investigação e garantiu-se o anonimato do discurso do entrevistado.

As entrevistas foram, na sua generalidade, efectuadas nas explorações dos indivíduos inquiridos, por razões de concordância com o objecto do inquérito.

Em alguns casos as entrevistas foram efectuadas apenas com o proprietário(a)/gestor(a) da exploração, enquanto a maioria delas decorreu numa situação de grupo, com o(a) respectivo(a) cônjuge e/ou filho(a), o que permitiu algumas correcções à informação difundida pelo protagonista do inquérito. A informação foi registada por escrito, não tendo havido recurso a gravação.

O guião de inquérito não foi seguido nos seus limites, mas, como o próprio nome indica, foi utilizado como um instrumento de controlo da entrevista. As entrevistas foram realizadas entre os dias 10 de Agosto e 16 de Novembro de 2005.

Foi ainda consultada, nesta fase, a base de dados do Sistema Nacional de Identificação e Registo de Bovinos (SNIRB), para identificar o número total de bovinos presentes em cada uma das explorações, entre as datas de 1 de Janeiro e 31 de Dezembro de 2004, bem como a raça, a data de nascimento, os progenitores, o tempo de permanência e o destino de cada um desses animais.

Fase V:

Seguidamente, procedeu-se ao estudo comparativo da sustentabilidade dos diferentes grupos de explorações identificados (primeiro ciclo de avaliação), através da aplicação da metodologia MESMIS (Maser *et al.*, 2000a), que permitiu seleccionar o grupo de explorações mais sustentável. Para a sua aplicação, considerou-se o sistema de exploração de gado bovino Maronês (“grupo raça Maronesa”) como o sistema de referência e os demais (“grupo outras raças” e “grupo raças mistas”) foram considerados como sistemas alternativos.

Os passos seguidos no decorrer desta fase e seus resultados encontram-se expostos no Capítulo 2, apresentando-se as características físicas gerais e as particularidades dos sistemas de produção sob análise no Anexo III deste trabalho.

Fase VI:

Tendo por base as debilidades e potencialidades encontradas na fase anterior para o sistema de exploração de gado bovino Maronês, quando comparado com os sistemas de exploração alternativos, bem como a consulta de literatura sobre o tema, procedeu-se ao planeamento de uma exploração agrária de produção de carne bovina baseada na exploração do gado Maronês, que obedecesse, em simultâneo, a objectivos económicos e ambientais, admitindo pressupostos sociais, realizado no âmbito do paradigma da Teoria de Decisão Multicritério (Romero e Rehman, 1989). Esta teoria é o suporte da metodologia usada nesta fase de trabalho, tendo em vista a tomada de decisão num contexto de objectivos múltiplos.

Os passos seguidos no decorrer desta fase e seus resultados encontram-se expostos no Capítulo 3.

Fase VII:

Finalizou-se o trabalho com a avaliação da sustentabilidade entre os grupos de explorações seleccionados na fase III e a exploração agrária obtida na fase VI (2º ciclo de avaliação), recorrendo, novamente, à metodologia MESMIS, de forma a identificar-se qual dos sistemas de produção em estudo apresenta maior sustentabilidade e para o qual se deve caminhar. Os passos seguidos no decorrer desta fase e seus resultados encontram-se expostos no Capítulo 4.

Refira-se ainda que, previamente ao procedimento apresentado, foi realizado um pequeno estudo-piloto, no sector da horticultura, com o intuito de testar a metodologia aplicada neste trabalho. Os seus resultados deram origem a duas comunicações apresentadas em congressos internacionais³ e publicação de um artigo numa revista internacional⁴.

1.5 - Organização do trabalho

De acordo com a metodologia descrita, o trabalho que se apresenta baseia-se, essencialmente, na elaboração de um capítulo para cada uma das fases principais consideradas no estudo, estando organizado em cinco partes. Optou-se pela apresentação, no corpo do trabalho (Volume I), dos aspectos desenvolvidos com vista ao alcance directo dos objectivos propostos nesta investigação. Entretanto, colocaram-se sob a forma de anexos (Volume II) os argumentos e textos que fundamentam e apoiam as escolhas e direcções tomadas ao longo do estudo, bem como se especificam os cálculos e os valores desagregados obtidos.

³ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Metodologia para a Sustentabilidade da Empresa Agrária”. *Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica*, 8-9 Fevereiro 2007. Universidad de la Rioja, Logroño (España).

Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Planning and Evaluation of the Sustainability of an Agricultural Farm Unit: a Methodological Proposal”. *2007 Oxford Business & Economics Conference*, 24-26 June 2007. Oxford University, Oxford (United Kingdom).

⁴ Poeta, A. e Marta-Costa, A. A. (2006). “Planning and Evaluation of the Sustainability of an Agricultural Farm Unit: a Methodological Proposal”. *New Medit – Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, Vol. V - n.º 4., pp. 40-47.

A **parte inicial** consiste no enquadramento do tema, onde se faz uma breve introdução ao estudo realizado, com exposição dos seus objectivos e metodologias aplicadas.

A avaliação da sustentabilidade das explorações em estudo (primeiro ciclo) é realizada na **segunda parte** deste estudo, apresentando-se todo o ciclo desenvolvido para o efeito, seleccionando-se os indicadores mais propícios e os menos favoráveis à sustentabilidade dos sistemas sob avaliação.

Tendo por base os aspectos mais benéficos e os mais prejudiciais à sustentabilidade, é realizada a **terceira parte** do trabalho. Neste ponto, procede-se ao planeamento das explorações para os cenários identificados, de forma a conciliar não só objectivos de rentabilidade económica, mas também objectivos ambientais. Inicia-se com a apresentação do modelo formulado, seguindo-se os procedimentos utilizados para obter e sistematizar a efectivação dos objectivos. Posteriormente, apresentam-se os resultados obtidos.

Na **quarta parte** do estudo, procede-se à avaliação comparada da sustentabilidade da exploração planeada com o grupo de explorações que lhe esteve por base (segundo ciclo). Desta forma é possível evidenciar se o tipo de exploração planeada obedece aos pressupostos da agricultura sustentável, bem como permite concluir se os instrumentos aplicados neste trabalho poderão servir de metodologia de aplicação aos problemas de planeamento agrário.

Tendo por base o material previamente recolhido, são identificadas, numa **quinta parte** deste trabalho, algumas conclusões gerais relativas, essencialmente, à aplicação das metodologias utilizadas ao processo de tomada de decisão e algumas considerações finais que relevam os aspectos que, ao longo do trabalho, foram considerados mais pertinentes.

1.6 - Escolha das fontes de informação

A avaliação da sustentabilidade das explorações agro-pecuárias e a caracterização das suas potencialidades ambientais e sócio-económicas exige a análise de variadíssimos aspectos, relativos aos produtores e suas explorações, em ligação a outros sectores, situados a montante e a jusante, sem minimizar a complementaridade de certas instituições de apoio e controlo e mesmo do ambiente sócio-económico envolvente.

Por essa razão, e atendendo aos objectivos deste estudo, para a recolha de informação recorreremos ao cruzamento de várias técnicas que podem ser agrupadas em dois grandes grupos: 1) fontes documentais e estatísticas; 2) entrevistas formais e informais a vários agentes ligados à agricultura, ao ambiente e às questões sócio-económicas.

Em relação à primeira, as fontes usadas foram muitas e de natureza diversa: projectos de investigação ao nível do sector agrário, estudos e relatórios, artigos de revistas e outras publicações, bem como bibliografia nacional e estrangeira sobre alguns dos temas tratados e cujas referências serão feitas ao longo do trabalho. Como fontes estatísticas, recorreu-se aos dados provenientes, essencialmente, do Serviço de Estatística das Comunidades Europeias (EUROSTAT), compilados de múltiplas fontes, e do INE.

Relativamente à segunda fonte de informação, tem-se presente que as intervenções no sector agrário e os seus resultados dependem, em certa medida, do papel dos diferentes organismos públicos e cooperativos na concepção e aplicação de medidas e no enquadramento dos produtores. Ora, em muitas situações, deparou-se com uma total ausência de documentos escritos, que relatassem, por exemplo, quais os indicadores e seus resultados derivados dos efeitos de algumas medidas e da evolução e estado actual das explorações agro-pecuárias. Para ultrapassar esta lacuna pareceu necessário realizarem-se entrevistas informais junto de algumas pessoas-chave dos vários organismos directamente envolvidos nas acções, conhecedoras da realidade das explorações agro-pecuárias e sua envolvente sócio-económica e ambiental. Referimo-nos, essencialmente, a agentes: das Instituições Universitárias e Politécnicas; dos Ministérios da Agricultura e das Finanças; das Direcções de Serviços da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN); do Instituto Nacional de Investigação Agrícola (INIA); do Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola (INGA); do Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar (GPPAA); da Rede de Informação de Contabilidade Agrícola (RICA); dos Agrupamentos de Defesa Sanitária (ADS) / Organização de Produtores Pecuários (OPP); das Associações de Agricultores e de Criadores de Gado; dos Parques Naturais; das Câmaras Municipais; e aos empresários agro-pecuários da área geográfica em estudo.

Por outro lado, e dado o carácter multidisciplinar da sustentabilidade, tentou-se registar as diferentes ênfases e os distintos aspectos revelados por especialistas/peritos de diferentes áreas temáticas envolvidas. Consultaram-se, assim, agentes oriundos dos domínios da fitotecnia, zootecnia, ciências florestais, ciências veterinárias, engenharia biológica e

ambiental, edafologia, química, engenharia rural, engenharia civil, indústria alimentar, economia, sociologia e gestão, de forma a “obter” uma equipa interdisciplinar.

O trabalho de campo teve como objectivos principais recolher informação sobre as características dos bovinicultores e seu modo de vida, a estrutura das suas explorações, as práticas desenvolvidas, o sistema de exploração adoptado e outros factores de sustentabilidade.

Importa referir algumas das dificuldades com que nos deparamos durante o período de recolha de dados.

Uma delas deveu-se ao facto de nesta região serem relativamente mal conhecidos quer os mecanismos que determinam a relação entre os sistemas de produção agrária e o ambiente, quer a valorização que a sociedade faz dos custos e dos benefícios ambientais associados à agricultura. É ainda de referir que muitos dos dados estatísticos mais recentes são ainda de longa data, sendo esta inadequada para uma interpretação actual dos factos descritos. Outras vezes, os dados são muito recentes, não sendo possível avaliar a evolução de alguns fenómenos.

Por outro lado, a inexistência de informação e/ou a sua dispersão por vários serviços ou pessoas, resultado de várias reestruturações administrativas ao longo do tempo, traduziu-se numa grande dificuldade de acesso aos dados e, nalguns casos, este foi de todo impossível. Outras vezes a informação não estava sistematizada e os dados eram dificilmente comparáveis entre si.

Por vezes, quando da realização das entrevistas aos bovinicultores, após exposição do estudo proposto e estando garantido o anonimato dos proprietários/gestores, foi-nos negada a realização do inquérito. As razões mais frequentemente apresentadas foram a falta de tempo e o possível abandono da actividade no curto prazo. Constataram-se, também, casos de indisponibilidade do agricultor por motivos de doença, de falecimento e de migração para países exteriores. Encontraram-se nestas situações trinta e três explorações.

É de referir que sempre que uma exploração pertencente à base de amostragem foi eliminada da mesma, pelas razões apresentadas, procedeu-se à sua substituição, sempre que possível, por uma pertencente ao mesmo estrato, definido no Anexo II, e seleccionada de forma aleatória. Verificou-se que o tamanho da amostra proposto foi alcançado, no entanto, apesar de vários esforços, o mesmo não aconteceu com o tamanho mínimo, dentro

de cada estrato, necessário para a análise estatística, proposta inicialmente. Neste sentido, para as restantes fases de trabalho prático, foram utilizados os valores médios dos valores observados e/ou calculados.

Relativamente à recolha de informação junto dos empresários agrários, é de referir a ausência de registos, quase generalizada, sobre as actividades, encontrando-se apenas o(s) parcelário(s) da exploração e os impressos de candidatura aos subsídios. Foram em número reduzido aqueles que de facto utilizam um sistema de contabilidade ou que realizam registos contabilísticos.

Seleccionou-se, por isso, o ano de 2004 para a recolha de dados nas explorações, por ser o mais recente, prolongando-se o intervalo de colheita de dados para os indicadores possíveis. De acordo com os bovinicultores, os dados das suas explorações têm-se mantido estáveis, nomeadamente os factores de produção com níveis de utilização idênticos nos últimos anos, dadas as pequenas e/ou nulas alterações verificadas nos processos tecnológicos. Além disso, conseguiu-se obter, nalguns casos, as candidaturas aos subsídios também para 2003 e 2005, o que permitiu confirmar as declarações dos proprietários relativamente à evolução das suas explorações. Refira-se, ainda, que o ano seleccionado – 2004 – foi um ano normal da actividade, sem ocorrência de fenómenos extraordinários, ao contrário, por exemplo, do ano de 2005, durante o qual se verificou um período de seca intensa, originando alterações nas culturas vegetais praticadas, bem como no tipo de alimentação do gado, com custos acrescidos, não sendo, por isso, um ano de referência a considerar. A acrescer a este conjunto de factores, encontra-se o facto de, em 2004, se verificar a manutenção do tipo, regras e montantes das ajudas monetárias atribuídas à actividade corrente sob a forma de subsídios, concedidas nos últimos anos de actividade, sendo por isso, um ano normal, estável e de referência a considerar neste trabalho.

Estamos conscientes, por isso, de que algumas das conclusões apresentadas posteriormente serão apenas preliminares. Contudo, o desejo sentido de continuar a aprofundar o estudo da sustentabilidade das explorações agro-pecuárias baseadas nos bovinos autóctones, permitirá, por certo, efectuar correcções sucessivas a erros ou omissões agora, eventualmente, cometidos.

CAPÍTULO 2

Primeiro ciclo de avaliação da sustentabilidade

O verdadeiro êxito do trabalho será iniciar um processo iterativo de acção-avaliação no qual a análise de sustentabilidade entra como um componente intrínseco do desenvolvimento dos sistemas de gestão (Masera et al., 2000a).

2.1 – Introdução

A discussão sobre o conceito de desenvolvimento tem-se convertido num tema de interesse sempre actual, quer do ponto de vista teórico quer do ponto de vista técnico, nos âmbitos ambiental, económico, social e político. De modo a que o debate contribua para a sustentabilidade do desenvolvimento, são necessários contributos significativos, que promovam alterações nos modelos existentes, isto é, torna-se necessário desenhar estruturas conceptuais e ferramentas práticas que permitam transformar as idealizações teóricas em acções concretas. Um passo essencial para atingir este objectivo consiste no desenvolvimento de metodologias de avaliação que mostrem explicitamente as vantagens e desvantagens ambientais, sociais e económicas das diferentes estratégias e sistemas de manejo, integrando-as numa estrutura de análise comum (Masera et al., 2000a). Avaliar o desenvolvimento sustentável é, pois, um pré-requisito essencial para promover uma sociedade sustentável.

Entende-se mesmo que a importância subjacente ao conceito de sustentabilidade será melhor percebida quando se conseguir efectivamente proceder à sua avaliação ou “mensuração”, entre diversos sistemas, para que se conclua sobre qual o mais sustentável, de forma a permitir que se encontrem soluções para os problemas observados. Num Mundo de agricultura globalizada, a sustentabilidade deve ser mensurável transversalmente às actividades, regiões e países. Para uma comparação justa dos diferentes tipos de explorações e regiões do mundo, todas as forças e potencialidades, bem como as deficiências e fraquezas, devem ser consideradas.

Procede-se, neste ponto, a uma avaliação comparada da sustentabilidade dos três grupos de explorações identificadas anteriormente, seguindo o procedimento MESMIS, cujas vantagens e desvantagens metodológicas são apresentadas de seguida. Expõem-se, também, os vários passos desenvolvidos neste trabalho, de forma a seleccionar-se o grupo

de explorações mais sustentável e os indicadores que para isso mais contribuíram, identificando-se, ainda, os indicadores menos favoráveis a ter em atenção na fase do planeamento da exploração em rumo à sustentabilidade.

Antes disso, porém, apresenta-se uma síntese sobre o enquadramento da sustentabilidade num contexto multidimensional, baseado na consulta bibliográfica sobre o tema.

2.2 – Agricultura Sustentável: conceitos e avaliação

O desenvolvimento sustentável é actualmente o paradigma dominante que guia o planeamento do desenvolvimento. A preocupação sobre a questão da sustentabilidade teve início na consciencialização do Homem em relação aos efeitos negativos das suas acções sobre o ambiente. Muitas destas operações estão ligadas à agricultura e têm conduzido a uma situação crítica de escassez de recursos, que se tem registado desde há alguns anos. A agricultura é, actualmente, considerada como a actividade mais poluidora e condutora das alterações climáticas globais (Malena, 2007). Por outro lado, de todos os sectores económicos, a agricultura é o mais vulnerável à degradação do ambiente, porque depende directamente dos sistemas e recursos naturais (Colaço e Garret, 2002).

Dada a importância da agricultura como fornecedora de alimento, fibra e abrigo para a população humana, nenhum sector tem um papel maior no caminho em direcção ao desenvolvimento sustentável (Smith e McDonald, 1998).

Muitos autores têm investigado os requisitos da agricultura sustentável e a sua maioria concorda que a suficiência alimentar, a preservação do ambiente, a viabilidade sócio-económica e a equidade constituem importantes componentes da mesma. No entanto, a determinação de definições e metodologias operacionais que permitam a sua aplicação no processo de tomada de decisão tem apresentado sérias dificuldades.

Este é, actualmente, um dos maiores desafios que a discussão sobre desenvolvimento sustentável enfrenta, no sentido de definir modelos operativos que permitam avaliar, de forma tangível, a sustentabilidade de diferentes projectos, tecnologias ou sistemas de produção. Neste contexto, é especialmente urgente o desenvolvimento de metodologias de avaliação que mostrem explicitamente as vantagens e desvantagens ambientais,

económicas e sociais das diferentes estratégias e sistemas de produção, integrando-as num marco de análise comum.

Para um melhor entendimento do que trata o termo sustentabilidade, apresenta-se no Anexo IV uma abordagem crítica da noção do seu conceito. Isto porque existem muitas e diversas definições e percepções do termo, pelo que a primeira tarefa consiste em conhecer os seus requisitos. Além disso, a familiarização com a concepção e o entendimento das suas características intrínsecas permite antever o que se procura quando se fala em agricultura sustentável (Anexo V).

Tendo por base uma análise intensa e actualizada, apresenta-se, ainda, sob a forma de Anexo VI, as metodologias de avaliação da sustentabilidade, especificamente para o sector agrário. Destaca-se, no Anexo VII, uma revisão crítica das iniciativas de investigação no âmbito da avaliação da sustentabilidade, dirigidas em particular para o sector em estudo. A recolha bibliográfica destes temas foi realizada devido, por um lado, à necessidade urgente da definição de um modelo estratégico operacional de avaliação da sustentabilidade. Por outro lado, pretende-se que este trabalho funcione como um guia/manual na investigação, compreensão e interpretação desta temática, permitindo um confronto das suas vantagens e inconvenientes, no sentido da selecção do procedimento metodológico utilizado para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção agrários à escala da exploração.

A partir da análise das temáticas expostas nos Anexos IV, V, VI e VII, é possível estabelecer uma série de conclusões no campo da sustentabilidade e da sua avaliação. Relativamente aos conceitos apresentados – sustentabilidade e agricultura sustentável – enumeram-se as seguintes conclusões principais desta revisão:

- *Muitas definições* – existe um número demasiado elevado de noções ou tentativas de definição, quer da sustentabilidade quer de outros conceitos, que se interligam com o tema, tais como a agricultura sustentável. No entanto, constata-se que muitos dos textos publicados sobre estes assuntos são demasiado superficiais, genéricos, carecem de rigor científico e a multiplicidade de visões leva a intermináveis discussões, não se encontrando uma definição generalista do(s) conceito(s);
- *Conceito dinâmico em construção* – não existe uma única definição de sustentabilidade porque o conjunto de factores que a influenciam encontram-se numa dinâmica constante, tais como a conjuntura sócio-económica, ambiental, político-cultural e a

escala espacial e temporal, originando, consequentemente, alguma dinâmica na sua estrutura conceptual;

- *Problemática com interesse crescente* – apesar da ausência de uma definição rígida e comum, dependente de diversos factores, o número de indivíduos e organismos que a tentam definir e construir evidencia o interesse crescente que existe nas problemáticas que se lhe encontram associadas;
- *Todas diferentes todas iguais* – apesar da diversidade de definições existentes sobre a sustentabilidade, elas tornam-se semelhantes quando apontam no sentido do equilíbrio entre as suas várias dimensões – ambiental, económica e social;
- *Necessidade de conceito operacional* – a necessidade de monitorizar a complexidade dos sistemas e permitir que de alguma forma se encontrem soluções para os problemas observados, procurando efectivar um desenvolvimento que permita o resgate da vida digna (e sua manutenção ao longo do tempo) da população como um todo, e agrária em particular, induz ao estabelecimento de um conceito operacional, no sentido de tornar possível a avaliação da sustentabilidade;
- *Definição adoptada* - neste trabalho opta-se pela definição simples de que “o desenvolvimento sustentável é um processo evolutivo que se traduz no crescimento da economia, na melhoria da qualidade do ambiente e da sociedade para benefício das gerações presente e futura” (Direcção Geral do Ambiente - DGA, 2000a). Neste sentido, a sustentabilidade parece ser a chave para o futuro do sector agrário, no sentido do desenvolvimento da qualidade em equilíbrio com o ambiente, da promoção social e, simultaneamente, gerador de rendimento para os agentes que dele dependem.

A revisão do estado da arte relativamente à avaliação da sustentabilidade, no sector agrário, através da apresentação de alternativas metodológicas para o efeito, baseadas na utilização de um ou um conjunto de indicadores seleccionados com base na sua relevância para o contexto em análise, revela as seguintes conclusões principais:

- *Diversas alternativas metodológicas* – existem a nível internacional várias propostas metodológicas no sentido de avaliar o desempenho dos países, regiões, locais, sistemas de produção, actividades em matéria de sustentabilidade. Actualmente, identificam-se diferentes exemplos de aplicação, utilizando geralmente diferentes tipos de abordagem;

- *Ênfase na área ambiental* – os sistemas de indicadores actualmente disponíveis à escala mundial são maioritariamente baseados na avaliação dos aspectos ambientais, sendo os aspectos económicos e, principalmente, os sociais frequentemente mais ignorados;
- *Validade da forma de medição dos indicadores* – os indicadores são importantes instrumentos de avaliação da sustentabilidade, mas a sua forma de medição induz a questões realmente relevantes, colocando em risco o valor obtido. No documento da DGA (2000a) são identificados três grupos de indicadores, de acordo com o procedimento utilizado para a sua monitorização: (i) uma fracção considerável dos indicadores adoptam metodologias testadas e consensuais, susceptíveis de conduzir à sua determinação; (ii) uma parte menos assinalável utilizam metodologias capazes de adaptação e ajuste metodológico; (iii) finalmente, para uma pequena parte dos indicadores, a metodologia usada para a sua determinação, embora não se encontre testada, julga-se passível de validação através de processos geradores de consenso. O desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ou métodos que se baseiam nos mesmos, constituem os procedimentos metodológicos para a avaliação da sustentabilidade mais encontrados na literatura. Justifica-se, assim, a apresentação de algumas considerações relativas a este instrumento da sustentabilidade, que se realiza no Anexo IX;
- *Carácter subjectivo da avaliação* – evidencia-se um forte carácter subjectivo nas diversas alternativas metodológicas identificadas. Isto ressalta, essencialmente, do facto da quantidade e qualidade, e, nalguns casos, também a forma de medição ou monitorização, dos indicadores seleccionados não ser algo rígido, mas que varia de acordo com o objecto e contexto da avaliação. Isto poderá tornar-se vantajoso, sendo possível a sua adaptação à realidade em estudo, mas, por outro lado, a subjectividade poderá enfatizar uma ou outra vertente e minimizando outros aspectos, também eles importantes para a sustentabilidade, desconhecendo-se até que ponto o valor global para a sustentabilidade traduz a realidade em estudo;
- *Necessidade de abordagem sistémica* – muitas das metodologias encontradas não revelam preocupação com a abordagem sistémica, esta entendido como uma abordagem global dos sistemas, com ênfase nas relações e interacções que ocorrem entre os diversos componentes, assim como a interdisciplinaridade ainda não está presente de forma efectiva nos programas encontrados, salvo algumas excepções. As análises, mesmo

relacionando indicadores que caracterizam diferentes dimensões, concentram-se geralmente nos elementos, não nas suas interacções. Como indica Marzall (1999), ao ver o todo, de forma sistémica, são ressaltadas as interacções que ocorrem, na procura do entendimento de como estas se estabelecem, e como podem ser usadas de forma a tirar-se o melhor proveito delas, procurando construir um sistema integrado, que, pela harmonia que determina entre os elementos, consegue manter-se com um mínimo de intervenção externa;

- *Ausência de interacção entre várias alternativas metodológicas* – verifica-se, na maioria dos casos, a inexistência de qualquer tipo de interacção entre as metodologias desenvolvidas quando da sua elaboração, podendo a visão integral das mesmas gerar alternativas metodológicas capazes de avaliar e construir um futuro melhor.

Da confrontação das potencialidades e debilidades das várias alternativas metodológicas apresentadas para a avaliação da sustentabilidade, ao nível da exploração agrária, considera-se o MESMIS como o procedimento mais adequado à problemática sob investigação, cujas razões se expõem de seguida. Este modelo permite analisar, de maneira integral e interdisciplinar, o comportamento dos sistemas de produção e estabelecer recomendações e linhas de acção a fim de os fortalecer.

2.3 – Metodologia seleccionada para a avaliação da sustentabilidade

2.3.1 - MESMIS – Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad⁵

Tendo por base a metodologia FESLM (*Framework for the Evaluation of Sustainable Land Management*, Ponto 7.2.2 do Anexo VII) desenvolvida pela FAO, foi elaborado, em 1995, o MESMIS, no âmbito do projecto “*Gestión de Recursos Naturales*”, financiado pela Fundação Rockefeller, no México, e coordenado pelo *Grupo Interdisciplinario de Tecnologia Rural Apropriada, Asociación Civil* (GIRA A. C.), em colaboração com outros centros de investigação. A sua estrutura foi elaborada para ser compatível com o FESLM,

⁵ Modelo para a avaliação de sistemas de gestão de recursos naturais através de indicadores de sustentabilidade.

tentando, no entanto, melhorar alguns aspectos de muitos métodos de avaliação da sustentabilidade, tais como mitigar a falta de integração de variáveis e indicadores, superando a presença de variáveis não quantificáveis e a presença de variáveis de aspectos biofísicos, económicos e sociais (Masera *et al.*, 2000a).

Tem por base a identificação de indicadores e é dirigido a projectos agrícolas, florestais e pecuários, desenvolvidos colectiva ou individualmente, que se orientam ao desenvolvimento e/ou à investigação (Masera *et al.*, 2000a).

O MESMIS parte dos seguintes pressupostos para a avaliação da sustentabilidade, constituindo uma ferramenta em permanente construção (Masera *et al.*, 2000a):

- O conceito de sustentabilidade é definido por sete *atributos gerais dos sistemas de gestão dos recursos naturais* inter-relacionados, condensados, usualmente, em cinco⁶ :
 - a) *Produtividade*: capacidade do sistema em gerar bens e serviços requeridos num determinado período de tempo;
 - b) *Estabilidade*: capacidade do sistema em manter um estado de equilíbrio dinâmico estável, o que implica que seja possível manter os benefícios proporcionados pelo sistema num nível não decrescente ao longo do tempo, sob condições médias ou normais;
 - c) *Resiliência (elasticidade)*: capacidade do sistema regressar ao estado de equilíbrio, ou manter o seu potencial produtivo, após submetido a um choque severo;
 - d) *Confiança ou segurança*: capacidade do sistema em manter a produtividade em níveis próximos ao seu equilíbrio quando em face de distúrbios no ambiente geral;
 - e) *Adaptabilidade ou flexibilidade*: capacidade de encontrar novos níveis de equilíbrio quando em face de alterações de longo prazo no ambiente;
 - f) *Equidade*: capacidade de distribuir de maneira justa, tanto intra como intergeracionalmente, os benefícios e custos relativos à gestão dos recursos naturais;

⁶ Para facilitar a aplicabilidade do MESMIS em termos práticos, é usualmente considerado que o grau de sustentabilidade dos sistemas de manejo de recursos naturais dependerá da satisfação de cinco atributos gerais: (a) produtividade; (b) estabilidade, confiança e resiliência (elasticidade); (c) adaptabilidade; (d) equidade e (e) autonomia. Os atributos definidos em (b) incluem um só atributo de sustentabilidade porque, na prática, vários dos critérios que permitiriam medir qualquer um destes atributos estão fortemente sobrepostos (Masera *et al.*, 2000a).

- g) *Autonomia*: capacidade do sistema em regular e controlar as interacções com o exterior, definindo endogenamente os seus objectivos, prioridades, identidade e valores;
- É válido só para sistemas de produção específicos num determinado contexto sócio-político, numa escala espacial e temporal determinada;
 - Contempla uma *visão interdisciplinar*, requerendo para isso uma equipa de trabalho interdisciplinar, que permite entender de maneira integral as limitações e possibilidades para a sustentabilidade dos sistemas de gestão que surgem da intersecção de processos ambientais com o âmbito social e económico;
 - É uma *actividade participativa*, por meio do qual se promove a discussão e retroalimentação de avaliadores e avaliados;
 - É de *carácter comparativo ou relativo*. Isto significa que não será propriamente o valor da sustentabilidade de cada um dos sistemas que se pretende conhecer, mas sim qual dos sistemas sob análise será o mais sustentável. Neste sentido, a sustentabilidade pode ser avaliada comparando a evolução de um mesmo sistema através do tempo (comparação longitudinal) ou comparando simultaneamente dois ou mais sistemas alternativos com um de referência (comparação transversal). Deponti *et al.* (2002) distingue ainda um terceiro tipo de avaliação (comparação mista) que consiste na mistura da avaliação longitudinal com a avaliação comparativa dos sistemas entre si. Isto é, compara-se um determinado sistema de uma região ou localidade com um sistema similar de outra região;
 - É um *processo cíclico*, adaptado a diferentes níveis de informação e capacidades técnicas, para a avaliação da sustentabilidade, no qual as conclusões e determinações servirão para identificar os pontos críticos da sustentabilidade e modificar os sistemas de produção, para logo dar início a outro ciclo de avaliação. O objectivo central consiste em melhorar o sistema de gestão bem como a própria metodologia usada.

O método MESMIS é um guia conceptual e metodológico flexível, já que não tem como objectivo primordial simplesmente qualificar, mas também identificar os problemas de uma maneira integrada e formular os planos de acção que permitam melhorar os sistemas de gestão dos recursos naturais. A avaliação deve ser um instrumento de planificação e desenho de sistemas de produção (Masera *et al.*, 2000b).

O processo cíclico do MESMIS integra seis passos principais que se visualizam na Figura 2.1.

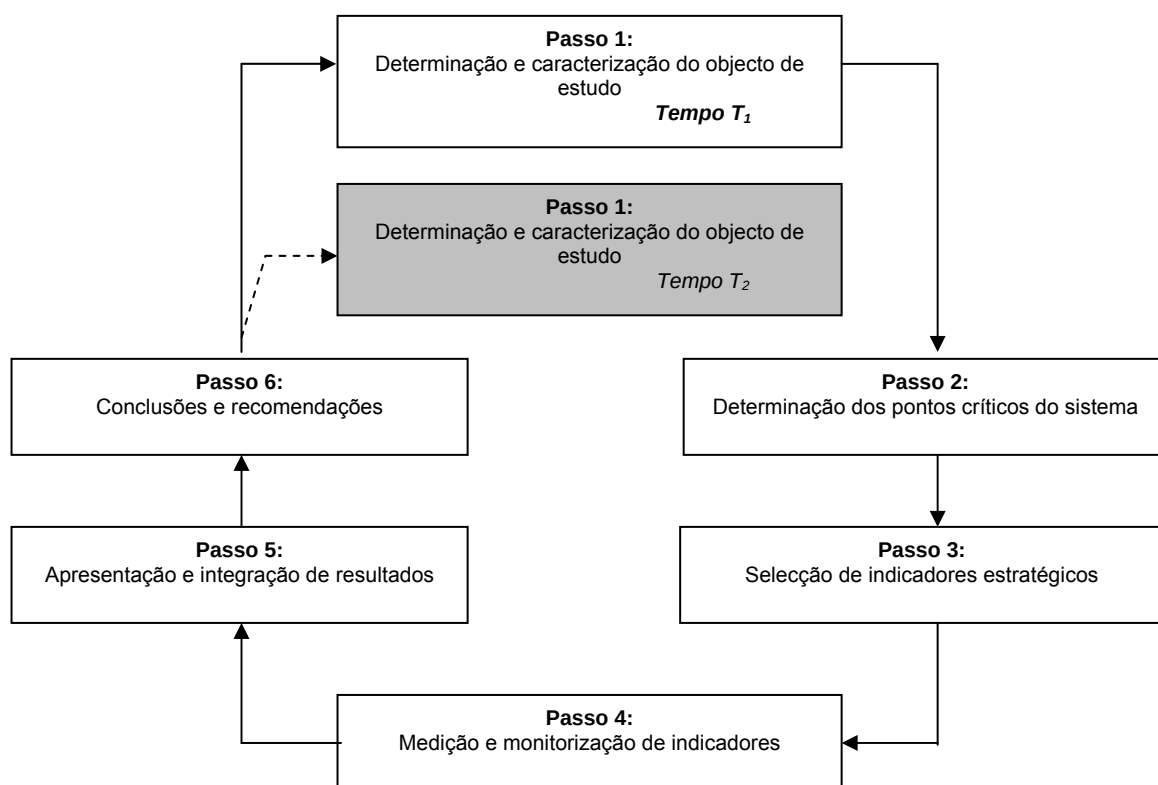


FIGURA 2.1 - Estrutura operativa do MESMIS (Masera *et al.*, 2000a)

A descrição do ciclo é baseada no documento de Masera *et al.* (2000a). De acordo com aqueles autores, no primeiro passo há que realizar uma **análise detalhada do sistema** a avaliar (caracterizar espacial e temporalmente o sistema de produção, bem como o seu contexto sócio-económico de avaliação), para determinar os pontos críticos que servirão para identificar os indicadores de sustentabilidade.

Quando da identificação dos **pontos críticos**, a avaliação deve centrar-se nos aspectos ou processos que limitam ou fortalecem a capacidade dos sistemas se sustentarem no tempo. É também indispensável que estes reflectam as três áreas de avaliação (ambiental, económica e social), para garantir uma avaliação ampla, que atenda a todos os aspectos da sustentabilidade (Masera *et al.*, 2000a).

Através da realização de discussões de grupo, entre avaliadores e produtores obtêm-se, de forma mais conveniente, os pontos críticos (Masera *et al.*, 2000a). No entanto, Marino (2002) indica que este tipo de informação poderá ser alcançada recorrendo quer aos conhecimentos que se disponham sobre o sector na localidade em análise, obtidos por meios directos e indirectos, quer por estudos realizados sobre o mesmo.

No passo três são seleccionados os **indicadores estratégicos**, iniciando-se esta fase pela definição prévia dos atributos e dos critérios de diagnóstico e só depois são derivados os indicadores estratégicos (Figura 2.2).

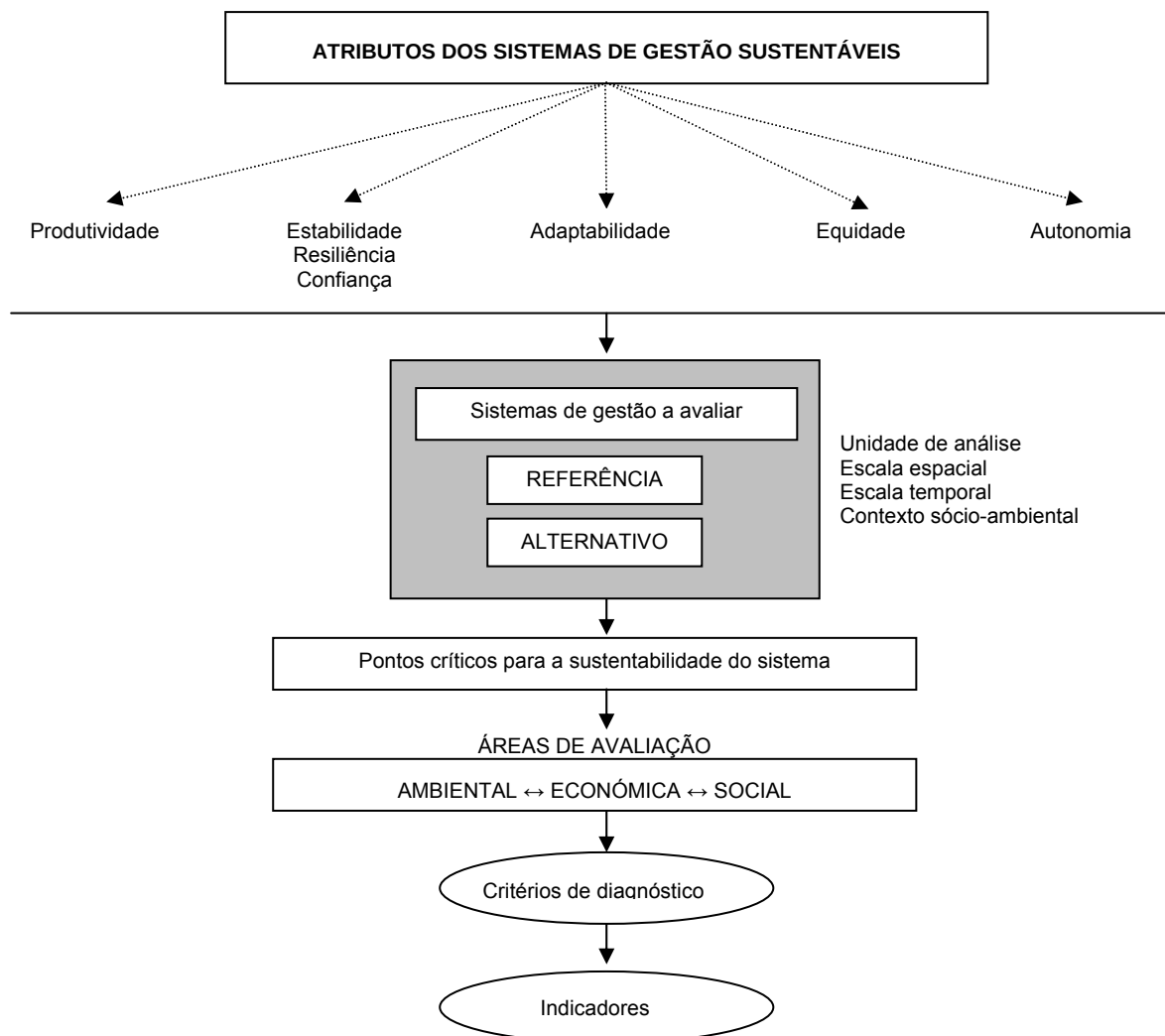


FIGURA 2.2 – Relação entre atributos e indicadores, no método MESMIS (Masera *et al.*, 2000a)

Os *atributos* são propriedades inerentes aos sistemas que servem de guia para a análise dos aspectos relevantes do sistema. O MESMIS considera sete atributos gerais, como já indicado anteriormente: produtividade; estabilidade; resiliência (elasticidade); confiança; adaptabilidade; equidade; e autonomia.

Nestes atributos ressaltam três aspectos: (i) a sustentabilidade de um sistema depende tanto das suas propriedades intrínsecas como das relações com o exterior, isto é, a sustentabilidade de um componente do sistema pode depender das suas interações com outros elementos do sistema; (ii) para um sistema de produção, a sustentabilidade define-se como um todo, integrando aspectos sociais, económicos e ambientais ou tecnológicos, assim, os atributos mencionados permitem o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade orientados sobre propriedades sistémicas fundamentais do manejo dos recursos naturais, evitando longas listas de factores e variáveis puramente descritivas ou indicadores sem um impacto claro nos sistemas de manejo; (iii) os atributos apresentados permitem organizar a discussão sobre a sustentabilidade, não esgotando, no entanto, os elementos do debate sobre desenvolvimento sustentável. Particularmente do ponto de vista social, a discussão sobre sustentabilidade deveria incluir uma análise detalhada de como as alternativas propostas ajudam a garantir a satisfação das necessidades humanas básicas de subsistência (Masera *et al.*, 2000a).

Pode, pois, resumir-se que os indicadores a identificar para um qualquer nível de análise da sustentabilidade deverão integrar as dimensões ambiental, económica e social e deverão ser definidos para cada um dos atributos aqui considerados. No Quadro 2.1 apresenta-se a ligação entre cada um dos atributos considerados para cada dimensão considerada.

QUADRO 2.1 - Critérios genéricos, segundo o atributo e a dimensão, para a definição de indicadores de sustentabilidade

ATRIBUTO	DIMENSÃO AMBIENTAL	DIMENSÃO ECONÓMICA	DIMENSÃO SOCIAL
Produtividade	Relação entre os <i>inputs</i> e os produtos biofísicos.	Produção por unidade de <i>input</i> (rendibilidade do sistema) e modo como os factores de produção ou <i>inputs</i> se combinam para a produção.	Relação entre a produtividade e a composição dos produtos e as necessidades da população.
Estabilidade	Capacidade do sistema para manter a produtividade dentro de certo intervalo ou tendência, perante flutuações anuais dos factores ambientais (temperatura, precipitação, etc.).	Capacidade do sistema para manter a rendibilidade dentro de certo intervalo, perante flutuações anuais do mercado.	Capacidade do sistema para manter o bem-estar dentro de certo intervalo, perante flutuações anuais de factores sociais (preços dos alimentos, entradas).
Resiliência (Elasticidade)	Capacidade de recuperação rápida e de regressar a níveis similares de produtividade perante perturbações (choques) ou stress ecológico, como secas, inundações ou distúrbios (explosão de insectos – pragas).	Capacidade de retomar a rendibilidade original perante stress prolongado, tal como aumento contínuo dos preços dos <i>inputs</i> , ou distúrbios, tal como uma súbita queda de preços dos produtos.	Capacidade para alcançar um grau relativamente elevado de satisfação de necessidades, sem deteriorar a habilidade de desfrutar dela no futuro, perante situações de stress económico.
Confiança	Capacidade do sistema para manter em níveis próximos aos do equilíbrio perante perturbações habituais do ambiente.	Capacidade do sistema para manter as entradas económicas perante alterações habituais do mercado ou do ambiente.	Capacidade do sistema para oferecer os serviços e benefícios de forma constante.
Adaptabilidade	Capacidade do sistema para encontrar novos níveis de equilíbrio, que permitam a continuação da sua produtividade, face a alterações no ambiente.	Capacidade do sistema para encontrar novos níveis de equilíbrio económico, que permitam a continuação da sua viabilidade (rendibilidade), face a alterações no mercado.	Capacidade do sistema para encontrar novos níveis de equilíbrio social, que permitam a continuação de um sistema justo, face a alterações no ambiente sócio-cultural, humano, político e organizativo.
Equidade	Acesso aos recursos naturais e à distribuição de benefícios e custos ecológicos dos diversos grupos sociais. Por exemplo, acesso à água não contaminada, a um ambiente e alimentos são, a áreas de recreio ou exposição a agentes contaminantes.	Distribuição da rendibilidade económica e do acesso a bens económicos e recursos, como créditos ou salários (diferenciados), entre homens e mulheres.	Distribuição da satisfação de necessidades e do acesso a bens sociais e serviços, como a distribuição das entradas entre os diversos grupos ou estratos sociais.
Autonomia	Capacidade de regulação e de controlo do sistema e das suas interações com o exterior.	Capacidade do sistema para manter as receitas e autofinanciar as suas iniciativas.	Independência, autonomia ou capacidade (conhecimentos e habilidades) do sistema, para resolver problemas, gerir e executar acções, sem ajuda externa.

Fonte: Pérez (2002).

Os *critérios de diagnóstico* consistem num nível mais detalhado dos atributos de um sistema. São o ponto intermédio entre atributos, pontos críticos e indicadores para que estes possam avaliar de forma efectiva e coerente a sustentabilidade do sistema. Alguns autores, como é o caso de Pérez (2002), utilizam o termo descritor para descrever os elementos que fazem a ligação entre os atributos e os indicadores.

O Quadro 2.2 resume os atributos centrais dos agro-ecossistemas sustentáveis e exemplifica os critérios de diagnóstico usuais que se associam com cada um deles.

QUADRO 2.2 - Relação entre os atributos e os critérios de diagnóstico dos sistemas de manejo sustentáveis

ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO USUAIS
Produtividade	Eficiência Retornos médios obtidos (p.e. rendimentos) Disponibilidade de recursos
Estabilidade; confiança e resiliência	Tendência e variação do retorno médio Qualidade, conservação e protecção dos recursos Uso de recursos renováveis Diversidade biológica e económica do sistema Relação entre os rendimentos do sistema e os custos de oportunidade Mecanismos de distribuição de riscos (seguros)
Adaptabilidade	Opções técnica e economicamente disponíveis Capacidade de alteração e inovação Fortalecimento dos processos de aprendizagem e capacitação
Equidade	Distribuição de custos e benefícios entre participantes / grupo objectivo Democratização do processo de tomada de decisões Evolução dos empregos gerados
Autonomia	Participação Dependência de <i>inputs</i> e factores externos Organização Controlo sobre o sistema e da tomada de decisões (económico, político)

Fonte: Masera *et al.* (2000a)

Os *indicadores* são certos parâmetros que se podem demonstrar que servem para avaliar a sustentabilidade, isto porque o seu estado é altamente relevante ou porque as suas variações são muito previsíveis. Ou seja, são variáveis que descrevem, medem ou reflectem o estado ou alteração da condição de um atributo específico ou de controlo.

A **medição e monitorização dos indicadores** são realizadas no passo quatro. No passo seguinte, procede-se à **apresentação e integração dos resultados**, sendo finalmente propostas **conclusões e recomendações** que sintetizam a análise e propostas estratégicas específicas que fortificam a sustentabilidade do sistema, bem como contribuem para o aperfeiçoamento do próprio processo de avaliação.

2.3.2 - Vantagens e desvantagens do MESMIS

As diversas potencialidades e debilidades das alternativas metodológicas para a avaliação da sustentabilidade das explorações agrárias, descritas nos Anexos VI e VII, levaram à selecção da metodologia utilizada neste trabalho. Esta surgiu, essencialmente, do confronto dos objectivos do presente estudo com as vantagens e inconvenientes daquelas, tendo-se adoptado o método MESMIS para a avaliação da sustentabilidade das explorações agrárias consideradas nesta investigação.

A escolha de uma listagem de indicadores sem qualquer interligação ou o cálculo de índices isolados, bem como a comparação com um ecossistema natural, não foram o tipo de metodologias adoptadas, cujas razões se encontram perfeitamente fundamentadas no Anexo VI deste trabalho. Optou-se, em alternativa, por uma estrutura rigorosa, complexa e conceptualmente coerente, que tenta ultrapassar os erros e lacunas identificadas naqueles grupos metodológicos, nomeadamente, a dificuldade de aplicação a contextos locais, a dificuldade em sintetizar toda a informação em valores numéricos e a dificuldade em analisar e integrar os resultados obtidos na medição dos indicadores, ignorando as interacções entre muitos indicadores (Masera *et al.*, 2000a; Speelman *et al.*, 2007).

Entretanto, tendo em consideração as potencialidades dos grupos metodológicos anteriores, o MESMIS baseia-se:

- *Em indicadores e índices de sustentabilidade.* Como é referido no documento da DGA (2000a), a utilização de indicadores para resumir a informação de carácter técnico e científico na forma original ou “bruta”, permitindo transmiti-la numa forma sintética, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem os objectivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas é uma vantagem deste tipo de metodologias. Os indicadores de desenvolvimento sustentável são, presentemente, não apenas necessários, mas indispensáveis para fundamentar as tomadas de decisão aos mais diversos níveis e nas mais diversas áreas. A informação é assim mais facilmente utilizável por decisores, gestores, políticos, grupos de interesse ou público em geral;
- *Na interpretação comparativa entre um sistema de referência e um sistema alternativo.* A sustentabilidade não se pode avaliar *per se*, mas sim de forma relativa ou comparativa, contrastando dois sistemas de produção ou dois momentos da evolução de um mesmo sistema no tempo (Masera *et al.*, 2000a). Este pressuposto apresenta elevada importância que interessa sublinhar. Isto porque os desvios cometidos na avaliação da sustentabilidade tornam-se irrelevantes, dada a idêntica probabilidade de ocorrência dos mesmos em ambos os casos. Com a aplicação desta metodologia identifica-se o sistema mais sustentável, entre os vários em análise, o que se torna útil para a identificação do caminho em rumo à sustentabilidade.

Finalmente, de entre as várias estruturas metodológicas alternativas encontradas na literatura da especialidade, para a avaliação da sustentabilidade da exploração agrícola,

optou-se pelo MESMIS, devido, essencialmente, aos aspectos descritos no Anexo VII, que se resumem de seguida:

- Algumas metodologias focalizam-se, apenas, na área ambiental, enquanto que o MESMIS é uma *metodologia tridimensional* (ambiental, económica e social), tal como o conceito que lhe está subjacente;
- Algumas metodologias não são aplicáveis a todas as actividades/culturas do sector agrícola, enquanto que o MESMIS *utiliza uma visão sistémica*, onde todos os elementos/actividades e suas interligações são fundamentais para análise integral da sustentabilidade;
- Nem todas as metodologias auferem um *carácter comparativo*, apresentado no MESMIS, não permitindo identificar qual o sistema mais ou menos sustentável, dos sistemas sob análise. Muitas vezes, o valor absoluto de sustentabilidade não é suficiente para a sua avaliação, há necessidade real de desenvolver métodos de avaliação que permitam estabelecer um grau de sustentabilidade dos sistemas de produção em relação a outros (López-Ridaura *et al.*, 2002);
- Muitas metodologias não têm em atenção as condições locais e os objectivos do território, existindo até, nalguns casos, procedimentos cujos indicadores/índices já se encontram previamente definidos. Esta situação apresenta vantagens, por um lado, e inconvenientes por outro, para a avaliação da sustentabilidade. O MESMIS *não goza de um conjunto de indicadores rígidos, mas sim de um conjunto de atributos fixos que permite a selecção daqueles* e, consequentemente, a sua adaptação ao problema, à área geográfica, às questões sócio-económicas, à realidade em estudo, nas suas diversas dimensões. Vários autores consideram preferível proceder desta forma, no sentido de haver uma melhor adaptação da metodologia à problemática em questão. Com este propósito, referencia-se Müller (1996) que defende que os indicadores devem definir-se de acordo com a situação específica ou problema a analisar, tendo em consideração os diversos níveis de agregação. Isto porque não existem indicadores universais, mas estes devem ser ajustados às necessidades de informação que pressupõem as decisões que os indicadores devem apoiar. Também López-Ridaura *et al.* (2002) sustentam que um conjunto fixado de indicadores para os diversos sistemas de gestão de recursos naturais é inapropriado. Isto porque, como cada sistema é único, os critérios e indicadores que lhe são específicos podem ser, ou não, relevantes para todos os casos. Além disso, Van

Cauwenbergh *et al.* (2007) acrescentam que as estruturas podem modificar-se no tempo, quando o conhecimento científico aumenta e os valores sociais e preocupações evoluem.

Por outro lado, não existindo indicadores/índices previamente definidos, a sua identificação acentua, obviamente, o carácter subjectivo da selecção e, portanto, da avaliação da sustentabilidade. Para ultrapassar esta lacuna, no sentido de minimizar a problemática, o MESMIS tem subjacente que a sua aplicação deve ser realizada por uma equipa multidisciplinar, bem como os indicadores/índices devem basear-se na selecção participativa dos envolvidos na avaliação. No entanto, saliente-se que os diversos indicadores/índices de sustentabilidade considerados são, na generalidade, específicos à temática e escala sob avaliação, permitindo caracterizar, avaliar e/ou acompanhar um dado projecto, sistema, região ou país, não se verificando a sua reprodução em outros estudos do género;

- Algumas metodologias baseiam-se apenas no diagnóstico da situação relativa à sustentabilidade das explorações, enquanto que o MESMIS *é também um instrumento de planeamento para a melhoria dos sistemas em direcção à sustentabilidade*, promovendo um guia através de uma avaliação da sustentabilidade dos sistemas baseada em indicadores, de uma forma sistemática, participativa, interdisciplinar e flexível (Speelman *et al.*, 2007).

Finalmente, é de salientar que o MESMIS apresenta mais de dez anos de desenvolvimento, tendo sido aplicado e testado em mais de quarenta casos de estudo no México, América Latina e Europa. Integrado em quinze programas universitários de licenciatura e pós-graduação na Ibero-América, deu origem a quarenta cursos, acções de formação e seminários internacionais e mais de vinte documentos (manuais, artigos e materiais de apoio). Foi também aplicado por equipas multidisciplinares, integradas por peritos de diversas áreas. Todo este enquadramento, aplicação e desenvolvimento torna, à partida, esta metodologia com validade científica para a sua utilização e reprodução na temática presente nesta investigação.

No entanto, o MESMIS, tal como outras metodologias para o efeito, tem sido extensivamente testado, apenas, em estudos de caso, muito específicos, primando pela carência da sua aplicação a investigações mais generalizadas, verificando-se a necessidade de testar este tipo de métodos em estudos representativos, de maior escala.

Apresenta-se, ainda, no Anexo VIII, uma breve revisão dos estudos onde o método seleccionado (MESMIS) foi aplicado, para uma melhor percepção das questões que se colocam quando da sua utilização no processo de avaliação de sustentabilidade. Pretende-se, ainda, evidenciar as potencialidades e deficiências da sua aplicação, no sentido de, por um lado, validar a sua aplicação científica na tarefa a que se propõe e identificarem-se aspectos que potencialmente poderão vir a ser melhorados.

2.4 – Metodologia realizada

O procedimento realizado para a avaliação da sustentabilidade dos grupos de explorações através da metodologia MESMIS é exposto de seguida, cujos passos seguidos foram baseados na mesma ordem identificada no trabalho de Masera *et al.* (2000a).

2.4.1 – Passo I - Definição do objecto de estudo

O objecto de estudo é o sistema de gestão das explorações de gado bovino localizadas na área de produção de carne Maronesa – o seu solar de origem, que coincide com a região natural Marão-Alvão-Padrela.

O sistema de gestão pode ser definido, de acordo com Koeijer *et al.* (2002) como a arte e a ciência de formular, implementar e avaliar as decisões que permitem uma empresa alcançar os seus objectivos.

Identifica-se o “sistema de produção de carne bovina Maronesa” (“grupo raça Maronesa”) como o sistema de referência, isto é, o sistema padrão praticado na região em estudo, dado ser este o seu solar de origem. Os “sistema de produção de carne de outras raças bovinas” (“grupo outras raças”) e os “sistemas de produção de carne de raças bovinas mistas” (“grupo raças mistas”) são os sistemas alternativos, nos quais foram incorporadas inovações relativamente ao sistema de referência, nomeadamente, a exploração de raças bovinas consideradas como mais produtivas. O objecto de estudo encontra-se caracterizado no Anexo III deste trabalho.

2.4.2 – Passo II - Identificação dos pontos críticos do sistema

Após a identificação e caracterização dos sistemas em estudo, analisaram-se os aspectos ou processos que fortalecem ou enfraquecem a sua sustentabilidade, isto é, identificaram-se os seus pontos críticos. Esta fase é indispensável, uma vez que serve para centrar e dar dimensões exequíveis ao problema em investigação. Os aspectos que podem influenciar a sustentabilidade de um sistema são tão diversos que, sem um esforço de síntese, poderia alargar-se em demasia o estudo, podendo não se obter resultados de avaliação verdadeiramente úteis.

A determinação dos pontos críticos do sistema por atributo de sustentabilidade foi realizada tendo por base os conhecimentos que se dispõem sobre o sector bovino, adquiridos por meios directos e indirectos, bem como pela observação “*in loco*” da região em estudo, e com os contactos formais e informais realizados com peritos/especialistas⁷ de diversas áreas e com os agentes e empresários agrários. Se, por um lado, as conversas com os agentes intervenientes no sector permitiram conhecer o seu estado de espírito, uma vez que estes foram falando dos seus receios e das suas expectativas, por outro lado, a observação “*in loco*” permitiu avaliar em que medida o estado de espírito se ajusta à realidade.

Foram também de extrema relevância, para aquela determinação, os conhecimentos adquiridos na leitura de literatura e de trabalhos já realizados nesta matéria (por exemplo, Alves, 1990 e 1993; Colaço-do-Rosário, 1998; Colaço-do-Rosário e Marta-Costa, 2003; e Santos, 2004), uma vez que muitos dos possíveis pontos críticos específicos dos sistemas em estudo já se encontram divulgados sob esse formato, além de serem comuns, muitos deles, aos diferentes sistemas agrários.

Pensa-se obter, desta forma, um compêndio que reúne os vários pontos críticos a utilizar na avaliação da sustentabilidade dos sistemas em estudo.

⁷ Contactaram-se agentes oriundos dos domínios da fitotecnia, zootecnia, ciências veterinárias, ciências florestais, engenharia biológica e ambiental, edafologia, química, engenharia rural, engenharia civil, indústria alimentar, economia, sociologia e gestão, essencialmente da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), de forma a obter uma “equipa” interdisciplinar vocacionada para a área em estudo.

Os pontos críticos do “grupo raça Maronesa” para o conjunto dos atributos de sustentabilidade, descritos no ponto 7.2.3 do Anexo VII, definem-se no Anexo X por área de avaliação. É de referir que se encontram assinalados os pontos críticos que limitam, de forma mais efectiva, os atributos considerados, havendo situações em que os seus efeitos se estendem a outros atributos.

2.4.3 – Passo III - Selecção dos indicadores estratégicos

Partindo do conjunto de pontos críticos definidos, realizou-se uma correspondência com os respectivos critérios de diagnóstico e, posteriormente, converteram-se em indicadores⁸/índices⁹.

Para que nenhum critério de diagnóstico e respectivos indicadores/índices escapassem à avaliação da sustentabilidade do sistema em estudo, tendo em atenção as diversas temáticas integradas naquele conceito, procurou-se validar os mesmos, junto de peritos/especialistas de cada um dos assuntos abordados, consultados no passo anterior, tal como indicado por Bockstaller e Girardin (2003). No processo de selecção e desenvolvimento dos indicadores aqui propostos foram considerados vários documentos de referência, em especial alguns dos mais recentes, nomeadamente CE (1991; 1998); *Board on Agriculture of the National Research Council* (1993); *Organisation for Economic Development and Co-Operation* (OECD, 1993; 2004); *European Environment Agency* (EEA, 1995; 2004; 2005; 2007); MADRP (1997; 2002a; 2005b); DGA (2000a); Masera *et al.* (2000a); CCE (2000; 2001a; 2002; 2003; 2006; n.d.); *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2001); *International Labour Organisation* (ILO, 2002); Lansink *et al.* (2002); INE (2003; 2005a); *International Atomic Energy Agency* (IAEA, 2005); *European Community* (EC, 2006); e *European Environment and Sustainable Development Advisory Councils* (EEAC, 2007).

⁸ Indicador – parâmetros seleccionados e considerados isoladamente ou combinados entre si, sendo de especial pertinência para reflectir determinadas condições dos sistemas em análise (normalmente são utilizados com pré-tratamento, isto é, são efectuados tratamentos aos dados originais, tais como médias aritméticas simples, entre outros) (DGA, 2000a).

⁹ Índice – corresponde à agregação de indicadores, através da aplicação de um método de agregação, obtendo-se um valor final (DGA, 2000a). Os métodos de agregação aqui aplicados são, na generalidade, médias aritméticas.

Com este objectivo, foram também apresentados em quatro eventos, dois internacionais¹⁰ e dois nacionais¹¹, comunicações, com posterior publicação em livro de actas e, um deles, em duas Revistas Científicas, uma nacional¹² e outra internacional¹³, com a exposição metodológica adoptada e respectivos indicadores seleccionados.

Tentou-se que os indicadores estratégicos seleccionados reflectissem o significado dos dados na forma original, satisfazendo, por um lado, a conveniência da escolha e, por outro, a precisão e relevância dos resultados. Para além disso, o processo de selecção de indicadores teve por base o conjunto de critérios definidos no Anexo IX.

Teve-se ainda em atenção, como indicado por Häni (2007), a avaliação das acções que se consideram relevantes para a sustentabilidade. Para o efeito, este autor considera como primeiro passo a observação do todo para não se cair na armadilha de ter apenas em conta o que é fácil de medir. Numa avaliação holística é crucial que toda a performance, incluindo os méritos multi-funcionais, seja contextualizada e avaliada, porque só assim se reúnem as condições para que a avaliação da sustentabilidade, nas três dimensões (ambiental, económica e social) seja possível (Häni, 2007).

O Quadro 2.3 apresenta a listagem dos indicadores/índices estratégicos seleccionados para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção em estudo. Este quadro-resumo permite ter uma visão do conjunto de avaliação, identificar possíveis inter-relações entre os

¹⁰ Colaço-do-Rosário, M. e Marta-Costa, A. A. (2003). "Ensaio de Avaliação da Sustentabilidade do Manejo do Agro-Eco-Sistema Transmontano - Norte de Portugal". *I Congresso Brasileiro de Agroecologia, IV Seminário Internacional Sobre Agroecologia, V Seminário Estadual Sobre Agroecologia "Conquistando a Soberania Alimentar"*, 18-21 de Novembro. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: EMATER/RS-ASCAR.

Poeta, A. e Marta-Costa, A. A. (2004). "Evaluation of Agricultural Sustainability by the MESMIS Method: a First Approach". *6th European Symposium of the International Farming Systems Association*, April 4-7. UTAD, Vila Real, Portugal.

¹¹ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2004). "A Sustentabilidade na Produção de Carne Bovina: Caso de Estudo no Solar da Raça Maronesa". *IV Congresso Nacional de Economistas Agrícolas "Desafios e Oportunidades do Sector Agrícola e Alimentar em Portugal"*, 25-26 de Novembro. Universidade de Faro, Faro.

Marta-Costa (2006). "Ensaio para a Sustentabilidade da Agricultura Transmontana". *Workshop "Estratégias Sustentáveis de Desenvolvimento e Ordenamento do Território à Escala Municipal"*, 22 de Junho de 2006, Escola Profissional de Chaves, Chaves.

¹² Colaço-do-Rosário, M. e Marta-Costa, A. A. (2004). "Ensaio de Avaliação da Sustentabilidade do Manejo do Agro-Eco-Sistema Transmontano - Norte de Portugal". *Revista de Economia e Sociologia* 77, pp. 121-143.

¹³ Colaço-do-Rosário, M. e Marta-Costa, A. A. (2006). "Ensaio de Avaliação da Sustentabilidade do Manejo do Agro-Eco-Sistema Transmontano - Norte de Portugal". *Revista Brasileira de Agroecologia* Vol. 1, N.º 1, pp. 75-78.

critérios de diagnóstico e os indicadores das diferentes áreas e tomar uma decisão final sobre a possibilidade de simplificar a análise ou de incluir algum outro indicador na avaliação. Ter uma visão do conjunto garante, ainda, que a avaliação tem coberto todos os pontos críticos do sistema e dos atributos gerais de sustentabilidade (Masera *et al.*, 2000a).

Reuniram-se dezanove indicadores/índices ambientais; vinte económicos; e treze relativos à dimensão social, que totalizam cinquenta e dois indicadores/índices, agrupados em catorze critérios de diagnóstico, referentes aos cinco conjuntos de atributos de sustentabilidade.

Classificaram-se como indicadores/índices económicos os parâmetros que se destinam a avaliar a rendibilidade económica dos sistemas em análise, ou que a influenciam directamente. Os indicadores/índices ambientais são aqueles que proporcionam a informação sobre a capacidade dos sistemas e das estratégias propostas para serem ambientalmente produtivos e sustentáveis. Finalmente, os indicadores/índices sociais englobam as questões relativas à caracterização da sociedade em estudo. Estes últimos foram incorporados de forma mais fragmentada, porque lhes está associado o problema de serem, na generalidade, do tipo qualitativo e difíceis de definir com certa precisão, como já indicado por outros autores, nomeadamente Masera *et al.* (2000a). Com efeito, os indicadores sociais estão muito menos trabalhados na literatura agrária que os indicadores económicos e ambientais.

Refira-se, no entanto, que não obstante a integração de muitos dos indicadores/índices em mais do que uma dimensão da sustentabilidade e em vários atributos em simultâneo, pois todos eles se interligam no conceito de sustentabilidade, optou-se pelo enquadramento de cada um deles na área de avaliação e atributo que mais se lhe ajustam, isto é, que lhe estão mais directamente associados. Por exemplo, qualquer um dos indicadores económicos integrados na 'Produtividade' influenciam, também, a 'Estabilidade/Resiliência/Confiança' do sistema, pois tratam-se de importantes factores de (des)motivação da actividade e que, por isso, põem em causa a sua vulnerabilidade. No entanto, aqueles medem directamente a rendibilidade do sistema e, por essa razão, optou-se pelo seu enquadramento na 'Produtividade', optando-se pelo rendimento líquido anual (Rendimento do Empresário e Família - REF/Cabeça Normal, CN) como o resultado indicativo da (des)motivação económica. Aliás, como este atributo pretende medir a produtividade do sistema, também no sentido da sua rendibilidade, alterou-se a sua designação para 'Produtividade/Rendibilidade' para melhor clarificação dos indicadores/índices que lhe estão subjacentes.

QUADRO 2.3 - Critérios de diagnóstico, indicadores e índices estratégicos para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção em estudo, por áreas de avaliação ambiental (A), económica (E) e social (S)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices		Área de avaliação
A - PRODUTIVIDADE/RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética (%)		A
		Eficiência produtiva bovina	Peso da carcaça no abate (vitelo) (kg)	E
			Idade ao abate (vitelo) (meses)	
			Idade ao 1º parto (meses)	
			Número de serviços/gestação	
			Intervalo entre partos (meses)	
			Taxa de fertilidade (%)	
			Taxa de mortalidade nascimento-desmame (%)	
			Taxa de mortalidade pós-desmame (%)	
			Longevidade produtiva da fêmea (anos)	
		Produtividade do trabalho (€/UTA)		E
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha)		A
		Bem-estar animal (%)		A
		Concentrados comerciais (kg)/CN bovina		A
		Encargos com veterinário e acessórios (€)/CN bovina		E
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / Superfície Agrícola Útil (SAU, ha)	Azoto (N)	A
			Fósforo (P ₂ O ₅)	
			Potássio (K ₂ O)	
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.) / SAU (Ha)		A
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha)		A
		Boas práticas agrárias (%)		A
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)		A
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)		E
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)		E
		Diversidade de espécies animais exploradas		A
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€)/CN bovina		E
		Mão-de-obra na exploração	SAU (Ha)/UTA	S
			CN/UTA	
		Estabilidade económica (%)	Estabilidade no escoamento da carne bovina	E
			Estabilidade no preço da carne bovina	
			Estabilidade no preço dos factores produção	
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos (%)	Número de produtores	S
			SAU (ha)	
			CN	
		Confiança económica (%)	Sensibilidade dos resultados a variações adversas no preço dos produtos	E
			Sensibilidade dos resultados a variações adversas no preço dos factores de produção	
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%)		S
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrário (%)		S
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	Gosto pela actividade	S
			Introdução voluntária da actividade	
			Sente-se motivado	
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	Continuação sem subsídios	S
			Existência de descendentes	
			Incluída nos projectos para filhos	

QUADRO 2.3 - Critérios de diagnóstico, indicadores e índices estratégicos para a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção em estudo, por áreas de avaliação ambiental (A), económica (E) e social (S) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices		Área de avaliação
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)		A
		Estrutura fundiária	SAU (ha)/exploração	S
			Área (ha)/parcela	
		Índice de Qualidade Fisiográfica da Paisagem (IQFP, % Superfície Total - ST)		A
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)		E
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)		S
		Adopção de novas tecnologias (%)		S
	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior ao ensino primário (%)		S
		Cursos/acções de formação realizados		S
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas		S
		Fontes de informação		S
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)		S
		Qualidade de vida (%)		S
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	Bovicultor	S
			Agregado familiar	
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	Bovicultor	S
			Agregado familiar	
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)		E
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN		E
		Efeito estufa / CN		A
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)		S
		Remuneração do trabalho relativamente ao salário mínimo nacional (SMN)		E
E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%)		E
		Grau de endividamento (%)		E
	XIII - Organização	Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos	Número de organizações	S
			Acção nas organizações (%)	
		Organização dos circuitos de comercialização (%)		E
		Existência de contabilidade/registos (%)		E
	XIV - Acesso a recursos	Capacidade de autofinanciamento (%)		E
		Actividades alternativas (%)	Actividades internas alternativas	S
			Actividades externas alternativas	

Fonte: Própria

A generalidade dos indicadores seleccionados apresentam como base comum a CN. Isto foi realizado para tornar os indicadores comparáveis entre os diversos sistemas em estudo. A SAU, expressa em hectares, não foi a seleccionada, pois o encabeçamento adoptado nas explorações está directamente associada com a SAU disponível, além de que se tratam de explorações pecuárias, sendo, deste modo, a CN a base de comparação mais adequada. Por outro lado, ainda, a integração ou exclusão do baldio na SAU disponível poderia induzir a erros ou a conclusões menos exactas, devido ao efeito de diluição provocado nalguns

indicadores. Além disso, em muitos casos, verifica-se a ausência da sua utilização real, permanecendo, todavia, uma utilização virtual de forma a garantir maior volume de subsídios auferidos pelas explorações.

Os diversos critérios de diagnóstico seleccionados expõem-se e justificam-se no Anexo XI. A descrição dos indicadores/índices seleccionados neste trabalho, a sua afinidade com o conceito de sustentabilidade, bem como os métodos seguidos para a sua medição e as principais fontes/instituições estão disponíveis nas fichas técnicas colocadas no Anexo XII.

Não é nossa intenção, com esta apresentação de indicadores/índices, fornecer um conjunto fechado e definitivo. Pelo contrário, à semelhança do indicado em documentos diversos sobre esta temática, como é o caso da DGA (2000a), procura criar-se uma plataforma estruturada de ferramentas metodológicas que permitam integrar eventuais sugestões e aperfeiçoamentos, provenientes das diferentes áreas de conhecimento, bem como tirar partido das vantagens deste tipo de abordagem.

Refira-se, no entanto, que outros indicadores/índices foram identificados, mas não integrados na matriz apresentada por razões várias:

- i) Alguns não apresentavam diferenças entre as explorações avaliadas, sendo comuns a toda a área geográfica alvo do estudo;
- ii) Outros não foram possíveis de mensurar/monitorizar, devido, essencialmente, a limitações associadas aos dados de difícil obtenção e validação;
- iii) Outros ainda sofreram sobreposição, no sentido de que indicadores muito específicos já se encontravam incluídos em indicadores mais abrangentes;
- iv) Por último, e no que respeita, essencialmente a indicadores/índices do tipo ambiental, verificou-se que os principais problemas ambientais ignoram fronteiras, tal como os seus aspectos visíveis: aquecimento do planeta e efeito de estufa, má qualidade das águas e do ar, problema dos resíduos, entre outros. Na verdade, e como é referido num documento da CCE (1992), “as regiões responsáveis pela poluição nem sempre são as que sofrem as suas consequências”. Além disso, “o ambiente na Comunidade é também afectado por acontecimentos em países terceiros, contribuindo a Comunidade, por seu lado, para problemas ambientais para além das suas fronteiras” (CCE, 1992).

A descrição e afinidade destes indicadores/índices para com a sustentabilidade das explorações, bem como as respectivas justificações da sua não incorporação no quadro

geral dos indicadores/índices seleccionados, são colocadas sob a forma de fichas técnicas, no Anexo XIII.

2.4.4 – Passo IV - Medição e monitorização dos indicadores

As metodologias utilizadas e pressupostos seguidos para a medição dos indicadores/índices de sustentabilidade seleccionados encontram-se devidamente descritos no Anexo XII, tendo por base a informação obtida de acordo com o procedimento identificado no ponto 1.6 deste trabalho. Tentou-se, sempre que possível, prosseguir com uma combinação de métodos directos e indirectos, recorrendo-se, essencialmente, à revisão bibliográfica e, uma vez que o objecto de estudo consiste nos sistemas de produção, as fontes principais de informação foram os bovinicultores, juntamente com os seus registos contabilísticos, parcelários e impressos de candidatura a subsídios.

Os indicadores/índices identificados são na sua maioria quantificáveis, havendo um menor número de indicadores/índices de natureza qualitativa. Os primeiros resultam, na sua maioria, de algum cálculo ou procedem de parâmetros quantitativos e são maioritariamente compostos por indicadores/índices de âmbito económico e, também, ambiental. Os segundos são, sobretudo, indicadores sociais. Neste último caso, procedeu-se à sua transformação em quantidades, expressa em percentagem, devido à possibilidade de quantificar a proporção do tipo de resposta favorável à sustentabilidade, na amostra total.

Em diversos trabalhos consultados, como é exemplo o estudo de Mariño (2002), devido ao facto da amostra ser muito reduzida, pois incidem sobre casos de estudo, esta transformação tem por base a atribuição de uma pontuação relativa total ao critério de diagnóstico, de acordo com o número de indicadores favoráveis à sustentabilidade de cada um dos sistemas em estudo. Por exemplo, se um critério apresenta dois indicadores de sustentabilidade e se o sistema alternativo dá resposta favorável aos dois, enquanto o sistema de referência responde favoravelmente apenas a um deles, a relação entre os dois sistemas em análise, para o respectivo critério, corresponde a 150% (considerando o índice 100 para o sistema de referência).

2.4.5 – Passo V - Resultados obtidos

De acordo com a informação obtida no estudo exploratório, procede-se, de seguida, à comparação e análise dos diversos indicadores/índices seleccionados, através da metodologia MESMIS.

A avaliação da sustentabilidade foi realizada desprezando, por um lado, e integrando, por outro, nos resultados económicos, as ajudas monetárias à actividade corrente auferidas pelas explorações em estudo, de forma a atenuar as vantagens e inconvenientes decorrentes de cada um dos contextos. Isto porque, relativamente à primeira situação, só assim é assegurada igualdade de circunstâncias, uma vez que o valor das ajudas monetárias anuais atribuído às explorações é dependente de vários factores, tais como a área total da exploração; a área destinada a cada cultura; a densidade animal e vegetal; as culturas desenvolvidas; as espécies e raças animais exploradas; os abates realizados; entre outros, para além do facto de nem todas as unidades de produção em estudo usufruírem, por desconhecimento ou não, do quadro global de medidas existentes aplicáveis na área em estudo. Refira-se, ainda, que os subsídios não vão durar para sempre e o seu valor, mesmo sob manutenção das condições de elegibilidade ou dos compromissos exigidos, pode ver-se alterado de um quadro comunitário para o outro.

Porém, a situação observada na realidade, para o ano em análise (2004), inclui aquele tipo de ajudas, induzindo à gestão preconizada pelos bovinicultores, tratando-se esta do objecto em estudo. Sendo assim, apesar das condições menos próprias que esta situação pode acarretar, além da atribuição de subsídios poder tratar-se de uma situação não sustentável no longo prazo, este é o contexto sócio-económico real existente das explorações sob avaliação e que, por isso, interessa integrar na avaliação da sustentabilidade das mesmas.

Nos pontos seguintes apresentam-se os resultados globais obtidos da comparação dos três grupos de explorações, sem e com inclusão dos apoios monetários atribuídos à actividade corrente (subsídios) nos seus resultados económicos. Inicia-se com a exposição dos resultados comparativos gerais, dos três grupos de explorações e, posteriormente, descrevem-se as avaliações comparativas da sustentabilidade, entre os grupos considerados, de acordo com os níveis de relevo e de encabeçamento distinguidos.

Para obtenção dos resultados finais realizou-se o seguinte procedimento:

- (1) Os indicadores/índices seleccionados foram mensurados individualmente por exploração estudada, correspondendo a cada grupo a média dos valores obtidos para as explorações que lhes estão integradas, cujos resultados se apresentam no Anexo XIV;
- (2) Todos os indicadores foram relativizados, tomando-se como sistema de referência o “grupo raça Maronesa” (M), adoptando este caso o índice 100;
- (3) Os indicadores/índices expressam-se em valores positivos desejavelmente crescentes;
- (4) Quando algum indicador/índice tem como resultado desejável valores decrescentes, usa-se o seu inverso. É o que se observa, por exemplo, com os indicadores relativos aos custos de produção, em que um maior valor do custo suportado pela exploração (ou seja, maior valor do indicador), significa que o mesmo irá apresentar uma menor contribuição para a sustentabilidade;
- (5) Cada critério de diagnóstico corresponde à média das relações obtidas para os indicadores/índices que lhes estão integrados. A média daqueles corresponde ao respectivo atributo, constituindo a média dos atributos o valor da sustentabilidade relativa;
- (6) Não foram consideradas ponderações entre os parâmetros em análise, de forma a considerarem-se contributos iguais para a sustentabilidade, entre os vários indicadores/índices, atributos e áreas de avaliação. A preferência ou a atribuição de maior ênfase a uma dimensão particular da sustentabilidade não é objectivo deste trabalho, podendo, se adoptada, vir a induzir alterações no resultado final.

Refira-se, ainda, que alguns resultados específicos obtidos foram submetidos aos *referees* de duas revistas nacionais¹⁴, tendo sido aceites para publicação, e a um congresso de âmbito internacional¹⁵, cuja comunicação, para além de ter sido aceite para publicação no livro de actas do mesmo, será também publicado numa revista internacional¹⁶. Os

¹⁴ Marta-Costa, A. A.; Real, R. e Poeta, A.. “Alguns Indicadores/índices para a Sustentabilidade da Exploração Bovina”. *Revista de Ciências Agrárias* (aceite para publicação em 2007).

Marta-Costa, A. A. e Poeta, A.. “Valorização de Zonas de Montanha Através da Exploração de Gado Bovino”. *Revista Portuguesa de Zootecnia* (aceite para publicação em 2007).

¹⁵ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Some Considerations about the Contribution of Small Ruminants to Bovine Cattle Sustainability”. 6º *Seminário Internacional Rede FAO-CIHEAM sobre Ovinos e Caprinos, Sub- rede Sistemas de Produção “Alteração dos Modos de Produção e Evolução dos Sistemas de Produção de Ovinos e Caprinos no início do Sec.”*, 15-17 November 2007. Ponte de Lima (Portugal).

¹⁶ Revista “Options Méditerranéennes”.

resultados gerais foram discutidos no âmbito de um congresso internacional, cuja comunicação foi publicada no respectivo *proceedings*¹⁷, e, também, num congresso nacional¹⁸.

2.4.5.1 – Avaliação da sustentabilidade geral entre os três grupos

Os resultados globais obtidos com a avaliação comparativa da sustentabilidade dos três grupos, sem e com inclusão dos apoios monetários atribuídos à actividade corrente (subsídios), apresentam-se de seguida. No Anexo XIV discriminam-se os valores correspondentes a cada grupo de explorações.

Inicia-se com a comparação dos três grupos de explorações por atributo de sustentabilidade, segue-se a avaliação da sustentabilidade no conjunto dos atributos e termina-se com os resultados obtidos por área de avaliação.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE GERAL, POR ATRIBUTO DE SUSTENTABILIDADE

Os resultados globais obtidos da comparação dos três grupos de explorações, sem e com inclusão dos apoios monetários atribuídos à actividade corrente (subsídios), por atributo de sustentabilidade, encontram-se expostos nos Quadros 2.4 a 2.8.

De modo geral, observam-se as seguintes tendências para os atributos considerados na metodologia seguida:

¹⁷ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Evaluation of the Sustainability of Bovine Meat Production Systems”. On: *Farming Systems Design 2007, Int. Symposium on Methodologies on Integrated Analysis on Farm Production Systems*. M. Donatelli, J. Hatfield, A. Rizzoli Eds., Catania (Italy), 10-12 September 2007, book 2 – Field-Farm Scale Design and Improvement, 149-150 pp. ISBN: 978-88-7830-474-1.

¹⁸ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Avaliação dos Resultados Obtidos Através da Metodologia MESMIS para Sistemas de Produção de Carne Bovina”. In *Actas do V Congresso Nacional da Associação Portuguesa de Economia Agrária "Globalização, Agricultura e Áreas Rurais"*, UTAD - Vila Real, 4-6 Outubro 2007, CR-ROM, 17 p.

a) Produtividade/rendibilidade

QUADRO 2.4 - Relação entre os indicadores/índices de 'Produtividade/Rendibilidade' para os três grupos, em unidades relativas (Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”; “grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética (%)	170,433	147,470	170,433	147,470
		Eficiência produtiva bovina	95,108	90,138	95,108	90,138
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	121,259	381,973	121,259	381,973
		VAL (€)/CN ⁽³⁾	711,989	1454,530	157,108	157,835
		Relação benefícios-custos com bovinos	105,392	118,613	77,209	67,766
		Eficiência	240,836	438,545	124,224	169,036
	Produtividade/Rendibilidade		240,836	438,545	124,224	169,036

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (Mx-M/IMI; O-M/IMI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

- Os indicadores/índices relativos à rendibilidade dos grupos de “raças mistas” e “outras raças” registam tendências positivas e crescentes, relativamente ao “grupo raça Maronesa”, pois apresentam-se superiores ao índice 100 adoptado para este grupo, com menores discrepâncias quando se incluem as ajudas monetárias à actividade corrente. Tal deve-se, essencialmente, à existência do produto de origem bovina – leite – que é apenas comercializado no primeiro grupo. Por outro lado, os indicadores/índices referentes à produtividade apresentam-se inferiores para os primeiros grupos (‘eficiência produtiva bovina’), como resultado, para alguns dos indicadores integrados naquele índice, da maior rusticidade da raça autóctone;

- A eficiência energética calculada para o “grupo raça Maronesa” é relativamente inferior aos restantes grupos em análise, o que vai de encontro à ineficiência energética das produções animais referenciada por Bochu (2002), com ligeiras melhorias no caso da produção leiteira, como se constata nos valores obtidos para os restantes grupos de explorações;
- A eficiência produtiva bovina, que resulta da média das relações dos indicadores que se lhe encontram integrados, apresenta-se superior para o grupo da raça Maronesa, dadas as relações obtidas com os demais grupos localizarem-se abaixo do índice 100;
- A produtividade da mão-de-obra, bem como os restantes indicadores económicos considerados, são relativamente inferiores para o “grupo raça Maronesa”. Saliente-se, no entanto, que nem toda a mão-de-obra disponível – base comum considerada para o cálculo do indicador referido – é utilizada nestas explorações, de acordo com a informação recolhida nas entrevistas realizadas;
- Todos os grupos de explorações sob análise demonstram benefícios económicos, com os bovinos, superiores aos custos correspondentes, não obstante a exclusão dos custos económicos com a mitigação das externalidades ambientais negativas resultantes da exploração bovina, tais como a despoluição dos cursos de água. Por ordem crescente, constata-se melhores relações para o “grupo raças mistas”(105,392) e, posteriormente, para o “grupo outras raças” (118,613), quando comparadas com o “grupo raça Maronesa”, na situação sem subsídios. Quando estes se integram na análise, verifica-se que a ordem encontrada anteriormente é modificada, passando o “grupo raça Maronesa” a usufruir da melhor relação benefícios/custos com bovinos, sendo o “grupo outras raças” o detentor do pior valor do indicador;
- De modo geral, a ‘eficiência’ e a ‘produtividade/rendibilidade’ do “grupo outras raças” (438,545) e do “grupo raças mistas” (240,836) são, por ordem decrescente, superiores relativamente ao “grupo raça Maronesa”. Estas relações tornam-se mais próximas, seguindo, no entanto, a mesma ordem, quando incluídas as ajudas monetárias à actividade corrente (169,036 e 124,224, respectivamente).

b) Estabilidade, resiliência (elasticidade) e confiança

QUADRO 2.5 - Relação entre os indicadores/índices de 'Estabilidade/resiliência/confiança' para os três grupos, em unidades relativas (Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”; “grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices		Sem subsídios		Com subsídios	
				Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾		78,390	84,407	100,641	95,802
		Bem-estar animal (%)		107,614	108,283	107,614	108,283
		Concentrados comerciais (kg)/CN bovina ⁽¹⁾		16,651	8,584	16,651	8,584
		Encargos com veterinário e acessórios (€)/CN b. ⁽¹⁾		20,382	11,961	20,382	11,961
		Extensificação/intensificação		55,759	53,309	61,322	56,158
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	Azoto (N)	67,031	-101,584	67,031	-101,584
			Fósforo (P ₂ O ₅)				
			Potássio (K ₂ O)				
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.) / SAU (Ha) ⁽¹⁾		51,598	56,769	51,598	56,769
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾		92,970	47,740	92,970	47,740
		Boas práticas agrárias (%)		107,366	97,423	107,366	97,423
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)		40,616	0,954	40,616	0,954
	Conservação de recursos naturais		71,916	20,260	71,916	20,260	
	IV - Diversity	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)		107,011	104,137	107,011	104,137
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)		125,944	126,067	125,944	126,067
		Diversidade de espécies animais exploradas		85,683	82,001	85,683	82,001
		Diversidade		106,213	104,068	106,213	104,068
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€)/CN		356,386	727,344	127,093	122,175
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	SAU/UTA	72,242	121,155	72,242	121,155
			CN/UTA				
		Estabilidade económica (%)	Escoamento carne bovina	72,432	57,906	72,432	57,906
			Preço carne bovina				
			Preço factores de produção				
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	Número de produtores	92,991	85,084	92,991	85,084
			SAU (ha)				
			CN				
		Confiança económica (%)	Variações adversas no preço dos produtos	92,879	85,357	91,959	81,987
			Variações adversas no preço dos factores de produção				
		Proporção de criadores classe etária elevada (%) ⁽²⁾		106,522	93,207	106,522	93,207
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrário (%)		0,000	312,766	0,000	312,766
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	Gosto pela actividade	97,647	120,221	97,647	120,221
			Introdução voluntária da acti.				
			Sente-se motivado				
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	Continuação sem subsídios	90,772	68,088	90,772	68,088
	Existência de descendentes						
	Incluída projectos para filhos						
	Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores		109,097	185,681	83,517	118,065	
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		85,746	90,830	80,742	74,638	

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária.

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (Mx-M/IMI; O-M/IMI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

- Todos os indicadores/índices relativos à ‘extensificação/intensificação’ do sistema apresentam tendências positivas para o “grupo raça Maronesa”, pois as relações entre grupos apresentam valores inferiores ao índice 100 adoptado para aquele. Constitui a única excepção o índice do ‘bem-estar animal’, devido, essencialmente, às condições de instalação e alojamento observadas na generalidade das explorações deste grupo. Nos restantes grupos sob análise verificam-se condições ligeiramente mais adequadas para o bem-estar animal, não porque os criadores se preocupam muito com isso, mas porque o sistema de exploração o proporciona;
- O contributo para a ‘conservação dos recursos naturais’ é melhor conseguido nas explorações com gado Maronês, na medida em que estas apresentam um menor consumo de produtos agro-químicos; utilização reduzida de tracção mecânica; e uma proporção maior de gado autóctone, contribuindo, desta forma, para a preservação do seu património genético. Em situação oposta situam-se as explorações com outras raças bovinas. Destaca-se, ainda, o maior número de ‘boas práticas agrárias’ desenvolvidas pelo “grupo raças mistas”;
- Constata-se menor diversidade de actividades praticadas quer dentro (pluriactividade) quer para fora da exploração (produtos vendidos), pelo “grupo raça Maronesa”, mas maior número de espécies animais exploradas na generalidade, nomeadamente caprinos da raça autóctone (Bravia), sendo a ‘diversidade’ dos três grupos relativamente próxima. Na generalidade das explorações em estudo, observam-se, relativamente à diversidade de actividades realizadas, as seguintes situações:
 - Quando na presença de efectivos com elevado número de bovinos leiteiros verifica-se dedicação exclusiva a essa actividade;
 - Quando na presença de efectivos com elevado número de bovinos de raça Maronesa, verifica-se a sua complementaridade com outra actividade, geralmente exploração de caprinos;
 - Quando na presença de efectivos com reduzido número de bovinos, independentemente da raça(s) adoptada(s), verifica-se a existência de outras actividades não agrárias;

- Como já referido para a generalidade dos indicadores económicos, também o REF/CN do “grupo raça Maronesa” é reduzido, relativamente aos demais grupos. O “grupo outras raças” apresenta os maiores valores, sendo estes mais próximos quando se incluem os subsídios à actividade corrente;
- Verifica-se melhor aproveitamento da mão-de-obra disponível pelo “grupo outras raças”, denotando-se uma certa “subutilização” deste recurso pelos restantes grupos em análise, mais acentuada no “grupo raças mistas”;
- Os índices relativos à ‘estabilidade económica’, ‘evolução e tendência da actividade nos últimos dez anos’ e ‘confiança económica’ são todos eles mais favoráveis ao “grupo raça Maronesa”;
- A ‘proporção de criadores de classe etária elevada’ é relativamente próxima entre os vários grupos sob análise, com maior valor para o “grupo outras raças”, sendo, no entanto, os bovinicultores integrados neste grupo os que apresentam perspectivas mais optimistas sobre o sector agrário. No geral, os criadores não vêm a exploração de gado bovino com boas perspectivas, devido aos fracos apoios, essencialmente institucionais e sociais. Refira-se, por exemplo, o “grupo raças mistas” em que nenhum dos seus criadores evidenciou qualquer perspectiva positiva para o futuro do sector agrário. Desta forma, estes indivíduos são, também, os menos motivados na dedicação à actividade bovina, mas, todavia, foram eles, juntamente com os agricultores do “grupo outras raças” os que mais introduziram a actividade bovina na sua exploração, de forma voluntária, enquanto que grande parte dos bovinicultores do “grupo raça Maronesa” “herdaram” essa actividade dos seus progenitores;
- A sustentabilidade da actividade bovina vê-se mais assegurada no “grupo raça Maronesa”, devido à existência de descendentes para continuação da actividade e pelo facto da mesma estar incluída nos projectos para os seus filhos. Porém, este grupo destaca-se como sendo aquele em que se verifica menor número de respostas favoráveis à continuação da actividade se eliminados os apoios monetários sob a forma de subsídios;
- A pontuação destes atributos é das que mais se destaca positivamente para o “grupo raça Maronesa”, o que permite salientar maior estabilidade, resiliência e confiança para o mesmo, independentemente dos restantes atributos de sustentabilidade.

c) Adaptabilidade

QUADRO 2.6 - Relação entre os indicadores/índices de 'Adaptabilidade' para os três grupos, em unidades relativas (Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”; “grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	53,497	126,414	53,497	126,414
		Estrutura fundiária	91,933	168,067	91,933	168,067
		SAU (ha)/exploração				
		Área (ha)/parcela				
	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	IQFP (% ST) ⁽¹⁾	102,074	126,649	102,074	126,649
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	82,502	140,377	82,502	140,377
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	106,664	123,571	106,664	123,571
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	137,143	119,255	137,143	119,255
		Adopção de novas tecnologias (%)	153,725	100,256	153,725	100,256
		Capacidade de alteração e inovação	132,511	114,360	132,511	114,360
	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	100,513	109,936	100,513	109,936
		Cursos/acções de formação realizados	169,383	177,701	169,383	177,701
		Capacidade de aprendizagem	134,948	143,818	134,948	143,818
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	133,086	145,974	133,086	145,974
		Fontes de informação	96,227	90,832	96,227	90,832
		Informação sobre o sector	114,657	118,403	114,657	118,403
		Adaptabilidade	116,154	129,240	116,154	129,240

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

- Registam-se tendências negativas para a generalidade dos indicadores/índices do “grupo raça Maronesa”;
- As ‘restrições agro-ecológicas’ são mais desfavoráveis aos grupos “raça Maronesa” e “raças mistas”, devido ao encabeçamento das explorações, como resultado, essencialmente, do menor dimensionamento das explorações; das parcelas com menor área média; e, extremamente penalizadas, relativamente ao IQFP, com maior risco de erosão do solo, que condiciona as culturas desenvolvidas. Estes factores, com excepção do último, são mais inconveniente no “grupo raças mistas”;
- Quer a ‘capacidade de alteração e inovação’ quer a ‘capacidade de aprendizagem’ quer a ‘informação sobre o sector’ são vantajosas para o “grupo outras raças”, seguido pelo “grupo raças mistas”. Ao contrário, o número de ‘fontes de informação’ é superior no caso do “grupo raça Maronesa”, devido ao apoio técnico promovido pela ACM.

Refira-se que a maioria dos produtores da região em estudo não apresenta um elevado nível de escolaridade, apesar de saberem ler e escrever, podendo este constituir um factor condicionante da “fraca” gestão, que a maioria das explorações apresenta, e da “fraca” adaptabilidade às condições reais em constante mutação.

d) Equidade

QUADRO 2.7 - Relação entre os indicadores/índices de 'Equidade' para os três grupos, em unidades relativas (Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”; “grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices		Sem subsídios		Com subsídios		
				Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'	
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)		78,884	92,355	78,884	92,355	
		Qualidade de vida (%)		104,000	111,623	104,000	111,623	
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	Bovinicultor	96,538	94,524	96,538	94,524	
			Agregado familiar					
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	Bovinicultor	96,366	103,461	96,366	103,461	
			Agregado familiar					
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)		93,999	88,000	93,999	88,000	
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN		100,537	61,142	100,537	61,142	
		Efeito estufa/CN ⁽¹⁾		86,394	78,177	86,394	78,177	
	Distribuição de custos e/ou benefícios		93,817	89,898	93,817	89,898		
	XI – Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)		87,350	112,697	87,350	112,697	
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN		123,699	532,891	81,838	159,312	
		Participação social (situação de emprego)		105,525	322,794	84,594	136,005	
			Equidade		99,671	206,346	89,205	112,951

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

- Para a maioria dos indicadores definidos, verifica-se uma tendência acentuadamente positiva para o “grupo raça Maronesa”;
- No âmbito do critério ‘distribuição de custos e/ou benefícios’ constata-se que, apenas a ‘qualidade de vida’ é relativamente favorável, nos dois cenários em análise, nos grupos “raças mistas” e “outras raças”. Isto poderá dever-se ao facto destas serem as explorações mais rendíveis do ponto de vista económico;

- A ‘participação social’ é relativamente vantajosa para o “grupo outras raças”, destacando-se maior criação de emprego e melhor remuneração do factor trabalho. Aliás, refira-se que, na situação sem subsídios, o último indicador é inferior ao SMN nos grupos “raça Maronesa” e “raças mistas”. Com a introdução daquelas ajudas, esta situação vê-se melhorada, com todos os grupos de explorações a usufruírem remunerações do factor trabalho mais satisfatórias, relativamente ao indicador nacional considerado, mas com a supremacia do grupo “outras raças”, situação anteriormente constatada para a generalidade dos indicadores de nível económico considerados neste trabalho.

e) Autonomia

QUADRO 2.8 - Relação entre os indicadores/índices de ‘Autonomia’ para os três grupos, em unidades relativas (Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”; “grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices		Sem subsídios		Com subsídios	
				Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'
E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽¹⁾		87,461	73,649	87,461	73,649
		Grau de endividamento (%) ⁽¹⁾		102,166	98,817	102,166	98,817
		Autosuficiência		94,814	86,233	94,814	86,233
	XIII - Organização	Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos	Número de organizações	42,982	107,018	42,982	107,018
			Acção nas organizações (%)				
		Organização dos circuitos de comercialização (%)		31,613	0,000	31,613	0,000
		Existência de contabilidade/registos (%)		29,697	185,606	29,697	185,606
		Organização		34,764	97,541	34,764	97,541
	XIV - Acesso a recursos	Capacidade de autofinanciamento (%)		104,533	120,936	104,533	120,936
		Actividades alternativas (%)	Actividades internas alternativas ⁽¹⁾	121,088	103,409	121,088	103,409
			Actividades externas alternativas ⁽¹⁾				
		Acesso a recursos		112,811	112,173	112,811	112,173
	Autonomia				80,796	98,649	80,796
TOTAL SUSTENTABILIDADE				124,641	192,722	98,224	116,903

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

- Registam-se tendências diversificadas para os vários indicadores/índices e critérios de diagnóstico identificados, mas com tendência positiva na valorização da ‘autonomia’

do “grupo raça Maronesa”, dado que as comparações resultam em valores inferiores ao índice 100, adoptado para este grupo.

- O “grupo raça Maronesa” revela-se o mais autosuficiente entre os grupos sob análise, devido, essencialmente, à sua menor dependência de factores de produção externos;
- O “grupo raça Maronesa” é também o mais organizado devido à sua conexão com a ACM, para além de se encontrar ligado a outras associações comuns às restantes explorações em estudo. No entanto, constata-se que a maioria dos bovinicultores apenas se torna membro deste tipo de associações para poder usufruir dos subsídios, não desempenhando um papel activo nas mesmas. Ainda no âmbito da ‘organização’, o “grupo raça Maronesa” é o que apresenta circuitos de comercialização mais bem organizados, promovida pelo Agrupamento de Produtores de Carne Maronesa (APCM) para a “carne Maronesa DOP”, apesar de se situar numa posição desfavorável, no que respeita a ‘existência de contabilidade/registos’, quando comparado com o “grupo outras raças”(185,606);
- O ‘acesso a recursos’ é o critério que penaliza a ‘autonomia’ do “grupo raça Maronesa”, devido à menor capacidade de autofinanciamento dos indivíduos pertencentes a este grupo de explorações, bem como o maior número de actividades alternativas identificadas pelos mesmos, sendo a actividade ligada aos pequenos ruminantes e a emigração ou a construção civil, as actividades internas e externas, respectivamente, mais frequentemente referidas.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE GERAL, NO CONJUNTO DOS ATRIBUTOS

Na Figura 2.3, visualiza-se a pontuação global dos atributos de sustentabilidade dos três grupos.

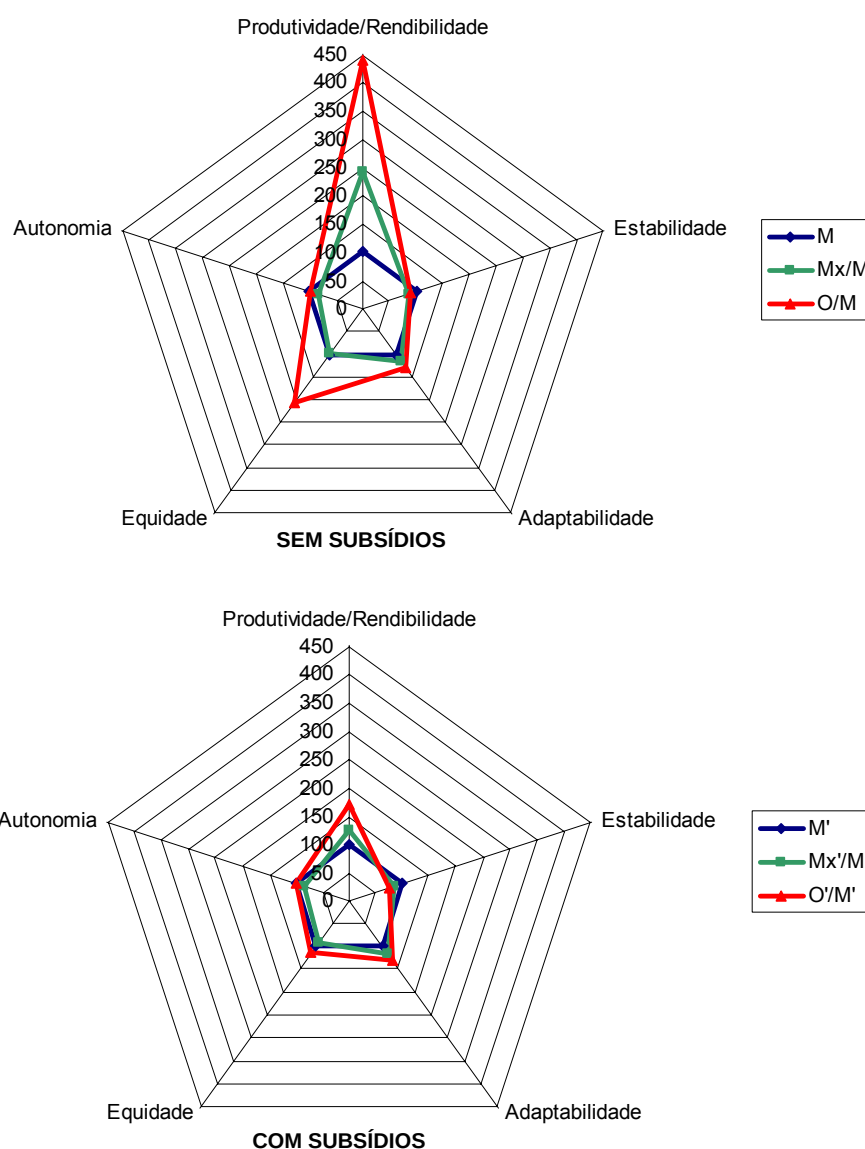


FIGURA 2.3 – Relação entre os atributos de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas (M - “grupo raça Maronesa” = Índice 100; Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”) (Fonte: Resultados próprios)

Da análise da figura anterior resulta o seguinte:

- A “produtividade/rendibilidade” e a “equidade” evidenciam disparidades mais acentuadas entre os grupos estudados. Isto deve-se, essencialmente, aos indicadores de âmbito económico, que apresentam maior rendibilidade, por ordem decrescente, para os “grupo outras raças” e “grupo raças mistas”;
- Existe uma aproximação entre os vários grupos de explorações considerados, quando se introduzem os apoios monetários atribuídos à actividade corrente das explorações. Não obstante, a permanente tendência de maior “produtividade/rendibilidade” dos

- “grupo raças mistas” e “grupo outras raças”, observa-se, todavia, uma menor discrepância de valores (de 2,4 e 4,4 vezes superior, respectivamente, para 1,2 e 1,7);
- Os restantes atributos, considerados na metodologia realizada, apresentam-se muito próximos para os três grupos em análise, sendo de destacar a maior “autonomia” e “estabilidade/resiliência/confiança” do “grupo raça Maronesa”. Isto deve-se, para além da utilização de práticas ambientalmente mais favoráveis, à menor dependência de factores de produção externos; à participação dos bovinicultores em aspectos organizativos; e à organização do circuito de comercialização da “carne Maronesa DOP”;
 - A confirmação da tendência empírica de que as explorações com outras raças bovinas, que não a Maronesa, apresentam maior sustentabilidade relativa. As explorações com mistura de raças localizam-se numa posição intermédia e, na situação sem subsídios, abaixo do “grupo raça Maronesa”.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE GERAL, POR ÁREA DE AVALIAÇÃO

Apresentam-se, ainda, as médias das relações dos indicadores/índices por áreas ambiental, económica e social, no sentido de permitir avaliar o contributo de cada dimensão na sustentabilidade obtida (ver Quadro 2.9 e Figura 2.4). Para a construção do Quadro 2.9 e Figura 2.4 os indicadores/índices considerados anteriormente foram agrupados de acordo com a área de avaliação dominante, indicada no Quadro 2.3, correspondendo o valor de cada área à média das relações obtidas entre cada grupo de indicadores/índices e, à média daquelas, fez-se corresponder o valor da sustentabilidade global relativa.

QUADRO 2.9 - Relação entre os indicadores/índices e as dimensões de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas (M - “grupo raça Maronesa” = Índice 100; Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”)

Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
	Mx/M	O/M	Mx'/M'	O'/M'
Económicos	136,271	233,823	91,264	111,209
Ambientais	81,563	66,407	83,275	67,283
Sociais	98,470	121,881	98,470	121,881
Sustentabilidade total	105,435	140,704	91,003	100,125

Fonte: Resultados próprios.

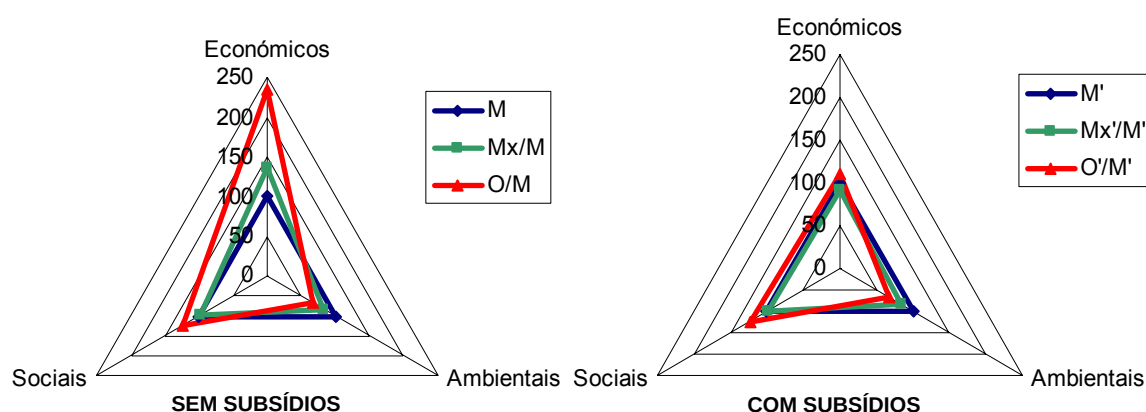


FIGURA 2.4 – Relação entre as dimensões de sustentabilidade para os três grupos, em unidades relativas (M - “grupo raça Maronesa” = Índice 100; Mx/M – relação entre “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”; O/M – relação entre “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”) (Fonte: Resultados próprios)

A análise por área de indicadores (económicos, ambientais e sociais) considerados (Quadro 2.9 e Figura 2.4) permite corroborar as observações anteriores:

- Menor sustentabilidade relativa para o “grupo raça Maronesa”, quando não considerados apoios monetários à actividade corrente, e proximidade dos valores quando aqueles são introduzidos;
- Superioridade dos parâmetros ambientais para aquele grupo de explorações, pese embora a sua inferioridade relativamente aos indicadores económicos, já visualizada anteriormente;
- O impacte ambiental mais favorável do “grupo raça Maronesa” resulta, essencialmente, de um menor encabeçamento animal; de um menor *input* de concentrados comerciais por animal, bem como de fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos, originando balanços em nutrientes mais favoráveis e um menor contributo para o efeito estufa; dos menores efeitos de degradação física, traduzida por horas de tracção por unidade de superfície; do predomínio de raças bovinas autóctones (Maronesa); e da maior diversidade de espécies animais exploradas. Porém, apesar de ambientalmente se apresentar mais benéfico, as condições de bem-estar animal e a eficiência energética deste grupo de explorações são desfavoráveis à sua sustentabilidade;
- No âmbito dos indicadores económicos, verifica-se, pelos resultados expostos, a superioridade do “grupo de Outras Raças” para os indicadores seleccionados. Isto deve-se, essencialmente, ao facto de neste grupo se incluírem as raças bovinas com

aptidão leiteira, tendo, conseqüentemente, um produto adicional - o leite. Exceptuam-se, no entanto, alguns indicadores de eficiência produtiva bovina, tais como a taxa de mortalidade; o nível de encargos com veterinário; a estabilidade e a confiança económica nos resultados, muito dependentes do preço atribuído ao leite; a menor proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina; menor nível de ajudas sob a forma de subsídios; maior dependência de factores de produção provenientes do exterior, incluindo o capital; e a menor organização verificada nos circuitos de comercialização, verificando-se, na maior parte das vezes, a venda do produto a “negociantes de gado” ou, directamente, aos “talhantes” e consumidores finais. É, ainda, de sublinhar, uma vez mais, que não foi imputado, neste estudo, qualquer custo económico à mitigação dos efeitos ambientais negativos provocados pela exploração agro-pecuária, tais como a descontaminação das águas para consumo. A imputação daqueles custos deveria acentuar o carácter sustentável do grupo Maronês, devido ao importante papel que este desempenha na protecção do ambiente e preservação dos recursos naturais;

- A análise por área de avaliação permite concluir que os indicadores sociais são os únicos que apresentam valores mais próximos nos três sistemas considerados, situação esta, igualmente, assinalada em outros trabalhos semelhantes (Colomer, 2003);
- Observa-se, todavia, neste quadro de resultados, uma maior sustentabilidade social comparada, por ordem crescente, para o “grupo outras raças” e, posteriormente, para o “grupo raça Maronesa”, como resultado da heterogeneidade de valores obtidos para os indicadores sociais considerados;
- No aspecto social, destaca-se, positivamente, a continuidade futura da actividade perante uma adversidade de situações, como também confirma a evolução e tendência da actividade nos últimos anos. A disponibilidade/vontade de mudança e a adopção de novas tecnologias, bem como o nível de instrução e de formação profissional e o nível de qualidade de vida detido são alguns dos aspectos sociais negativos do “grupo raça Maronesa”.

2.4.5.2 – Avaliação da sustentabilidade entre os três grupos, por nível de relevo

Apresentam-se, no Quadro 2.10 e 2.11, os resultados obtidos da avaliação da sustentabilidade entre os grupos “raças mistas” e “outras raças” com o “grupo raça Maronesa”, respectivamente, por nível de relevo identificado. É, no entanto, de referir duas limitações principais à análise dos mesmos. Por um lado, algumas das explorações que constituem a amostra deste trabalho apresentam parcelas de terrenos em vários dos níveis considerados, sendo difícil a sua classificação. Optou-se, todavia, pela sua inclusão no nível observado para as instalações pecuárias. Por outro lado, encontrou-se um número reduzido de explorações do “grupo outras Raças” localizadas no andar montano, bem como um número reduzido de explorações dos “grupo raça Maronesa” e “grupo raças mistas” situadas no planalto.

QUADRO 2.10 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”, em cada nível de relevo, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	sem subsídios				com subsídios			
	Geral	Montanha	Vale	Planalto	Geral	Montanha	Vale	Planalto
Produtividade/Rendibilidade	241	137	397	182	124	123	137	95
Estabilidade/Resiliência/Confiança	86	82	100	102	81	79	88	100
Adaptabilidade	116	121	188	84	116	121	188	84
Equidade	100	82	94	142	89	84	89	109
Autonomia	81	77	95	99	81	77	95	99
Sustentabilidade	125	100	175	122	98	97	119	97

Fonte: Resultados próprios.

A análise do Quadro 2.10 permite estabelecer as seguintes observações:

- Os atributos relativos à ‘produtividade/rendibilidade’ e ‘adaptabilidade’ continuam a ser desfavoráveis ao “grupo raça Maronesa”, para ambas as situações sem e com subsídios, em todos os níveis de relevo diferenciados, exceptuando no planalto. Isto deve-se, essencialmente, ao facto de neste andar se verificar uma ‘capacidade de aprendizagem’ muito baixa, pela parte das explorações pertencentes ao “grupo raças mistas”, pois todos os bovinicultores que lhe estão associados apresentam níveis de instrução inferiores ao nível de escolaridade básico e não frequentaram qualquer tipo de curso/acção de formação;

- A ‘autonomia’ apresenta-se, em todas as situações sob análise, superior para o “grupo raça Maronesa”, como visualizado no contexto geral das explorações em estudo, e a ‘estabilidade/resiliência/confiança’ é, nalgumas situações, similar entre os grupos “raças mistas” e “raça Maronesa”;
- Os atributos ‘produtividade/rendibilidade’ e ‘adaptabilidade’ apresentam, em ambas as situações em estudo, relações superiores para o “grupo raças mistas” no vale, comparativamente com os restantes níveis de relevo, o que poderá dever-se às condições menos agrestes e, portanto, mais propícias à melhor produtividade, rendibilidade e adaptabilidade dos sistemas;
- A ‘estabilidade/resiliência/confiança’ e a ‘autonomia’ são, por outro lado, mais favoráveis ao “grupo raça Maronesa” na montanha, comparativamente aos demais níveis de relevo, ou seja, o sistema de exploração da “raça Maronesa” é o mais estável e autónomo, relativamente ao “grupo raças mistas”, quando localizados no andar montano;
- De modo geral, o “grupo raças mistas” é mais sustentável do que o “grupo raça Maronesa”, principalmente na localização de vale, seguido pelo planalto, na situação sem subsídios. Neste contexto ainda, verifica-se uma sustentabilidade relativa idêntica entre os dois grupos sob comparação, na montanha (100 e 97, na situação sem e com subsídios, respectivamente). Quando se introduzem as ajudas monetárias à actividade corrente, a sustentabilidade do “grupo raças mistas” é apenas superior no vale sub-montano (119), com uma disparidade menos acentuada do que a verificada no contexto sem subsídios (175).

QUADRO 2.11 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”, em cada nível de relevo, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	sem subsídio				com subsídio			
	Geral	Montanha	Vale	Planalto	Geral	Montanha	Vale	Planalto
Produtividade/Rendibilidade	439	266	756	381	169	118	146	178
Estabilidade/Resiliência/Confiança	91	57	93	93	75	47	73	82
Adaptabilidade	129	127	147	191	129	127	147	191
Equidade	206	141	142	348	113	92	101	163
Autonomia	99	92	110	128	99	92	110	128
Sustentabilidade	193	137	250	228	117	95	116	148

Fonte: Resultados próprios.

A observação e análise dos resultados obtidos, por nível de relevo, entre o “grupo outras raças” e o “grupo raça Maronesa”, expostos no Quadro 2.11, induz às seguintes reflexões:

- A ‘produtividade/rendibilidade’, a ‘adaptabilidade’ e a ‘equidade’ revelam-se superiores para o “grupo outras raças”, relativamente ao “grupo raça Maronesa”, em todas as situações sob análise, com exceção do último atributo na montanha, na situação com subsídios (92);
- A “estabilidade/resiliência/confiança” são, por outro lado, mais favoráveis ao “grupo raça Maronesa”, bem como a ‘autonomia’ na montanha e, como indicado anteriormente, no contexto geral das explorações sob análise;
- Verificam-se, na situação sem subsídios, relações mais favoráveis para o “grupo outras raças” localizadas no vale, relativamente aos restantes níveis de relevo, derivadas, essencialmente, do atributo da ‘produtividade/rendibilidade’. Todavia, é no planalto onde se verificam relações mais favoráveis àquele grupo, oriundas dos diversos atributos considerados, e não, apenas, da produtividade/rendibilidade, para ambas as situações sem e com subsídios;
- A sustentabilidade geral é apenas superior para o “grupo raça Maronesa”, no contexto com subsídios, na montanha (95). Nas restantes situações analisadas é o “grupo outras raças” quem usufrui de melhor pontuação de sustentabilidade comparativa, verificando-se a ordem crescente da montanha (137), planalto (228) e vale (250), na situação sem subsídios e vale (116) seguido do planalto (148), na situação com subsídios, mas com menor disparidade de valores.

2.4.5.3 – Avaliação da sustentabilidade entre os três grupos, por nível de encabeçamento

Finalmente, os Quadros 2.12 e 2.13 apresentam os resultados obtidos da avaliação da sustentabilidade entre os grupos “raças mistas” e “outras raças” com o “grupo raça Maronesa”, respectivamente, por nível de encabeçamento distinguido. As classes encontradas basearam-se no método da partição pela mediana, procedimento identificado no Anexo II deste trabalho.

QUADRO 2.12 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os “grupo raças mistas” e “grupo raça Maronesa”, em cada nível de encabeçamento, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	sem subsídios			com subsídios		
	Geral	5-9 CN	>9 CN	Geral	5-9 CN	>9 CN
Produtividade/Rendibilidade	241	154	578	124	115	127
Estabilidade/Resiliência/Confiança	86	89	81	81	82	80
Adaptabilidade	116	147	87	116	147	87
Equidade	100	108	84	89	95	79
Autonomia	81	95	69	81	95	69
Sustentabilidade	125	118	180	98	107	88

Fonte: Resultados próprios.

QUADRO 2.13 - Relação entre os atributos de sustentabilidade para os “grupo outras raças” e “grupo raça Maronesa”, em cada nível de encabeçamento, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = Índice 100)

Atributo	sem subsídios			com subsídios		
	Geral	5-9 CN	>9 CN	Geral	5-9 CN	>9 CN
Produtividade/Rendibilidade	439	280	963	169	148	140
Estabilidade/Resiliência/Confiança	91	97	67	75	80	57
Adaptabilidade	129	128	102	129	128	102
Equidade	206	164	144	113	101	99
Autonomia	99	87	78	99	87	78
Sustentabilidade	193	151	271	117	109	95

Fonte: Resultados próprios.

A comparação dos três grupos de explorações, por classes de encabeçamento, permite a realização das seguintes reflexões gerais:

- Os atributos da ‘produtividade/rendibilidade’ e ‘adaptabilidade’ continuam a ser mais favoráveis aos “grupo raças mistas” e “grupo outras raças”, para este último acresce-se também a ‘equidade’, relativamente ao “grupo raça Maronesa”. No entanto, enquanto se observam, na generalidade, produtividades/rendibilidades marcadamente crescentes dos encabeçamentos abaixo das dez CN, para a classe de encabeçamento superior, verificam-se adaptabilidades e equidades decrescentes, para a mesma ordem, alcançando estes atributos valores inferiores para o “grupo raças mistas”, quando comparado com o “grupo raça Maronesa”, quer para a situação sem subsídios, com excepção da equidade, quer para a situação onde aqueles se integram. Saliente-se, uma vez mais, apesar de observadas as grandezas das relações referidas, a

discrepância de valores para a “produtividade/ rendibilidade” é bastante menor quando se incluem os subsídios auferidos;

- A ‘estabilidade/resiliência/confiança’ e a ‘autonomia’, para os diferentes níveis de encabeçamento sob análise, apresentam-se mais favoráveis para o “grupo raça Maronesa”, comparativamente com os demais, sendo esta superioridade mais acentuada quando se aumenta o nível de encabeçamento;
- De modo geral, constata-se que as relações para os diferentes níveis de encabeçamento revelam melhorias apenas na ‘produtividade/rendibilidade’ quando se aumenta o nível de encabeçamento, piorando os demais atributos de sustentabilidade, para os “grupo raças mistas” e “grupo outras raças”. Porém, na situação sem subsídios, os aumentos na ‘produtividade/rendibilidade’ são mais que proporcionais aos decréscimos visualizados nos restantes atributos, alcançando, por isso, a sustentabilidade global valores mais favoráveis para aqueles grupos.

2.4.6 – Passo VI - Conclusões e recomendações sobre os sistemas de produção

Apresentam-se os Quadros 2.14 e 2.15 como síntese dos resultados obtidos a tomar em consideração para a alteração/correção dos sistemas de produção em estudo em direcção ao seu desenvolvimento sustentável, a realizar no Capítulo 3 deste trabalho. Este será, numa próxima etapa (Capítulo 4), também ele avaliado (de forma comparativa), pressupondo-se que, em cada ciclo de avaliação adicional, se obtenha uma maior aproximação ao sistema sustentável, quer do ponto de vista ambiental, económico e social, no âmbito de uma abordagem multidisciplinar.

Os quadros referidos evidenciam qual o grupo de exploração com melhor (+) e pior (-) posição relativa, no âmbito dos vários cenários estudados, face a cada um dos atributos de sustentabilidade e áreas de avaliação definidas. Igual procedimento realiza-se na última linha dos quadros, destinada à sustentabilidade global, considerando-se ponderações unitárias entre os parâmetros em análise.

QUADRO 2.14 – Melhor (+) e pior (-) grupo de explorações por atributo de sustentabilidade e área de avaliação, na situação sem subsídios

Grupo de explorações	Grupo raça Maronesa						Grupo raça mistas						Grupo outras raças					
	Montanha		Vale		Planalto		Montanha		Vale		Planalto		Montanha		Vale		Planalto	
	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN
<i>Atributo de sustentabilidade</i>																		
Produtividade/Rendibilidade	-																	+
Estabilidade						+										-		
Adaptabilidade			-															+
Equidade							-											+
Autonomia						+		-										
<i>Área de Avaliação</i>																		
Económica	-																	+
Ambiental		+														-		
Social							-											+
<i>Total</i>																		
Sustentabilidade Total	-																	+

Fonte: Resultados próprios.

QUADRO 2.15 – Melhor (+) e pior (-) grupo de explorações por atributo de sustentabilidade e área de avaliação, na situação com subsídios

Grupo de explorações	Grupo raça Maronesa						Grupo raça mistas						Grupo outras raças					
	Montanha		Vale		Planalto		Montanha		Vale		Planalto		Montanha		Vale		Planalto	
	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN	5-9 CN	>9 CN
<i>Atributo de sustentabilidade</i>																		
Produtividade/Rendibilidade	-																	+
Estabilidade						+										-		
Adaptabilidade			-															+
Equidade							-											+
Autonomia						+		-										
<i>Área de Avaliação</i>																		
Económica							-											+
Ambiental		+														-		
Social							-											+
<i>Total</i>																		
Sustentabilidade Total							-											+

Fonte: Resultados próprios.

A análise dos Quadros 2.14 e 2.15 confirma:

- A maior sustentabilidade relativa do “grupo outras raças”, localizando-se numa posição intermédia as explorações com mistura de raças e, quando os subsídios são integrados na avaliação, as últimas situam-se abaixo do “grupo raça Maronesa”;
- A ‘estabilidade/resiliência/confiança’ e a ‘autonomia’, bem como os aspectos ambientais como os pontos fortes para a sustentabilidade das explorações agrárias que adoptam a raça bovina local Maronesa. Por outro lado, os pontos fracos para a sustentabilidade deste grupo são relativos, essencialmente, à menor “produtividade/rendibilidade” económica que lhe está subjacente;
- Os maiores encabeçamentos e as condições de planalto são, no geral, mais propícias à sustentabilidade, apesar de existirem situações em que o maior número de animais é-lhe desfavorável, verificando-se o oposto com a montanha e os baixos encabeçamentos.

Os resultados obtidos e as conclusões expostas induzem a considerar que uma possível combinação, em proporções adequadas, de várias raças bovinas (incluindo as autóctones), poderia, à partida, ser capaz de originar uma resposta adequada à sustentabilidade das áreas em estudo. Isto porque com a exploração dos bovinos de raça Maronesa acentuar-se-ia o seu carácter ambiental e, com os bovinos de outras raças, dar-se-ia mais ênfase à dimensão económica, localizando-se as questões sociais numa situação próxima entre ambos os sistemas.

Contudo, os resultados obtidos neste trabalho contrariam, em parte, esta hipótese, na medida em que o “grupo raças mistas” se localizou numa posição intermédia, a nível da pontuação geral da sustentabilidade. Isto é, verificou-se uma posição mais favorável dos indicadores económicos, relativamente ao “grupo raça Maronesa” e indicadores ambientais mais satisfatórios, relativamente ao “grupo outras raças”, mas no seu conjunto a sustentabilidade ficou aquém do “grupo outras raças”. Isto poderá dever-se a várias razões.

Por um lado, poderá encontrar-se desajustado o número de bovinos de cada uma das raças encontradas, para se obterem resultados mais equilibrados para as várias dimensões de sustentabilidade. Além disso, esta quantidade poderá ser diferente de acordo com o nível de relevo, dado que os recursos disponíveis variam com este.

Por outro lado, verifica-se que as explorações integradas no “grupo raças mistas” têm custos muito mais elevados com os alimentos para o gado, comparativamente com o “grupo raça Maronesa”, face aos rendimentos que produzem. Veja-se, por exemplo, a relação existente entre o nível de concentrados comerciais consumidos por CN bovina, de 859,878 kg para a generalidade do primeiro contra 143,182 kg para o “grupo raça Maronesa”. Apesar de se localizar abaixo do “grupo outras raças” (1667,967 kg/CN), o nível de concentrados comerciais consumidos pelo “grupo raças mistas” é bastante elevado, face ao rendimento que os seus animais proporcionam. Isto porque, enquanto que na maior parte das explorações do “grupo outras raças” existe o produto - leite - que acresce bastante no rendimento das mesmas, nas explorações mistas, o leite, proveniente das raças bovinas com aptidão leiteira, não é comercializado, mas sim utilizado para alimentar os vitelos, de forma a elevar-lhes o peso.

Verifica-se também que alguns bovinicultores do “grupo raças mistas” funcionam como verdadeiros “negociantes de gado” e/ou adquirem os animais para engorda, tornando-se a margem de lucro inferior à obtida quando o animal é nascido na exploração. Além disso, muitas das explorações do “grupo raça Maronesa” aqui consideradas dedicam-se, em simultâneo, à exploração de pequenos ruminantes, que contribuem fortemente para os resultados alcançados, devido aos menores custos decorrentes daquela actividade e do nível de subsídio auferido com a mesma.

Na próxima fase deste projecto, tenta-se, recorrendo às técnicas de investigação operacional, planear um sistema de exploração de forma a conseguir encontrar um compromisso entre as dimensões, onde se verificam diferenças mais acentuadas - sustentabilidade económica e sustentabilidade ambiental. Tratam-se, assim, de dois objectivos potencialmente conflituosos, porque a satisfação de um implica a penalização do outro, tendo em conta que, à luz da teoria económica, o rendimento obtido é função das quantidades de factores utilizados e que o principal impacto negativo da actividade no ambiente deriva da utilização desses mesmos factores. Coloca-se, deste modo, a questão de saber qual a solução a adoptar.

CAPÍTULO 3

Planeamento da exploração agro-pecuária em rumo à sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável é actualmente o paradigma dominante que guia o planeamento do desenvolvimento (Smith e McDonald, 1998).

3.1 – Introdução

De acordo com os resultados obtidos no primeiro ciclo de avaliação da sustentabilidade (Capítulo 2), verifica-se que, apesar da maior ênfase ambiental do grupo Maronês, os indicadores económicos ficam aquém dos restantes grupos em estudo, principalmente na situação em que os apoios monetários à actividade corrente não são considerados. Estes resultados confirmam o carácter conflituoso que se verifica entre os objectivos de âmbito ambiental e económico.

No sentido de dar resposta ao objectivo proposto inicialmente neste trabalho, pretende-se, neste ponto, proceder ao planeamento de uma exploração agro-pecuária, mais sustentável, conciliando a competitividade económica com a sustentabilidade ambiental, para a área geográfica em estudo. Como refere Müller (1996), no curto prazo, estas dimensões podem considerar-se em certa medida conflituosas, reconhecendo-se, no longo prazo, a sua interdependência, mais ou menos complementar. No entanto, não é possível obter a sustentabilidade, maximizando-se as suas metas em simultâneo, devendo encontrar-se um equilíbrio para alcançá-la.

Para isso, e uma vez na presença de objectivos múltiplos, é utilizada a Programação Multiobjectivo.

A dimensão social não estará directamente presente no modelo que se descreve de seguida, por várias razões. Por um lado, não se verificam diferenças significativas, entre os grupos em estudo, nos indicadores sociais. Por outro, a maior quota-parte dos mesmos refere-se a situações reais, não alteráveis, como é o caso da idade dos bovinicultores. Além de que, algumas alterações a nível social não são programáveis a nível de modelo computacional, como é o caso do aumento do nível de instrução/formação profissional. Por outro ainda, a metodologia multiobjectivo utilizada origina uma solução menos eficiente, quando o número de objectivos considerados é superior a dois (Romero e Rehman, 1989). Além disso, é de referir, uma vez mais, que a sustentabilidade é multi-dimensional, como

resultado da complementaridade e interacção entre as dimensões económica, ambiental e social.

Este capítulo tem início com algumas considerações metodológicas sobre o procedimento utilizado nesta fase de trabalho, destacando-se as principais razões que induziram à selecção da metodologia adoptada. Segue-se a apresentação dos pressupostos e terminologia usada na formulação matemática dos modelos, procedendo-se, posteriormente, há realização da resolução do modelo. Os resultados obtidos e a sua discussão são realizados na parte seguinte, terminando-se com a conclusão.

3.2 – O planeamento num contexto multiobjectivo: noções metodológicas

O uso conjugado das diversas técnicas operativas da decisão multicritério com a elaboração de modelos de programação matemática, integrando dados técnico-económicos característicos de actividades regionais revelam ser “ferramentas” de grande alcance para o desenvolvimento de sistemas de apoio à tomada de decisão de gestores e agricultores (Carvalho, 2007). Isto porque o processo de tomada de decisão na agricultura é um procedimento complexo que deve tomar em consideração os diferentes objectivos, frequentemente em conflito, dos vários agentes envolvidos no processo (agricultores, planeadores, políticos, consumidores). Adicionalmente, o desenvolvimento de qualquer política deve ser baseado nos conceitos de sustentabilidade, considerando todas as implicações ambientais, económicas e sociais das medidas propostas.

O conceito de sustentabilidade da agricultura, integrando as dimensões ambiental, económica e social, veio aumentar, significativamente, a complexidade dos processos de decisão, atendendo à multiplicidade dos objectivos envolvidos e às situações de conflito frequentemente geradas na sua optimização (Carvalho, 2006). Isto porque um aumento do nível de performance de um deles pode vir acompanhado por um decréscimo dos outros. Não basta, no entanto, escolher a melhor alternativa como, também, é preciso eleger, de entre diferentes pontos de vista, as formas de avaliar que fundamentam a decisão (Poeta, 1994).

No Anexo XV apresenta-se uma revisão teórica, muito breve, sobre as técnicas de decisão multicritério geralmente mais utilizadas para apoiar a decisão na agricultura, num contexto

de objectivos múltiplos, no sentido de justificar a metodologia seleccionada para a investigação em curso.

Também se desenvolveu o Anexo XVI, dedicado à exposição de alguns dos modelos aplicados ao sector agrário que, sob o ponto de vista metodológico, mais se relacionam com o presente estudo. Assim, destacam-se aqueles que abordam questões ou desenvolvem aspectos no âmbito de um contexto de objectivos, essencialmente, económicos e ambientais.

A análise do enquadramento crítico das metodologias aplicadas no âmbito do planeamento da exploração agrária num contexto de objectivos múltiplos, realizada nos anexos referidos, permite destacar três conclusões principais, que se enumeram de seguida:

- (i) No âmbito da teoria de decisão multicritério, identificam-se várias alternativas metodológicas. Os pressupostos em que assentam, bem como as vantagens e limitações que apresentam, conduzem à afirmação de que não há uma metodologia “melhor” do que outra, existindo vários factores que condicionam o uso das mesmas nos problemas que se pretendem resolver. A análise das condicionantes associadas ao problema em estudo, face às vantagens e inconvenientes apresentados das diversas metodologias descritas, permitiu seleccionar o método NISE (*NonInferior Set Estimation Method*), complementado com a versão contínua da Programação Compromisso, para a fase seguinte deste trabalho;
- (ii) A utilização das diversas metodologias multicritério é, muitas vezes, efectuada não de forma isolada e individual, mas de forma integrada ou combinada, complementando-se os procedimentos realizados ou os seus resultados com o de outras metodologias de planeamento, de simulação ou de avaliação;
- (iii) Dos vários estudos realizados, que tentam contemplar objectivos de sustentabilidade, em particular critérios de âmbito económico e ambiental, verifica-se o uso deste tipo de metodologias, essencialmente, em três tipos de trabalhos:
 - No planeamento de sistemas de produção, atendendo à necessidade crescente de conjugar os múltiplos desafios de natureza ambiental, económica e social que se colocam no quadro de uma agricultura sustentável;

- Na promoção do uso mais eficiente de determinados factores de produção. É o caso dos trabalhos que visam o uso mais sustentável dos recursos disponíveis, em particular, da água; e
- Na avaliação de diferentes cenários que se potenciam face a alterações de condições, essencialmente, sócio-económicas, tais como as diversas políticas de preços para a água.

3.3 – Método seleccionado: vantagens e inconvenientes

De acordo com os vários factores que condicionam o problema que se pretende resolver, nomeadamente os seus objectivos e recursos disponíveis, bem como as vantagens e inconvenientes das várias técnicas descritas no Anexo XV, foi seleccionada como metodologia para o planeamento da exploração, num contexto de objectivos múltiplos que apresentam, entre si, um claro conflito – competitividade económica e sustentabilidade ambiental, o método NISE, complementado, natural e logicamente, com a Programação Compromisso, na sua versão de aproximação contínua.

Sintetizam-se, de seguida, os aspectos mais favoráveis e as principais debilidades da metodologia adoptada. Como *vantagens* enumeram-se as seguintes:

- Permite, entre outras coisas, diferenciar os objectivos (pesos relativos) como reflexo das aspirações e prioridades que o agente decisor (empresário) atribui a cada um deles;
- Tem as vantagens inerentes à Programação Multiobjectivo, tais como a redução de informação necessária, relativamente à Programação por Metas, não sendo necessário identificar os níveis de aspiração, os pesos de cada variável de desvio nem ordenar as preferências do centro de decisão. Como indica Romero e Rehman (1989), este tipo de informação é muito difícil de obter, devendo ser o modelo a promovê-la ao centro de decisão em vez de usada como um *input* requerido pelo modelo;
- O uso deste tipo de modelos permite reduzir a escolha das soluções a um sub-conjunto do conjunto eficiente (não dominado), o que facilita uma melhor apreciação das alternativas possíveis;
- A informação fornecida pelo modelo permite conhecer o quanto é necessário sacrificar de um objectivo para conseguir um incremento unitário do outro (*trade-off*);

- O modelo permite gerar soluções não dominadas e articular as preferências do agente decisor através dos *trade-offs*, bem como conhecer o nível de realização de cada objectivo;
- O uso combinado com a Programação Compromisso reduz significativamente o uso computacional, relativamente ao uso isolado da programação multiobjectivo, pois só se tornam necessários resolver dois problemas de programação linear (L_1 e L_∞), para cada um dos pesos determinados.

Os principais *inconvenientes*, alguns dos quais comuns a outros métodos de programação da teoria da decisão multicritério, podem resumir-se da seguinte forma, de acordo com Poeta (1994) e Silva (2001):

- A linearidade e um certo determinismo apenas existem em absoluto nos modelos teóricos, e a prática demonstra que, nas empresas, isto apenas ocorre num período curto de vida;
- A quantificação de alguns determinantes do acto produtivo, quer a relacionada com os objectivos ou com o enquadramento da exploração (face aos recursos disponíveis), não pode, em muitas situações, ser determinada;
- O modelo é construído com um conjunto de pressupostos, situados no tempo e no espaço, de modo que este torna-se estático na medida em que as rupturas não se reflectem nos resultados do modelo;
- Os modelos são representações da realidade e, por isso, torna-se necessário a sua validação;
- Na Programação Multiobjectivo obtém-se várias soluções, ou um conjunto de soluções, enquanto que na Programação por Metas obtém-se apenas uma solução, o que facilita a tomada de decisão.

3.4 – Metodologia realizada

3.4.1 – Formulação matemática do modelo

O modelo de planeamento, no contexto de objectivos múltiplos, cuja formulação matemática é apresentada no Anexo XVII, e ao qual foi aplicado o algoritmo NISE e a

Programação Compromisso, contém dois objectivos, tendo sido utilizado para as explorações com múltiplas raças bovinas, nos contextos (cenários) sem e com ajudas monetárias à actividade corrente.

A área de aplicação do modelo coincide com o Solar de criação da raça bovina Maronesa – área em estudo – não se estabelecendo particularidades relativamente aos diferentes níveis de relevo definidos - montanha, vale submontano e planalto. Isto deveu-se à dificuldade em calcular os diversos parâmetros do modelo para os diferentes níveis, em resultado, como referido anteriormente, do número reduzido de explorações de alguns grupos, para os níveis específicos, além do facto de existirem explorações com parcelas localizadas nas diversas classes de relevo identificadas.

O modelo foi todo ele construído tendo por base a informação recolhida no trabalho de campo. Identificaram-se como actividades principais as observadas nas explorações estudadas, correspondendo os diversos parâmetros e coeficientes das funções objectivo aos valores médios encontrados para o conjunto das explorações analisadas, por vezes com ligeiros ajustamentos, sempre que estes se afastavam significativamente dos valores padrão médios, tendo sido, sempre que possível, confrontados com a literatura da especialidade.

Foram considerados dois objectivos colocados sob a forma de funções objectivo. A função objectivo Z_1 representa o objectivo económico, neste caso a maximização do VAB, isto é, a diferença entre a venda de produtos e a compra de bens e serviços, expressa em euros. Para a situação em que são considerados os apoios monetários à actividade corrente, sob a forma de subsídios, incluiu-se o seu valor na função objectivo (Z_1'), associado à respectiva actividade específica apoiada, utilizando as regras e valores impostas para 2004 (ano em estudo). Também os coeficientes da função objectivo foram determinados com base nos preços dos factores de produção e dos produtos no produtor, indicados pelos inquiridos, para 2004.

A função objectivo Z_2 representa o objectivo ambiental, a minimização dos custos energéticos, expressos em megajoules (MJ), que correspondem à compra de bens e serviços da função Z_1 . Os coeficientes energéticos utilizados foram obtidos do referencial para a análise energética adoptados no âmbito da metodologia “PLANETE – *Méthode Pour L'ANalyse EnergéTique de l'Exploitation*” (Établissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon - ENESAD e ADEME, 2002).

A selecção do primeiro objectivo teve em conta o facto das explorações para sobreviverem terem que apresentar maiores receitas monetárias conseguidas através da participação mais activa no mercado, com a venda de produtos. A escolha deste resultado económico, e não de qualquer outro, baseou-se, fundamentalmente, em duas razões. Por um lado, a impossibilidade de quantificar os encargos fixos por unidade de variável de decisão, como é o caso das amortizações com o equipamento de ordenha, associado aos bovinos de raça leiteira. A este propósito, refira-se que a sua ausência no modelo vem penalizar a adopção da raça Maronesa, através da valorização do resultado económico dos bovinos produtores de leite.

Por outro lado, é princípio base deste modelo que as explorações possuem um determinado aparelho de produção, correspondente à média do observado nas unidades de produção estudadas, com os seus respectivos encargos fixos. Pretende-se, por isso, atribuir-se o melhor uso a esses mesmos factores, no sentido do equilíbrio entre os resultados económicos e os efeitos ambientais. Além disso, o peso dos encargos referentes às contribuições, impostos, seguros, amortizações, salários pagos, rendas e juros de capital alheio é baixo. Desta forma, com a maximização do VAB pretende-se a melhor remuneração dos factores fixos (trabalho e capital), que, como verificado no Capítulo 2, é relativamente baixa no “grupo raça Maronesa”.

Relativamente ao segundo objectivo, foi intenção que ele obedecesse a pressupostos ambientais. Desta forma, entre os vários objectivos passíveis de serem escolhidos (por exemplo, minimização do consumo de água, minimização do consumo de factores de produção poluentes – produtos fitossanitários e fertilizantes, minimização do uso de máquinas e equipamentos no solo, entre outros), a minimização dos custos energéticos com os factores de produção variáveis pareceu o mais adaptado, dado a possibilidade de quantificação do custo energético por factor de produção variável utilizado. Até o consumo de água se encontra implícito neste objectivo, através da energia associada ao combustível necessário para a rega (por motobomba ou por aspersão). Como referido para o objectivo Z_1 , é pressuposto assente que os factores de produção fixos são já existentes.

Este objectivo vem de encontro ao facto da eficiência energética constituir um importante factor a otimizar, na economia global, constituindo um indicador directo da sustentabilidade, pelas razões já expostas no Anexo XII, tendo sido, por isso, eleito como

indicador de sustentabilidade no quadro global dos indicadores/índices seleccionados para a avaliação da sustentabilidade.

Na verdade, como é indicado por Lansink *et al.* (2002), nas próximas décadas, o mundo enfrenta o desafio de transitar para padrões sustentáveis de uso de energia de forma a salvaguardar os combustíveis para as gerações futuras e para reduzir os impactos negativos da combustão dos mesmos no ambiente. Os autores, recorrendo aos dados da UNDO (2000), estimam que, às taxas actuais de consumo de combustíveis fósseis, estas reservas não sejam suficientes para as procura crescentes até ao ano de 2020. Além disso, o controlo das alterações climáticas requerem reduções substanciais nas emissões de gases com efeito estufa, como tem sido enfatizado pelo Painel Intergovernamental das Alterações Climáticas (IPCC, 2001), tendo o consumo massivo de combustíveis fósseis agravado os problemas ambientais globais. O Protocolo de Quioto, adoptado no âmbito do Fórum das Nações Unidas relativo à Convenção Quadro sobre Alterações Climáticas, em 1997, reclama a diminuição das emissões de dióxido de carbono pelo aumento da eficiência energética e o uso de fontes de energia renováveis (EUROSTAT, 1998).

Também investigações sobre aspectos de energia ilustram que o seu uso está geralmente correlacionado com as emissões de gases com efeito estufa e com a depleção de recursos naturais. De forma a reduzir ambos os efeitos, têm que ser identificadas formas de poupanças potenciais de energia nas actividades agrárias (Moerschner e Lücke, 2002), sendo este, o principal factor que induziu à identificação da poupança energética como o segundo objectivo da exploração a planear.

A este propósito, alguns documentos, como é o caso de Ferreira *et al.* (2002), indicam a diminuição do consumo de energias não renováveis como um dos objectivos que limitam a produção agrária.

De acordo com a perspectiva exposta, espera-se, assim, nesta fase de trabalhos melhorar as condições económico-ambientais das explorações observadas, através de duas atitudes deliberadamente assumidas: a competitividade no mercado com produtos que apresentem maior VAB e a minimização dos seus custos energéticos.

Outros objectivos, directamente ligados com a temática em curso, encontram-se no modelo, não de uma forma directa como os dois anteriores, mas impostos sob a forma de restrições, como se expõe no Anexo XVII.

3.4.2 – Implementação do modelo

O modelo definido no Anexo XVII, constituído por 129 variáveis e 98 restrições, foi resolvido com a ajuda do programa LINDO - *Linear Interactive aNd Discrete Optimizer* (LINGO 10), tendo por base os aspectos operacionais do método NISE e da Programação Compromisso, indicados nos documentos de Cohon (1978); Zeleny (1982); Romero e Rehman (1989); Romero (1993); e Poeta (1994), referidos posteriormente.

Nos pontos que se seguem, apresenta-se a forma como foi desenvolvida a resolução do modelo, referente ao cenário da exclusão dos apoios monetários atribuídos à actividade corrente, uma vez que o processo é idêntico no contexto em que aquele é integrado.

3.4.2.1 - Passo I – Substituição dos parâmetros no modelo definido

Grande parte dos diversos parâmetros, coeficientes técnicos e disponibilidades foram definidos em função das características médias das explorações, que constituem a amostra do estudo. Outros basearam-se nos valores publicados na literatura da especialidade, tendo esta sido discriminada em cada caso.

3.4.2.2 - Passo II – A aproximação ao conjunto eficiente (Matriz de *Pay-off*)

O método NISE tem início com a optimização individual de cada objectivo, elegendo dois pontos no espaço dos objectivos. Para isso, cada objectivo, sujeito ao conjunto de restrições apresentadas no Anexo XVII, foi individualmente optimizado - maximização do VAB (Z_1) e minimização dos custos energéticos (Z_2) -, sendo usado o valor de cada um para a obtenção de cada solução óptima.

Para conhecer o valor do objectivo Z_2 , quando a solução óptima do objectivo Z_1 é alcançada, substituiu-se, em Z_2 , os valores das variáveis de decisão obtidos em Z_1 . Procedimento idêntico realizou-se para conhecer o valor do objectivo Z_1 , quando a solução óptima do objectivo Z_2 foi alcançada.

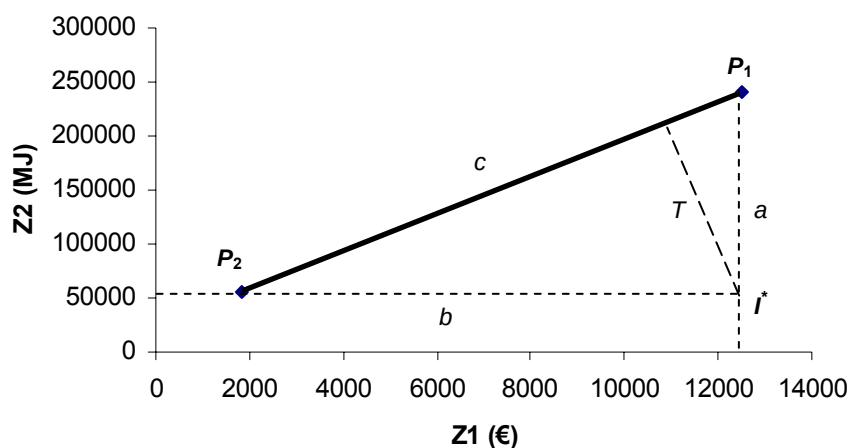
Este procedimento conduziu à matriz de *Pay-off* que se encontra no Quadro 3.1 e, consequentemente, à obtenção dos dois primeiros pontos extremos eficientes, representados no espaço bidimensional da Figura 3.1.

QUADRO 3.1 - Matriz de Pay-off para os objectivos Z_1 e Z_2 .

	VAB (Euros)	Custos energéticos (MJ)
MAX Z_1	12513,2932	239851,6379
MIN Z_2	1821,4418	56142,2851

Fonte: Resultados próprios.

A interpretação da matriz de *Pay-off* permite concluir que existe um forte grau de conflito entre os dois objectivos considerados. Quando o VAB é maximizado, os custos energéticos alcançam o seu pior valor ou anti-ideal e vice-versa. Os elementos da diagonal principal representam o *ponto ideal* (I^*), isto é, a solução na qual todos os objectivos encontram os seus valores óptimos. Os piores valores em cada coluna são chamados *ponto anti-ideal* (I_*).

FIGURA 3.1 – Pontos extremos adjacentes P_1 e P_2 ; ponto ideal I^* e erro máximo possível T (Resultados próprios)

P_1 e P_2 constituem dois pontos importantes no método NISE. De facto, o ponto P_1 é um ponto eficiente, com a particularidade de ter o melhor e o pior valor para os objectivos Z_1 e Z_2 , respectivamente. O ponto P_2 também é um ponto eficiente, mas, ao contrário do primeiro, ele representa o melhor valor do objectivo Z_2 e o pior de Z_1 . Sendo assim, a recta que une os pontos P_1 e P_2 (Figura 3.1) constitui a fronteira superior do espaço onde poderá estar situado o conjunto eficiente, sendo a fronteira inferior definida pelos segmentos P_1I^* e P_2I^* . Significa isto que o conjunto eficiente deverá estar delimitado (ou sobre) pelos lados do triângulo $P_1P_2I^*$.

A finalidade do método é reduzir, gradualmente, a zona de eficiência, através de um processo iterativo de ponderações, relacionado com a inclinação da recta que une quaisquer dois pontos adjacentes considerados. Este continua até ao erro máximo possível

em qualquer iteração ser inferior ao erro máximo admissível. O erro máximo possível é a distância máxima entre as fronteiras inferior e superior, medida na direcção perpendicular à fronteira inferior. O erro máximo admissível é uma percentagem, definida pelo decisor, do valor do erro máximo possível obtido na primeira iteração (T), isto é, da altura do triângulo de área A formado pelos lados a , b , c (de base c) da Figura 3.1.

Para prosseguir com o desenvolvimento do modelo foi, então, necessário encontrar o erro máximo admissível.

No espaço euclidiano, a distância entre os pontos P_1 e P_2 , com as coordenadas (P_{11}, P_{12}) e (P_{21}, P_{22}) iguais a (12.513,2932; 239.851,6379) e (1.821,4418; 56.142,2851), respectivamente, é:

$$(1) \quad \text{distância de } P_1 \text{ para } P_2 = \left[(P_{11} - P_{21})^2 + (P_{12} - P_{22})^2 \right]^{1/2}.$$

Usando esta fórmula obteve-se as distâncias a , b e c que são, respectivamente, os catetos e a hipotenusa da Figura 3.1, com os valores de:

$$a = 183.709,3528; \quad b = 10.691,8514; \quad c = 184.020,2217.$$

Estes valores permitiram calcular o semiperímetro:

$$(2) \quad S = \frac{1}{2}(a + b + c) = \frac{1}{2}(183.709,3528 + 10.691,8514 + 184.020,2217) = 189.210,7130;$$

a área do triângulo:

$$(3) \quad A = [S(S-a)(S-b)(S-c)]^{1/2} = \\ = (189.210,713 \times 5.501,3602 \times 178.518,8616 \times 5.190,4913)^{1/2} = 982.096.559,9;$$

e a altura:

$$(4) \quad T: A = \frac{c \times T}{2} \Leftrightarrow T = \frac{982.096.559,9 \times 2}{184.020,2217} = 10.673,7896$$

O máximo erro admissível foi fixado em 747,1653, que corresponde a 7% do valor de T (10.673,7896).

3.4.2.3 - Passo III – Redução do tamanho da zona de eficiência

No sentido de reduzir o tamanho da zona de eficiência, isto é, o triângulo $P_1P_2I^*$, procedeu-se, seguidamente, com o método NISE, através da optimização de uma única função objectivo, composta pelas funções – VAB e custos energéticos – sendo estas ponderadas pelo valor de inclinação da recta que une os dois pontos extremos eficientes encontrados (pontos ideais e anti-ideais da matriz de *Pay-off*).

O declive α é calculado, genericamente, pela expressão:

$$(5) \quad T: \alpha = \frac{Z_2(P_i) - Z_2(P_{i+1})}{Z_1(P_i) - Z_1(P_{i+1})}$$

Sendo $Z_j(P_i)$ o valor do objectivo j no ponto P_i . Por se tratar de um declive negativo e admitindo w_j como o valor da ponderação do objectivo j , então: $w_1/w_2 = -\alpha$, ou seja:

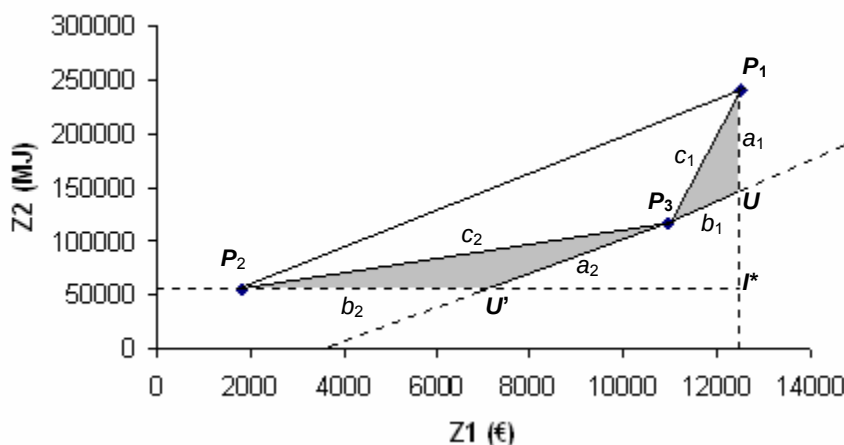
$$(6) \quad \frac{w_1}{w_2} = \frac{Z_2(P_i) - Z_2(P_{i+1})}{Z_1(P_{i+1}) - Z_1(P_i)} = \frac{239.851,6379 - 56.142,2851}{12.513,2932 - 1.821,4418} = 17,1822.$$

A inclinação da recta P_1P_2 é, assim, igual a $w_1/w_2 = 17,1822$, e a nova função objectivo composta a maximizar, sujeita ao mesmo conjunto das restrições anteriores, tem a seguinte forma:

$$(7) \quad MAX Z = 17,1822 Z_1 - Z_2$$

Os resultados encontrados ($Z_1 = 10.915,3601$ e $Z_2 = 117.184,8196$) correspondem ao ponto P_3 da Figura 3.2, sendo este o terceiro ponto encontrado e o primeiro ponto gerado pelo método NISE.

O conjunto não dominado ou eficiente foi, nesta fase, reduzido à zona sombreada da Figura 3.2, onde se prefiguram os triângulos P_2UP_3 e $P_3U'P_1$, cujas alturas foram comparadas com o valor do máximo erro admissível já calculado, no sentido de decidir sobre a continuação do processo.

FIGURA 3.2 - Determinação do ponto P_3 (Resultados próprios)

Para conhecer a altura dos triângulos foi necessário determinar as coordenadas dos pontos U e U' , sendo o resto dos cálculos idênticos aos já anteriormente efectuados, utilizando as expressões (1) a (4).

A abcissa de U e a ordenada de U' são iguais, respectivamente, à abcissa de P_1 e ordenada de P_2 . Conhecendo Z_1 e Z_2 , coincidentes com os valores dos pontos P_1 e P_2 , respectivamente, calculou-se por substituição, a partir da função composta que originou o ponto P_3 ($MAX Z = 17,1822 Z_1 - Z_2$), cujo valor é de 70.369,22, os restantes valores daquelas coordenadas:

$$U) 17,1822 \times 12.513,2932 - Z_2 = 70.369,22 \Leftrightarrow Z_2 = 144.636,6864$$

As coordenadas do ponto U são $U = (12.513,2932; 144.636,6864)$, sendo a altura do triângulo P_1UP_3 igual a 1.240,2237.

$$U') 17,1822 \times Z_1 - 56.142,2851 = 70.369,22 \Leftrightarrow Z_1 = 7.362,9399$$

As coordenadas do ponto U' são $U' = (7.362,9399; 56.142,2851)$, sendo a altura do triângulo $P_2U'P_3$ igual a 8.976,6544.

O processo prosseguiu, uma vez que os valores encontrados foram superiores ao erro máximo admissível (747,1653) previamente determinado, voltando a repetir-se o Passo III. As iterações continuaram até o erro encontrado ter sido inferior ao fixado. No cenário em análise foram identificados sete pontos eficientes.

3.4.2.4 - Passo IV – Programação Compromisso

Dado que, no espaço dos objectivos considerados, os resultados encontrados têm uma amplitude de variação bastante grande, seguiu-se a determinação do conjunto compromisso. A programação compromisso propõe reduzir o conjunto eficiente baseando-se na noção de distância entre as soluções (possíveis) e o ponto ideal. Este ideal (I^*) é uma solução utópica mas é, também, um ponto de referência para o agente decisor. Neste sentido, a programação compromisso assume que qualquer agente decisor procura uma solução tão perto quanto possível do ponto ideal, o que está dentro da realidade.

Neste passo foi utilizada a versão *continuous setting* da programação compromisso (Romero e Rehman, 1989).

Para encontrar a solução compromisso calcula-se a distância entre cada solução e o ponto ideal. O grau de proximidade d_j entre o j -ésimo objectivo e o seu ideal é dado pela expressão seguinte, quando o j -ésimo objectivo é, respectivamente, maximizado ou minimizado, sendo Z_j^* o valor ideal:

$$(8) \quad d_j = Z_j^* - Z_j(x) \text{ ou } d_j = Z_j(x) - Z_j^*$$

Os graus de proximidade entre os diferentes objectivos e os seus valores ideais podem ser agregados numa função de distância conjunta. Todavia, como as unidades de medida dos vários objectivos são, muitas vezes, diferentes, estes devem ser normalizados da forma seguinte, sendo Z_{*j} o valor anti-ideal:

$$(9) \quad d_j = \frac{|Z_j^* - Z_j(x)|}{|Z_j^* - Z_{*j}|}$$

Por vezes é necessário, também, ponderar os objectivos, afectando cada um com um determinado peso (W_j), por forma a que o nível de realização desejado seja diferente.

A programação compromisso utiliza a família de distâncias métricas L_p para encontrar o sub-conjunto do conjunto eficiente, utilizando o conceito de medidas de distância seguinte:

$$(10) \quad L_p(W) = \left[\sum_{j=1}^n W_j^p \left| \frac{Z_j^* - Z_j(x)}{Z_j^* - Z_{*j}} \right|^p \right]^{\frac{1}{p}} \quad \text{ou} \quad L_p(W) = \left[\left(\sum_{j=1}^n w_j d_j \right)^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

Para diferentes conjuntos de valores de j e W geram-se diferentes soluções compromisso. Admitindo, no entanto, que todos os objectivos têm igual importância, o conjunto compromisso fica definido, para as métricas L_1 e L_∞ , quando p é igual a 1 e ∞ , respectivamente. Isto porque as métricas $p=1$ e $p=\infty$ definem os dois limites, L_1 e L_∞ , das soluções compromisso. Por outras palavras, todas as outras soluções compromisso caem entre elas. Desta forma, será suficiente resolver estes dois problemas de programação linear, para cada conjunto de pesos preferenciais (W_i). Procedeu-se, por isso, à minimização das métricas L_1 e L_∞ .

Para a métrica L_1 (isto é $p=1$), o melhor compromisso ou a solução mais próxima ao ponto ideal é obtida pela resolução do seguinte problema:

$$(11) \quad \text{Min} L_1(W) = \sum_{j=1}^n W_j \left| \frac{Z_j^* - Z_j(x)}{Z_j^* - Z_{*j}} \right|$$

Sujeito a: $x \in F$

Sendo o conjunto F formado pelas restrições impostas inicialmente ao modelo.

Aplicando o modelo (11) aos dados do presente problema (Quadro 3.1) e considerando os objectivos com igual importância (W_j unitários) fica:

$$(12) \quad \text{Min} L_1 = \frac{12.513,2932 - Z_1(x)}{12.513,2932 - 1.821,4418} + \frac{Z_2(x) - 56.142,2851}{239.851,6379 - 56.142,2851}$$

Sujeito a: $x \in F$

A resolução deste novo problema originou o ponto L_1 do Quadro 3.3 e Figura 3.3, com as coordenadas iguais a ($Z_1 = 10.915,3601$; $Z_2 = 117.184,8196$).

Para a métrica L_∞ ($p=\infty$), na qual o desvio individual máximo é minimizado, a melhor solução compromisso pode ser obtida, resolvendo o seguinte modelo de programação linear:

$$(13) \quad \text{Min } d_{\infty} = d$$

$$W_1 \frac{Z_1^* - Z_1(x)}{Z_1^* - Z_{*1}} \leq d$$

...

$$W_n \frac{Z_n^* - Z_n(x)}{Z_n^* - Z_{*n}} \leq d$$

Sendo d a maior distância.

Aplicando o modelo (13) ao problema presente (Quadro 3.1), considerando W_j unitários e atendendo que d_{z2} é a maior distância, como se verifica pelas expressões (14) e (15):

$$(14) \quad d_{z1} = \frac{12.513,2932 - Z_1(x)}{12.513,2932 - 1821,4418} = 0,1495$$

$$(15) \quad d_{z2} = \frac{Z_2(x) - 56.142,2851}{239.851,6379 - 56.142,2851} = 0,3323$$

fica:

$$(16) \quad \text{Min } L_{\infty} = \frac{Z_2(x) - 56.142,2851}{239.851,6379 - 56.142,2851}$$

Sujeito a:

$$\frac{12.513,2932 - Z_1(x)}{12.513,2932 - 1.821,4418} \leq \frac{Z_2(x) - 56.142,2851}{239.851,6379 - 56.142,2851}$$

$$x \in F$$

Os resultados encontrados ($Z_1 = 9.707,7997$ e $Z_2 = 104.353,9879$) correspondem ao ponto L_{∞} do Quadro 3.3 e Figura 3.3.

Os pontos L_1 e L_{∞} definem o conjunto compromisso, correspondem aos pontos eficientes mais próximos do ponto ideal.

3.5 – Discussão dos resultados

3.5.1 – Resultados para o cenário sem subsídios à actividade corrente

A aplicação do método NISE conduziu aos valores dos objectivos e variáveis de decisão do Quadro 3.2 e Figura 3.3, podendo o agente decisor escolher entre as várias combinações produtivas as que melhor correspondem às suas preferências. A solução compromisso obtida encontra-se no Quadro 3.3 e Figura 3.3.

QUADRO 3.2 - Soluções eficientes obtidas ao modelo, no cenário sem subsídios à actividade corrente

Pontos extremos	A	B	C	D	E	F	G
Objectivos							
VAB (€)	12513,2932	11753,7108	10915,3601	9301,7905	6222,2988	3193,1100	1821,4418
Custos energ. (MJ)	239851,6379	157382,5187	117184,8196	100535,0583	75126,5551	58266,2151	56142,2851
Variáveis de decisão principais							
Regadio (Ha)							
Milho silagem	1,721	1,721	-	-	-	-	-
Prado temporário	1,721	1,721	3,442	3,442	3,442	3,442	3,442
Sequeiro (Ha)							
Batata	0,974	0,4494891	0,974	0,974	0,974	-	-
Centeio	-	0,2622555	-	-	-	-	-
Prado temporário	-	0,2622555	-	-	-	0,974	0,974
Lameiros e baldio (Ha)							
Feno	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511
Pasto	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369
Baldio	14,526	14,526	14,526	14,526	14,526	14,526	14,526
Bovinos (UP)							
Maronesas (F1 pura)	5,020759	8,408049	8,429212	6,538265	3,533634	4,30875	5
Tronco Frísio (F1 cruz. – 0m)	8,740052	4,453542	3,704857	2,71321	1,466366	0,6912497	-
Venda de produtos vegetais e estrume (kg)							
Batata	11239,96	5187,104	11239,96	11239,96	11239,96	-	-
Silagem milho	7458,696	59745,73	-	-	-	-	-
Centeio	-	250,3491	-	-	-	-	-
Feno	23600,81	23600,81	30889,24	30889,24	30889,24	30889,24	30889,24
Estrume	70000	70000	70000	70000	28153,47	-	-
Compra de factores de produção (kg)							
Mão-de-obra (horas)	684,7913	137,8602	16,10638	-	-	-	-
N	347,5528	349,3785	166,6488	202,129	202,129	146,8012	146,8677
P ₂ O ₅	351,6634	342,8313	186,0494	257,0097	257,0097	134,6661	134,7991
Concentrado Maronês	401,0847	9633,151	10679,92	8445,26	4564,278	6408,568	8086,667
Concentrado comercial	23213,94	7025,839	4141,68	2762,948	1493,247	202,9795	-

Fonte: Resultados próprios.

Observações: (1) Colocam-se, apenas, as variáveis principais cujo resultado é diferente de zero.

(2) Para os produtos das actividades com destinos diversos, coloca-se somente a fracção vendida, sendo a restante reempregue na exploração (casos do estrume e produtos vegetais).

(3) Não se discriminam as quantidades vendidas, nos casos em que a totalidade dos produtos da actividade é para venda (casos do carne e leite de origem bovina).

QUADRO 3.3 - Solução compromisso obtida ao modelo no cenário sem subsídios à actividade corrente

Pontos extremos	L_1	L_∞
Objectivos		
Max Z1 (VAB) (€)	10915,3601	9707,7997
Min Z2 (Custos energéticos) (MJ)	117184,8196	104353,9879
Variáveis de decisão principais		
Regadio (Ha)		
Batata	-	0,2176235
Prado temporário	3,442	3,224377
Sequeiro (Ha)		
Batata	0,974	0,974
Lameiros e baldio (Ha)		
Feno	2,7511	2,7511
Pasto	5,4369	5,4369
Baldio	14,526	14,526
Bovinos (UP)		
Maronesas (F1 pura) (UP)	8,429212	6,809109
Tronco Frísio (F1 cruzados – 0m) (UP)	3,704857	2,825603
Venda de produtos vegetais e estrume (kg)		
Batata	11239,96	13986,37
Feno	30889,24	29967,61
Estrume	70000	70000
Compra de factores de produção (kg)		
Mão-de-obra (horas)	16,10638	-
N	166,6488	204,541
P ₂ O ₅	186,0494	261,8337
Concentrado Maronês	10679,92	8795,1
Concentrado comercial	4141,68	2877,402

Fonte: Resultados próprios.

Observações: (1) Colocam-se, apenas, as variáveis principais cujo resultado é diferente de zero.

(2) Para os produtos das actividades com destinos diversos, coloca-se somente a fracção vendida, sendo a restante reempregue na exploração (casos do estrume e produtos vegetais).

(3) Não se discriminam as quantidades vendidas, nos casos em que a totalidade dos produtos da actividade é para venda (casos do carne e leite de origem bovina).

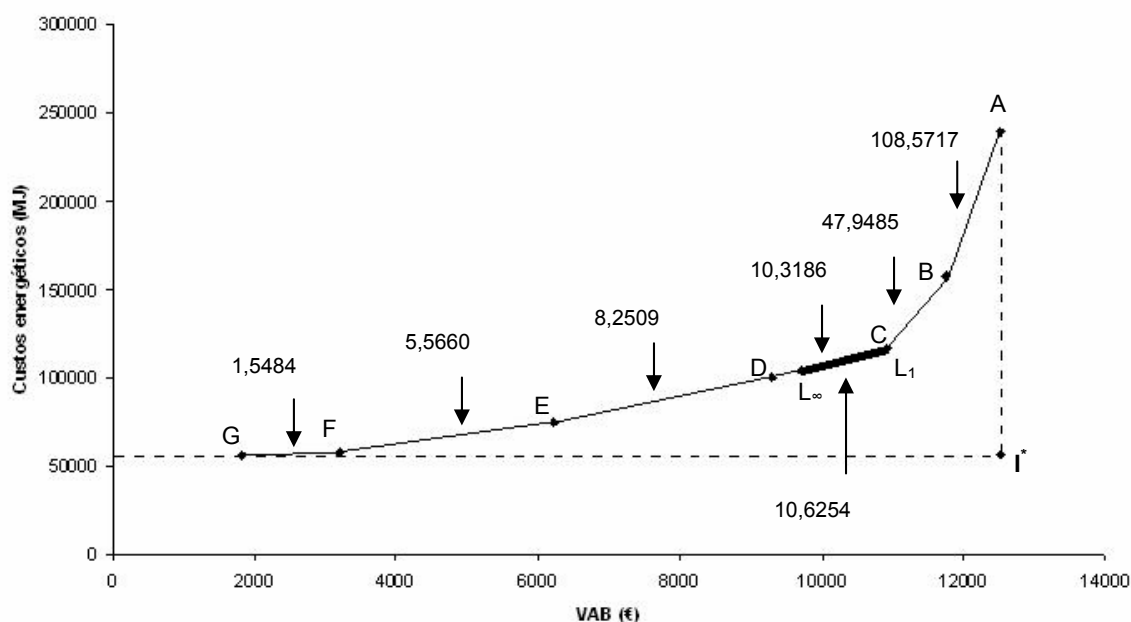


FIGURA 3.3 - Curvas de *trade-off* entre os objectivos VAB e Custos energéticos para o cenário sem subsídios à actividade corrente (Resultados próprios)

Assim, admitindo que o único objectivo era a maximização do VAB, a solução deveria ser a que corresponde ao ponto A (Figura 3.3). Pelo contrário, no ponto G, a solução corresponde à minimização dos custos energéticos. As soluções A e G são dois pontos extremos eficientes, que de acordo com a formulação do problema, não serão as soluções pretendidas. Outras existem (B, C, D, E, F) que procuram satisfazer, dentro do possível e simultaneamente, ambos os objectivos. Naturalmente que a solução óptima é inalcançável, pois melhorar um dos objectivos implica sempre uma perda no outro.

Os pontos obtidos permitem, ainda, conhecer as curvas de transformação (*trade-off*) e avaliar, na perspectiva do conceito de marginal, qual o sacrifício dos vários objectivos quando se deseja melhorar, de uma unidade adicional, um deles. Analisando a Figura 3.3, observa-se que, por exemplo, entre os pontos A e B a inclinação é, nesta parte da curva de *trade-off*, de 108,5717. Isto significa que a cada incremento de 1 euro de VAB, corresponde um incremento de 108,5717 MJ de custos energéticos. O custo de oportunidade de cada Euro de VAB pode ser medido como o sacrifício de 108,5717 MJ de custo energético.

Por outro lado, observa-se, também, que entre as várias soluções possíveis o custo energético cresce a uma taxa crescente (a inclinação vai aumentando), sendo a mesma acompanhada pela subida do custo de oportunidade do VAB. Se, por hipótese, a escolha

for o ponto B em vez do ponto A, então, uma diminuição de 759,5824 euros no VAB compensam a redução de 82469,1192 MJ de custos energéticos.

Na solução compromisso (Quadro 3.3 e Figura 3.3) um aumento de um euro no VAB conduz a um acréscimo de 10,6254 MJ nos custos energéticos, o que significa um aumento mais que proporcional dos custos energéticos.

A análise das soluções obtidas leva, ainda, às seguintes observações:

- As actividades seleccionadas pelo modelo demonstram uma acentuada utilização das áreas ocupadas por culturas vegetais ligadas à actividade pecuária. Por exemplo, o prado temporário de regadio é uma actividade sempre presente. Verifica-se, também, que nas soluções em que o objectivo económico assume valores superiores (pontos A e B), há um número mais elevado de bovinos do tronco Frísio, relativamente às restantes soluções, sendo também praticada a actividade de milho-silagem, originando a redução da área dedicada ao prado temporário. A terra arável de sequeiro é, na generalidade, ocupada ora com batata ora com prado temporário, constituindo única excepção a solução B, em que ambas se praticam, juntamente com o centeio;
- As áreas de lameiros de feno e pasto são integralmente utilizadas, como imposto ao modelo, enquanto que as pastagens de baldio são consumidas numa relação proporcional ao efectivo bovino Maronês identificado nas soluções;
- Com exclusão do ponto G, identificam-se, para as várias soluções obtidas, a exploração conjunta de bovinos, apenas, das raças Maronesa com descendência pura e das raças do tronco Frísio com descendência de animais cruzados, para venda à nascença;
- Observa-se a venda da diversidade de produtos vegetais obtidos na exploração, incluindo o feno e a silagem de milho, na situação em que as disponibilidades excedem as necessidades alimentares dos animais. Esta situação verifica-se, principalmente, pela substituição daqueles por alimentos mais ricos em energia e em proteína e com volumes de matéria seca inferiores (concentrado Maronês e concentrado comercial). Também o estrume é vendido até ao limite imposto, exceptuando nas soluções cujo objectivo ambiental é melhorado;
- A contratação de mão-de-obra temporária foi relativamente reduzida, constituindo única excepção a solução A, onde predominam os bovinos de raças do tronco frísio,

com maiores exigências no factor de produção considerado. Refira-se que, apesar da minimização da mão-de-obra temporária não ser um objectivo claramente definido no modelo formalizado, identificado, apenas, indirectamente, no objectivo da maximização do VAB através do custo que acarreta, era importante a sua redução devido à escassez que se verifica na região de mão-de-obra temporária disponível. No entanto, é ainda de salientar que, em todas as soluções obtidas, se verificam períodos em que a mão-de-obra própria é excedentária, com distribuição não uniforme pelos períodos considerados;

- Também com a tracção se verifica que a disponibilidade existente é mais do que suficiente para as necessidades verificadas, não sendo necessário recorrer ao aluguer;
- As quantidades de elementos fertilizantes a adquirir ao exterior variam na razão inversa da quantidade de estrume aplicada ao solo;
- Os concentrados de Maronês (mistura de cereais) e comerciais são identificados numa relação proporcional com o efectivo da raça Maronesa e dos bovinos das raças do tronco Frísio, respectivamente, sendo o primeiro indicado para colmatar as deficiências alimentares do primeiro e último trimestres do ano, enquanto que o segundo deverá ser distribuído, de forma regular, ao longo do ano.

3.5.2 – Resultados para o cenário com subsídios à actividade corrente

Os resultados obtidos para o modelo no contexto da atribuição das ajudas monetárias à actividade corrente encontram-se nos Quadros 3.4 e 3.5 e Figura 3.4.

QUADRO 3.4 - Soluções eficientes obtidas ao modelo, no cenário com subsídios à actividade corrente

Pontos extremos	A'	B'	C'	D'	E'
Objectivos					
VAB (€)	20859,6410	20312,7177	18618,5162	11329,6504	6748,9438
Custos energ. (MJ)	188844,9081	159084,4364	117403,4293	74748,1638	56142,2851
Variáveis de decisão principais					
Regadio (Ha)					
Milho silagem	1,721	1,721	-	-	-
Prado temporário	1,721	1,721	3,442	3,442	3,442
Intercalar (ferra)	-	0,8803669	-	-	-
Sequeiro (Ha)					
Batata	0,974	-	0,5314665	-	-
Centeio	-	0,487	-	-	-
Prado temporário	-	0,487	0,4425335	0,974	0,974
Intercalar (ferra)	0,974	-	-	-	-
Lameiros e baldio (Ha)					
Feno	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511
Pasto	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369
Baldio	14,526	14,526	14,526	14,526	14,526
Bovinos (UP)					
Maronesas (F1 pura)	10,43968	10,6109	9,369955	6,531871	5
Tronco Frísio (F1 cruz. – 0m)	5,990184	4,77611	3,888287	1,047903	-
Venda de produtos vegetais e estrume (kg)					
Batata	11239,96	-	6133,123	-	-
Silagem milho	49271,12	56982,5	-	-	-
Centeio	-	464,8902	-	-	-
Feno	23600,81	23600,81	30889,24	30889,24	30889,24
Estrume	70000	70000	70000	69364,01	-
Compra de factores de produção (kg)					
Mão-de-obra (horas)	817,17189	373,6114	41,71573	-	-
N	358,8838	325,9456	143,649	201,8043	146,8677
P ₂ O ₅	309,0673	254,4548	134,7394	244,6724	134,7991
Concentrado Maronês	13605,558	16216,89	13479,011	9724,147	8086,667
Concentrado comercial	8212,938	3057,3563	3231,565	324,8234	-

Fonte: Resultados próprios.

Observações: (1) Colocam-se, apenas, as variáveis principais cujo resultado é diferente de zero.

(2) Para os produtos das actividades com destinos diversos, coloca-se somente a fracção vendida, sendo a restante reempregue na exploração (casos do estrume e produtos vegetais).

(3) Não se discriminam as quantidades vendidas, nos casos em que a totalidade dos produtos da actividade é para venda (casos do carne e leite de origem bovina).

QUADRO 3.5 - Solução compromisso obtida ao modelo no cenário com subsídios à actividade corrente

Pontos extremos	L_1'	L_∞'
Objectivos		
Max Z1 (VAB) (€)	18618,5162	16042,9645
Min Z2 (Custos energéticos) (MJ)	117403,4293	101454,7861
Variáveis de decisão principais		
Regadio (Ha)		
Prado temporário	3,442	3,442
Sequeiro (Ha)		
Batata	0,5314665	-
Prado temporário	0,4425335	0,974
Lameiros e baldio (Ha)		
Feno	2,7511	2,7511
Pasto	5,4369	5,4369
Baldio	14,526	14,526
Bovinos (UP)		
Maronesas (F1 pura) (UP)	9,369955	8,09167
Tronco Frísio (F1 cruzados – 0m) (UP)	3,888287	3,099709
Venda de produtos vegetais e estrume (kg)		
Batata	6133,123	-
Feno	30889,24	30889,24
Estrume	70000	70000
Compra de factores de produção (kg)		
Mão-de-obra (horas)	41,71573	-
N	143,649	158,0868
P ₂ O ₅	134,7394	157,2374
Concentrado Maronês	13479,011	10633,899
Concentrado comercial	3231,565	3013,5381

Fonte: Resultados próprios.

Observações: (1) Colocam-se, apenas, as variáveis principais cujo resultado é diferente de zero.

(2) Para os produtos das actividades com destinos diversos, coloca-se somente a fracção vendida, sendo a restante reempregue na exploração (casos do estrume e produtos vegetais).

(3) Não se discriminam as quantidades vendidas, nos casos em que a totalidade dos produtos da actividade é para venda (casos do carne e leite de origem bovina).

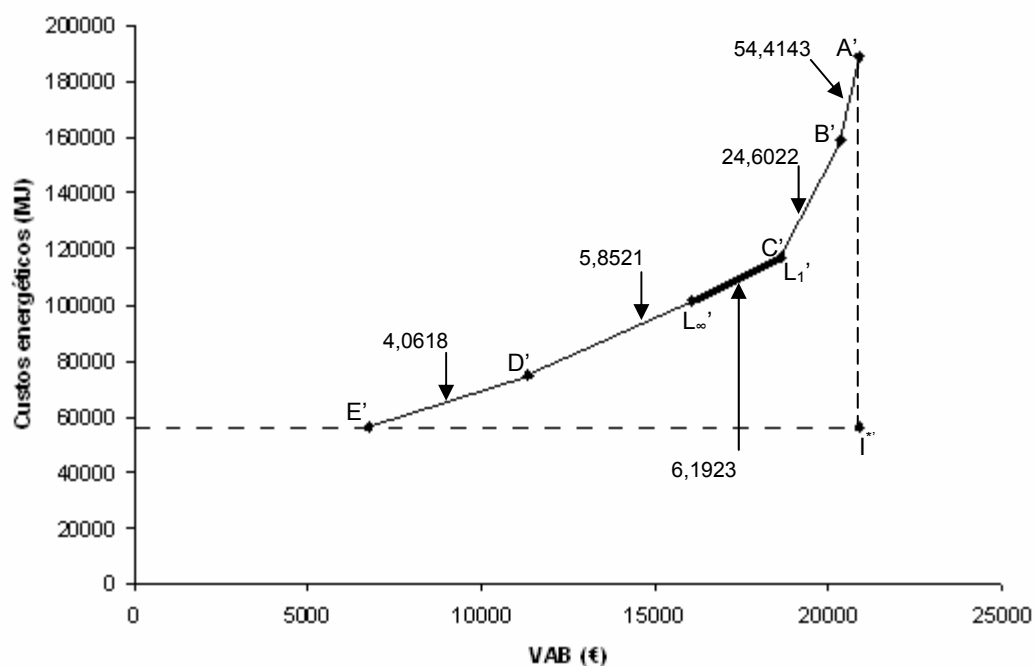


FIGURA 3.4 - Curvas de *trade-off* entre os objectivos VAB e Custos energéticos para o cenário com subsídios à actividade corrente (Resultados próprios)

Face às soluções encontradas, com alguma proximidade às obtidas no ponto anterior, alguns comentários parecem impor-se:

- Uma primeira observação é a constatação, uma vez mais, da relação conflituosa existente entre os objectivos considerados, expressa pelos *trade-offs* calculados de A' a E'. No entanto, comparando com os resultados obtidos no ponto anterior, verificam-se sacrifícios menores de custos energéticos por cada acréscimo de um euro no VAB. Isto é, como seria de prever, verificam-se VAB superiores para níveis de custos energéticos iguais e para soluções idênticas (Ponto G e E');
- A selecção e quantificação das actividades vegetais de regadio coincidem com as obtidas no cenário anterior, sendo o prado temporário praticado em todas as soluções, acrescentando apenas, na solução B', a cultura intercalar de regadio. Para além da batata, centeio e prado temporário, na área de sequeiro, é também praticada a cultura intercalar de sequeiro;
- O consumo de baldio é levado ao seu limite, em todas as soluções obtidas, com excepção do resultado E', devido ao menor encabeçamento obtido;
- Os encabeçamentos praticados nas soluções obtidas são, na generalidade, superiores para o cenário em análise, como resultado do maior número de cabeças considerado para o gado bovino de raça Maronesa. Isto deve-se, essencialmente, ao acréscimo de receitas provenientes do maior volume de ajudas monetárias atribuído a estes animais;
- Tal como com o modelo anterior, verifica-se a venda dos produtos vegetais obtidos no modelo – batata, centeio e, também, silagem de milho e feno;
- Há necessidade de contratação de mão-de-obra temporária, essencialmente, nos segundo e terceiro períodos de tempo considerados. Todavia, verifica-se mão-de-obra excedentária, essencialmente no quarto período, para todas as soluções encontradas, e, nos casos em que não é necessário recorrer ao trabalho exterior, a disponibilidade de mão-de-obra própria é manifestamente superior às suas exigências, durante todo o ano;
- O modelo escolhe, para todas as soluções obtidas, compra ao exterior de fertilizantes azotados e fosfatados, em detrimento da utilização de quantidades superiores de estrume, que são vendidas;

- As quantidades consumidas de concentrado Maronês e concentrado comercial são proporcionais ao número de bovinos Maroneses e do tronco Frísio, respectivamente. Por essa razão, verifica-se que o primeiro é adquirido em quantidades superiores às soluções obtidas no cenário sem subsídios, pois o número de bovinos da raça Maronesa, na generalidade das soluções obtidas no presente contexto, é também superior, sendo as necessidades deste alimento mais regulares ao longo do ano, com excepção do Verão.

3.6 – Conclusões do capítulo

Ao longo deste capítulo apresentaram-se dois modelos de apoio à tomada de decisão para problemas de formulação multiobjectivo, no contexto da sustentabilidade. As técnicas utilizadas permitiram encontrar várias soluções e, nesta medida, tal como indicado por Poeta (1994), o sistema poderá ser considerado aberto. Isto significa que, e atendendo a alguns aspectos teóricos apresentados no Anexo XV, não se pode excluir, em absoluto, qual dos modelos ou qual das soluções se deveria eleger na orientação da tomada de decisão. Todos apresentam vantagens e inconvenientes, quando os resultados são analisados dentro de possíveis cenários alternativos com conjunturas sócio-económicas diversas e onde os objectivos possam ter mais ou menos importância. Assim, é difícil, ou mesmo impossível, aceitar uma única solução sem levantar forte polémica e contestação.

A elaboração dos modelos definidos neste capítulo e as soluções obtidas suscitaram algumas reflexões, tendo presente o enquadramento dos objectivos que se pretendem alcançar e que se passam a expor:

- a comparação dos resultados obtidos para cada um dos modelos considerados permite concluir que quando são contempladas ajudas monetárias à actividade corrente, para o mesmo nível de custos energéticos alcançam-se níveis superiores de VAB, por exemplo pontos G e E' dos Quadros 3.1 e 3.2. Esta situação resulta, para além das receitas provenientes dos subsídios, do maior encabeçamento permitido, essencialmente, para a raça Maronesa, à qual se associa menores custos energéticos;
- Analisando as actividades seleccionadas pelos modelos, constata-se uma acentuada utilização das áreas ocupadas por culturas vegetais ligadas à actividade pecuária, principalmente a área de regadio;

- Todas as soluções eficientes e compromisso obtidas incluem as actividades pecuárias carne e leite, sendo certo que a actividade leite está sempre presente quando a tendência for para um maior VAB. Também é certo que a actividade carne está sempre presente, quando a tendência for para o mínimo custo;
- As actividades bovinas seleccionadas induzem à conclusão de que, face aos recursos disponíveis, as áreas mais inóspitas, como os matos e baldios, devem ser aproveitadas pelas raças rústicas (Maronesa), transformadores naturais dos recursos intrínsecos das zonas de montanha, resultando numa mais-valia ambiental (perspectiva do público) e económica (perspectiva do privado). Para estas situações, a dimensão do efectivo bovino autóctone pode ainda ser reforçado, com consequências económicas, se atribuídas ajudas monetárias à sua exploração. As áreas mais produtivas, por outro lado, devem ser utilizadas para actividades mais rendíveis, como a exploração de bovinos leiteiros, cuja venda do vitelo deve ser realizada à nascença, devido, não só ao maior rendimento económico daí resultante, mas também à ausência de recursos alimentares disponíveis para a sua criação. A selecção e complementaridade das duas actividades, nos seus extremos:

Bovinos de carne/raça mais rústica (autóctone)/menor custo energético/menor VAB

Bovinos de leite/raças exóticas/maior custo energético/maior VAB

parece ser a chave para o futuro do sector agro-pecuário, em zonas de montanha, no sentido do desenvolvimento da qualidade em equilíbrio com o ambiente e, simultaneamente, gerador de rendimento para os agentes que dele dependem;

- Apesar de se verificar maior sustentabilidade das explorações com grandes e pequenos ruminantes em simultâneo, como constatado em Marta-Costa e Poeta (2007), relativamente às unidades de produção que adoptam somente gado bovino de raça Maronesa, nenhuma das soluções obtidas para os dois modelos considerados seleccionou a actividade caprina. Entre outros factores possíveis, a ausência de caprinos nos modelos realizados poderá dever-se ao facto da pastagem de baldio, principal recurso alimentar dos mesmos, que origina, por isso, custos de produção muito reduzidos, ter sido apenas considerada no período estival, de acordo com a informação recolhida no trabalho de campo e confirmada pela literatura (Moreira, 2002). Para além disso, como indicado por Marta-Costa e Poeta (2007), a área de baldio média utilizada com a exploração destes animais é substancialmente superior à

área de baldio média do conjunto das explorações envolvidas no estudo, tendo esta última sido considerada na formulação dos modelos. Refira-se, ainda, que as taxas de aproveitamento dos pastos consideradas nos modelos, baseadas na literatura da especialidade, poderão encontrar-se subestimadas quando a exploração dos mesmos é efectuada pelos caprinos;

- Constata-se que algumas restrições impostas sob a forma de igualdade, em detrimento de limitações do género menor ou igual, ou maior ou igual, não revelaram qualquer alteração aos resultados obtidos. É o caso da restrição 38, relativa à venda e incorporação de estrume no solo, cujos resultados provenientes de igualdade ou de inequação são idênticos;
- em todas as soluções obtidas para os dois modelos considerados constata-se que o efectivo bovino Maronês é manifestamente superior a 25% do efectivo bovino total, limite imposto nos modelos, com valores mais acentuados na situação com subsídios à actividade corrente.

Para terminar, apresenta-se a comparação do valor médio de CN observado nas explorações em estudo com as CN obtidas nos modelos (Quadro 3.6). Pela sua análise observa-se o seguinte:

- Apesar da situação real observada integrar as ajudas monetárias à actividade corrente da exploração, a observação dos desvios calculados entre as CN observadas e as obtidas no modelo, mostra que estes são menores para a solução A, que se trata do ponto eficiente extremo obtido quando o VAB é maximizado. Ou seja, na ausência de subsídios, o agricultor parece tomar as suas decisões no sentido de maximizar os seus resultados económicos;
- No cenário coincidente com a realidade, isto é, na presença de subsídios, verifica-se que o menor desvio é obtido com uma solução compromisso (L_1'), o que poderá permitir identificar o “compromisso” que o agricultor, directa ou indirectamente, propositadamente ou não, tenta estabelecer entre objectivos económicos e ambientais;
- Em ambos os cenários analisados, constata-se que as soluções compromisso, de entre o conjunto de soluções obtidas nos modelos, são das que apresentam menores desvios absolutos e relativos.

QUADRO 3.6 - Comparação das CN médias observadas com as CN dos modelos

Soluções		CN médias observadas	CN dos modelos	Desvios absolutos	Desvios relativos (%)
Cenário sem subsídios	A	17,2798	17,3946	0,1148	0,6600
	B	17,2798	16,7179	-0,5619	-3,3611
	C	17,2798	15,8338	-1,4460	-9,1324
	D	17,2798	12,0861	-5,1937	-42,9725
	E	17,2798	6,532	-10,7478	-164,5407
	F	17,2798	6,6279	-10,6519	-160,7130
	G	17,2798	6,7135	-10,5663	-157,3888
	L_1	17,2798	15,8338	-1,4460	-9,1324
	L_∞	17,2798	12,5867	-4,6931	-37,2862
Cenário com subsídios	A'	17,2798	21,3188	4,0390	18,9457
	B'	17,2798	20,0689	2,7891	13,8976
	C'	17,2798	17,3205	0,0407	0,2350
	D'	17,2798	10,0476	-7,2322	-71,9794
	E'	17,2798	6,7135	-10,5663	-157,3888
	L_1'	17,2798	17,3205	0,0407	0,2350
	L_∞'	17,2798	14,6429	-2,6369	-18,0080

Fonte: Resultados próprios.

As restantes fases deste trabalho foram realizadas tendo por base as soluções compromisso obtidas nos dois modelos considerados, pois estas pertencem ao conjunto de soluções eficientes e estão a uma distância da solução ideal compreendida entre L_1 e L_∞ . No entanto, sublinha-se que cabe ao agente decisor a escolha das opções existentes, dentro do conjunto de soluções eficientes que estão representadas nas curvas de *trade-off*, dependentes das preferências atribuídas a cada objectivo e, consequentemente, das ponderações consideradas na formulação do problema.

Salienta-se, porém, que dada a impossibilidade de existência de um número não inteiro de animais nas explorações, antes da realização do passo seguinte deste trabalho, procuraram-se novas soluções compromisso (soluções compromisso alteradas). Para isso, impôs-se aos modelos iniciais a condição de que cada actividade pecuária deveria ser igual ao número inteiro mais próximo ao obtido com as primeiras soluções compromisso. Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 3.7, colocando-se os dados das explorações planeadas no Anexo XVIII.

QUADRO 3.7 - Soluções compromisso alteradas

	Cenário sem subsídios		Cenário com subsídios	
Pontos extremos	L_1	L_∞	L_1'	L_∞'
Objectivos				
VAB (€)	10915,3601	9707,7997	18672,2209	16035,5943
Custos energ. (MJ)	117184,8196	104353,9879	119351,9899	101515,5431
Variáveis de decisão principais				
Regadio (Ha)				
Milho silagem	0,01203004	-	-	-
Prado temporário	3,42997	3,442	3,442	3,442
Sequeiro (Ha)				
Batata	0,9354278	0,9018869	0,5688822	0,1917777
Milho silagem	-	0,01542594	0,04551565	-
Prado temporário	0,03857222	0,05668715	0,3596022	0,7822223
Lameiros e baldio (Ha)				
Feno	2,7511	2,7511	2,7511	2,7511
Pasto	5,4369	5,4369	5,4369	5,4369
Baldio	14,526	14,526	14,526	14,526
Bovinos (UP)				
Maronesas (F1 pura)	8	7	9	8
Tronco Frísio (F1 cruz. – 0m)	4	3	4	3
Venda de produtos vegetais e estrume (kg)				
Batata	10794,84	10407,77	6564,9	2213,115
Feno	30838,3	30889,24	30889,24	30889,24
Estrume	70000	70000	70000	70000
Compra de factores de produção (kg)				
Mão-de-obra (horas)	13,06156	-	33,6083	-
N	168,8733	191,5864	148,0853	164,4066
P ₂ O ₅	188,6641	234,5038	142,4224	172,1782
Concentrado Maronês	9430,373	8965,372	11827,1594	10569,786
Concentrado comercial	5816,1298	3188,53914	4201,135	2891,965
Outros alimentos para o gado (kg)	79,3008	-	82,1625	-

Fonte: Resultados próprios.

Observações: (1) Colocam-se, apenas, as variáveis principais cujo resultado é diferente de zero.

(2) Para os produtos das actividades com destinos diversos, coloca-se somente a fracção vendida, sendo a restante reempregue na exploração (casos do estrume e produtos vegetais).

(3) Não se discriminam as quantidades vendidas, nos casos em que a totalidade dos produtos da actividade é para venda (casos do carne e leite de origem bovina).

CAPÍTULO 4

Avaliação da sustentabilidade da exploração
agro-pecuária planeada (2º ciclo de avaliação)

Cada novo ciclo de avaliação permitirá a redefinição e melhoria do perfil sócio-ambiental dos sistemas de gestão, com o objectivo de os tornar mais sustentáveis (Masera et al., 2000a).

4.1 – Introdução

Nesta fase de trabalho pretende-se confirmar (ou não) a maior sustentabilidade relativa da exploração planeada, relativamente aos grupos de explorações identificados na amostra de estudo, utilizando novamente a metodologia MESMIS. Na hipótese favorável desta verificação, evidenciar-se-á a validação do uso integrado da proposta metodológica para a tomada de decisão, realizada neste trabalho, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental.

Apresentam-se, de início, os pressupostos metodológicos para a realização do segundo ciclo de avaliação da sustentabilidade, cujos resultados obtidos no contexto geral das explorações estudadas são discutidos posteriormente.

Uma vez que as comparações se tornam mais congruentes quando os elementos sob avaliação tem uma mesma base de comparação, considerou-se conveniente proceder, também, à avaliação da sustentabilidade das soluções seleccionadas para a exploração planeada, cujo número de bovinos adultos considerado foi superior a dez, comparativamente com os três grupos de explorações identificados neste trabalho, com classes de encabeçamento acima de dez CN.

4.2 – Metodologia realizada

Como já indicado anteriormente, para cada um dos cenários contextualizados, são utilizadas as soluções compromisso (alteradas), para a realização do segundo ciclo de avaliação de sustentabilidade. Estas soluções são consideradas como as soluções alternativas e o sistema de referência é o “grupo raça Maronesa”, “grupo raças mistas” e “grupo outras raças”, quando a comparação é realizada, respectivamente, com cada um daqueles, tomando, assim, os grupos de explorações estudadas anteriormente o índice 100.

Todo o procedimento realizado é idêntico ao exposto no Capítulo 2, sendo avaliados os mesmos indicadores/índices de sustentabilidade identificados no Anexo XII, cujos resultados e dados das explorações se apresentam no Anexo XVIII. Há, no entanto, de tornar explícito os seguintes pressupostos considerados nesta etapa de trabalho:

- Os indicadores/índices possíveis de mensurar através dos resultados obtidos com as soluções compromisso (alteradas) obtidas no Capítulo 2 foram directamente calculados e colocados no Anexo XVIII. Isto é referido, essencialmente, aos resultados económicos e alguns parâmetros ambientais;
- Para os restantes indicadores/índices, não possíveis de mensurar directamente pelas soluções compromisso (alteradas), procedeu-se da seguinte forma:
 - Atribuiu-se máxima pontuação quando se trata de algo que depende directamente das actividades da exploração que se estão a formular. Ou seja, estando-se a “moldar” a exploração a desenvolver, faz todo o sentido, desde que não hajam conflitos entre as suas actividades e/ou objectivos, que se planeie a unidade de produção para o melhor possível. Encontra-se nesta situação somente o indicador relativo às “boas práticas agrárias”;
 - Optou-se por fazer coincidir o valor dos indicadores/índices com a pontuação dos mesmos no “grupo das raças mistas”, dado as soluções obtidas corresponderem a este grupo de explorações, quando se tratam de indicadores/índices que não dependem da exploração (pois nesta situação parte-se da média de todas as explorações observadas, tal como para a formulação da exploração planeada), mas sim da envolvente exterior específica ao grupo de explorações. É o caso, por

exemplo, dos indicadores/índices relativos à “estabilidade económica” e à “organização dos circuitos de comercialização”, pois, sendo a exploração planeada uma exploração mista, ela estará sujeita aos mesmos mercados e fileiras económicas que a sua homóloga (“grupo raças mistas);

- Na situação em que o valor do indicador/índice é directamente proporcional ao número de animais de cada raça, a sua mensuração foi obtida através do quociente entre aquelas relações proporcionais e o número de CN totais. É o caso dos indicadores da “eficiência produtiva animal” e da “proporção de preço recebido”;
- Para os restantes casos, em que o valor do indicador/índice poderá não ser específico da actividade da exploração, nem do exterior, mas ser algo intrínseco a toda a amostra do estudo, fez-se coincidir a sua pontuação com o valor médio obtido para a mesma. A “classe etária dos agricultores”, o seu “nível de instrução” e a sua “formação profissional” são exemplos desta situação.

4.3 – Apresentação e discussão dos resultados

4.3.1 – Resultados obtidos no contexto geral

A valorização de todos os indicadores/índices identificados neste trabalho permitiu obter as relações de sustentabilidade expressas nos Quadros 4.1, 4.2, 4.3, para os cenários considerados.

QUADRO 4.1 – Relação entre os indicadores/índices e atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL_{1'}, PL_{∞'}) e o “grupo raça Maronesa” (M, M'), em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /M	PL _∞ /M	PL _{1'} /M'	PL _{∞'} /M'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	541,1262	603,9097	547,3048	595,2631
		Eficiência produtiva bovina	94,4484	94,9716	94,8693	95,3371
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	213,6823	186,7185	206,5528	171,6297
		VAL (€/CN) ⁽³⁾	728,4509	721,3792	121,5095	122,4377
		Relação benefícios-custos com bovinos	172,3980	170,0664	126,9786	126,9592
		Eficiência	350,0212	355,4091	219,4430	222,3254
	Produtividade/Rendibilidade		350,0212	355,4091	219,4430	222,3254
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	250,6254	300,1838	127,2504	152,0175
		Bem-estar animal (%)	104,5697	104,5697	104,5697	104,5697
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	38,4465	58,6263	57,8022	71,2863
		Encargos com veterinário e acessórios (€)/CN bovina ⁽¹⁾	30,3223	32,6628	32,0926	34,8513
		Extensificação/intensificação	105,9910	124,0107	80,4287	90,6812
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	699,6561	672,1274	613,3899	611,9651
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.) / SAU (Ha) ⁽¹⁾	518,9199	541,7765	859,0256	2547,9406
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾	287,8608	288,9045	296,9717	309,0535
		Boas práticas agrícolas (%)	146,8531	146,8531	146,8531	146,8531
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)	69,3832	72,6221	71,8765	75,2569
		Conservação de recursos naturais	344,5346	344,4567	397,6234	738,2139
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	70,4023	70,4023	70,4023	70,4023
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	147,5904	147,5904	147,5904	147,5904
		Diversidade de espécies animais exploradas	80,3279	80,3279	80,3279	80,3279
		Diversidade	99,4402	99,4402	99,4402	99,4402
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€/CN)	647,2206	615,7036	127,2879	125,4388
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	94,9328	88,7795	97,8402	92,1526
		Estabilidade económica (%)	72,4317	72,4317	72,4317	72,4317
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	92,7405	92,7405	92,7405	92,7405
		Confiança económica (%)	105,3077	101,0028	97,5007	97,7201
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	97,9617	97,9617	97,9617	97,9617
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrícola (%)	185,3040	185,3040	185,3040	185,3040
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	107,8344	107,8344	107,8344	107,8344
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	85,4191	85,4191	85,4191	85,4191
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	165,4614	160,7975	107,1467	106,3337
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		178,8568	182,1763	171,1597	258,6672
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	79,4384	66,4086	86,2682	73,2383
		Estrutura fundiária	128,5587	128,5587	128,5587	128,5587
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	111,7763	111,7763	111,7763	111,7763
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	106,5911	102,2478	108,8677	104,5244
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	47,8744	44,8166	49,5715	46,5136
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	113,2373	113,2373	113,2373	113,2373
		Adopção de novas tecnologias (%)	107,4331	107,4331	107,4331	107,4331
		Capacidade de alteração e inovação	89,5149	88,4956	90,0806	89,0613

QUADRO 4.1 – Relação entre os indicadores/índices e atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o "grupo raça Maronesa" (M, M'), em unidades relativas ("grupo raça Maronesa" = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /M	PL _∞ /M	PL ₁ '/M'	PL _∞ '/M'
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	104,3270	104,3270	104,3270	104,3270
		Cursos/acções de formação realizados	142,5925	142,5925	142,5925	142,5925
		Capacidade de aprendizagem	123,4598	123,4598	123,4598	123,4598
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	123,7341	123,7341	123,7341	123,7341
		Fontes de informação	95,6526	95,6526	95,6526	95,6526
		Informação sobre o sector	109,6933	109,6933	109,6933	109,6933
	Adaptabilidade		107,3148	105,9741	108,0254	106,6847
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	94,0309	94,0309	94,0309	94,0309
		Qualidade de vida (%)	105,5670	105,5670	105,5670	105,5670
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	85,8586	85,8586	85,8586	85,8586
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	101,0016	101,0016	101,0016	101,0016
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	96,0000	96,4000	96,3077	96,7272
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN	84,2765	92,4118	83,1121	90,2274
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	94,9550	90,4422	97,8991	94,9595
		Distribuição de custos e/ou benefícios	94,5271	95,1017	94,8253	95,4817
	XI – Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	111,5106	111,5106	111,5106	111,5106
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	280,1671	227,7464	124,9013	106,0323
		Participação social (situação de emprego)	195,8388	169,6285	118,2060	108,7715
	Equidade		145,1830	132,3651	106,5156	102,1266
E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	78,8093	80,4332	79,4531	81,8118
		Grau de endividamento (%) ⁽²⁾	99,7916	99,7916	99,7916	99,7916
		Autosuficiência	89,3005	90,1124	89,6224	90,8017
	XIII - Organização	Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	95,4336	95,4336	95,4336	95,4336
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	31,6129	31,6129	31,6129	31,6129
		Existência de contabilidade/registos (%)	127,2726	127,2726	127,2726	127,2726
		Organização	84,7730	84,7730	84,7730	84,7730
	XIV - Acesso a recursos	Capacidade de autofinanciamento (%)	109,4776	109,4776	109,4776	109,4776
		Actividades alternativas (%) ⁽²⁾	104,0507	104,0507	104,0507	104,0507
		Acesso a recursos	106,7641	106,7641	106,7641	106,7641
	Autonomia		93,6125	93,8832	93,7198	94,1130
	TOTAL SUSTENTABILIDADE		174,9976	173,9616	139,7727	156,7834

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (PL₁-M/IMI; PL_∞-M/IMI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

QUADRO 4.2 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL_{1'}, PL_{∞'}) e o “grupo raças mistas” (Mx, Mx'), em unidades relativas (“grupo raças mistas” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /Mx	PL _∞ /Mx	PL _{1'} /Mx'	PL _{∞'} /Mx'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	317,5010	354,3386	321,1262	349,2653
		Eficiência produtiva bovina	100,6970	101,3509	101,2179	101,8269
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	176,2190	153,9826	170,3395	141,5393
		VAL (€/CN) ⁽³⁾	103,2153	101,8340	77,3412	77,9319
		Relação benefícios-custos com bovinos	163,5772	161,3648	164,4618	164,4367
		Eficiência	172,2419	174,5742	166,8973	167,0000
	Produtividade/Rendibilidade		172,2419	174,5742	166,8973	167,0000
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	319,7181	382,9387	126,4394	151,0487
		Bem-estar animal (%)	97,1715	97,1715	97,1715	97,1715
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	230,8903	352,0803	347,1309	428,1095
		Encargos com veterinário e acessórios (€/CN bovina ⁽¹⁾)	148,7704	160,2534	157,4558	170,9909
		Extensificação/intensificação	199,1376	248,1110	182,0494	211,8302
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	1475,7752	1414,8542	1343,3873	1337,8436
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.) / SAU (Ha) ⁽¹⁾	1005,6935	1049,9907	1664,8356	4938,0396
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾	309,6271	310,7497	319,4269	332,4222
		Boas práticas agrárias (%)	136,7781	136,7781	136,7781	136,7781
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)	170,8293	178,8036	176,9680	185,2910
		Conservação de recursos naturais	619,7406	618,2353	728,2792	1386,0749
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	65,7895	65,7895	65,7895	65,7895
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	117,1875	117,1875	117,1875	117,1875
		Diversidade de espécies animais exploradas	93,7500	93,7500	93,7500	93,7500
		Diversidade	92,2423	92,2423	92,2423	92,2423
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€/CN)	181,6068	172,7633	100,1537	98,6987
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	131,7734	121,1677	136,8829	126,9318
		Estabilidade económica (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	99,6780	99,6780	99,6780	99,6780
		Confiança económica (%)	113,4842	108,9111	106,0071	106,2474
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	91,9640	91,9640	91,9640	91,9640
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrícola (%)	109,6780	109,6780	109,6780	109,6780
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	122,3012	122,3012	122,3012	122,3012
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	96,4035	96,4035	96,4035	96,4035
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	116,3210	113,6518	107,0076	105,7670
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		256,8604	268,0601	277,3946	448,9786
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	148,4903	124,1343	161,2569	136,9008
		Estrutura fundiária	140,0980	140,0980	140,0980	140,0980
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	109,5047	109,5047	109,5047	109,5047
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	132,6977	124,5790	136,9532	128,8345
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	44,8832	42,0165	46,4743	43,6075
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	82,5688	82,5688	82,5688	82,5688
		Adopção de novas tecnologias (%)	69,8863	69,8863	69,8863	69,8863
		Capacidade de alteração e inovação	65,7795	64,8239	66,3098	65,3542

QUADRO 4.2 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo raças mistas” (Mx, Mx'), em unidades relativas (“grupo raças mistas” = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios		
			PL ₁ /Mx	PL _∞ /Mx	PL ₁ '/Mx'	PL _∞ '/Mx'	
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	103,7948	103,7948	103,7948	103,7948	
		Cursos/acções de formação realizados	84,1836	84,1836	84,1836	84,1836	
		Capacidade de aprendizagem	93,9892	93,9892	93,9892	93,9892	
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	92,9727	92,9727	92,9727	92,9727	
		Fontes de informação	99,4026	99,4026	99,4026	99,4026	
		Informação sobre o sector	96,1877	96,1877	96,1877	96,1877	
	Adaptabilidade		97,1635	94,8949	98,3600	96,0914	
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	119,2021	119,2021	119,2021	119,2021	
		Qualidade de vida (%)	101,5065	101,5065	101,5065	101,5065	
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	89,3710	89,3710	89,3710	89,3710	
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	104,8384	104,8384	104,8384	104,8384	
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	102,1284	102,5539	102,4558	102,9020	
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN	83,8266	91,9184	82,6684	89,7458	
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	109,9090	104,6855	113,3168	109,9142	
		Distribuição de custos e/ou benefícios	101,5403	102,0108	101,9084	102,4971	
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	127,6596	127,6596	127,6596	127,6596	
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	226,4902	184,1128	152,6210	129,5644	
		Participação social (situação de emprego)	177,0749	155,8862	140,1403	128,6120	
	Equidade		139,3076	128,9485	121,0244	115,5546	
	E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	90,1079	91,9646	90,8439	93,5408
Grau de endividamento (%) ⁽²⁾			97,6758	97,6758	97,6758	97,6758	
Autosuficiência			93,8918	94,8202	94,2599	95,6083	
XIII - Organização		Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	102,2183	101,2660	102,2183	101,2660	
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	
		Existência de contabilidade/registos (%)	428,5710	428,5710	428,5710	428,5710	
		Organização	210,2631	209,9457	210,2631	209,9457	
XIV - Acesso a recursos		Capacidade de autofinanciamento (%)	104,7298	104,7298	104,7298	104,7298	
		Actividades alternativas (%)	86,0840	86,0840	86,0840	86,0840	
		Acesso a recursos	95,4069	95,4069	95,4069	95,4069	
Autonomia		133,1873	133,3909	133,3100	133,6536		
TOTAL SUSTENTABILIDADE			159,7521	159,9737	159,3972	192,2556	

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (PL₁-Mx/IMxI; PL_∞-Mx/IMxI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

QUADRO 4.3 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL_{1'}, PL_{∞'}) e o “grupo outras raças” (O, O'), em unidades relativas (“grupo outras raças” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /O	PL _∞ /O	PL _{1'} /O'	PL _{∞'} /O'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	366,9407	603,9097	371,1304	595,2631
		Eficiência produtiva bovina	108,9561	109,7383	109,5766	110,3163
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	55,9417	48,8827	54,0753	44,9325
		VAL (€/CN) ⁽³⁾	42,1234	41,5597	76,9850	77,5730
		Relação benefícios-custos com bovinos	145,3446	143,3788	187,3783	187,3497
		Eficiência	143,8613	189,4938	159,8291	203,0869
	Produtividade/Rendibilidade		143,8613	189,4938	159,8291	203,0869
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	296,9248	355,6383	132,8266	158,6791
		Bem-estar animal (%)	96,5704	96,5704	96,5704	96,5704
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	447,8738	682,9544	673,3537	830,4334
		Encargos com veterinário e acessórios (€/CN bovina ⁽¹⁾)	253,5082	273,0755	268,3083	291,3724
		Extensificação/intensificação	273,7193	352,0597	292,7647	344,2638
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	517,3010	501,8395	479,5748	478,4376
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.) / SAU (Ha) ⁽¹⁾	914,0916	954,3542	1513,1970	4488,2670
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾	602,9808	605,1671	622,0655	647,3731
		Boas práticas agrárias (%)	150,7373	150,7373	150,7373	150,7373
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)	7274,6112	7614,1924	7536,0211	7890,4517
		Conservação de recursos naturais	1891,9444	1965,2581	2060,3191	2731,0533
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	67,6056	67,6056	67,6056	67,6056
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	117,0732	117,0732	117,0732	117,0732
		Diversidade de espécies animais exploradas	97,9592	97,9592	97,9592	97,9592
		Diversidade	94,2127	94,2127	94,2127	94,2127
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€/CN)	88,9842	84,6510	104,1852	102,6717
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	77,7598	72,0758	80,4762	75,1762
		Estabilidade económica (%)	176,0000	176,0000	176,0000	176,0000
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	110,5542	110,5542	110,5542	110,5542
		Confiança económica (%)	123,7891	118,5457	119,2810	119,5575
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	105,1017	105,1017	105,1017	105,1017
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrícola (%)	59,2469	59,2469	59,2469	59,2469
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	92,1323	92,1323	92,1323	92,1323
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	136,3748	136,3748	136,3748	136,3748
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	107,7714	106,0758	109,2614	108,5350
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		591,9120	629,4016	639,1395	819,5162
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	62,8399	52,5327	68,2426	57,9354
		Estrutura fundiária	76,5979	76,5979	76,5979	76,5979
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	88,2567	88,2567	88,2567	88,2567
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	75,8982	72,4624	77,6991	74,2633
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	38,7425	36,2680	40,1159	37,6413
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	94,9542	94,9542	94,9542	94,9542
		Adopção de novas tecnologias (%)	107,1590	107,1590	107,1590	107,1590
		Capacidade de alteração e inovação	80,2852	79,4604	80,7430	79,9182

QUADRO 4.3 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo outras raças” (O, O'), em unidades relativas (“grupo outras raças” = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /O	PL _∞ /O	PL ₁ '/O'	PL _∞ '/O'
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	94,8981	94,8981	94,8981	94,8981
		Cursos/acções de formação realizados	80,2431	80,2431	80,2431	80,2431
		Capacidade de aprendizagem	87,5706	87,5706	87,5706	87,5706
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	84,7643	84,7643	84,7643	84,7643
		Fontes de informação	105,3065	105,3065	105,3065	105,3065
		Informação sobre o sector	95,0354	95,0354	95,0354	95,0354
	Adaptabilidade		84,6974	83,6322	85,2620	84,1969
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	101,8142	101,8142	101,8142	101,8142
		Qualidade de vida (%)	94,5742	94,5742	94,5742	94,5742
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	91,6667	91,6667	91,6667	91,6667
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	97,6279	97,6279	97,6279	97,6279
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	109,0910	109,5455	109,4407	109,9174
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN	137,8363	151,1417	135,9319	147,5691
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	121,4618	115,6893	125,2278	121,4676
		Distribuição de custos e/ou benefícios	107,7246	108,8656	108,0405	109,2339
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	98,9474	98,9474	98,9474	98,9474
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	52,5749	42,7379	78,4003	66,5563
		Participação social (situação de emprego)	75,7611	70,8426	88,6739	82,7519
	Equidade		91,7429	89,8541	98,3572	95,9929
	E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	107,0062	109,2111	107,8803
Grau de endividamento (%) ⁽²⁾			100,9866	100,9866	100,9866	100,9866
Autosuficiência			103,9964	105,0989	104,4335	106,0348
XIII - Organização		Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	98,9368	98,9368	98,9368	98,9368
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000
		Existência de contabilidade/registos (%)	68,5714	68,5714	68,5714	68,5714
		Organização	97,5027	97,5027	97,5027	97,5027
XIV - Acesso a recursos		Capacidade de autofinanciamento (%)	90,5251	90,5251	90,5251	90,5251
		Actividades alternativas (%) ⁽²⁾	100,6493	100,6493	100,6493	100,6493
		Acesso a recursos	95,5872	95,5872	95,5872	95,5872
Autonomia		99,0288	99,3963	99,1745	99,7082	
TOTAL SUSTENTABILIDADE			202,2485	218,3556	216,3524	260,5002

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (PL₁-O/IOI; PL_∞-O/IOI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

A análise dos quadros anteriores permite salientar as seguintes observações:

- Os casos planeados apresentam os diversos atributos de sustentabilidade com pontuações superiores, relativamente aos grupos de explorações estudados. Constitui excepção a ‘autonomia’, na comparação com o “grupo raça Maronesa” (Quadro 4.1); a ‘adaptabilidade’, na comparação com o “grupo raças mistas” (Quadro 4.2) e a ‘adaptabilidade’, ‘equidade’ e ‘autonomia’, na comparação com o “grupo outras raças” (Quadro 4.3);
- A ‘produtividade’ e a ‘estabilidade’ são os atributos que se vêm melhorados em todos os casos planeados. O primeiro mais relacionado com os indicadores económicos e o segundo mais próximo aos indicadores ambientais, tendo sido estes objectivos, de âmbitos económico e ambiental, os que se tentaram melhorar na exploração planeada.
- Verificam-se indicadores cujas relações são demasiado díspares, entre os casos sob comparação. É o caso do “balanço em nutrientes” e da “aplicação de fitofármacos por unidade de área”, na comparação entre os casos planeados e o “grupo raças mistas” (Quadro 4.2); e “CN bovinas autóctones no total de CN bovinas”, quando se relacionam os casos planeados com o “grupo de outras raças” (Quadro 4.3). Não obstante a grandeza destas relações ser superior a 1000, constatou-se que elas não se mostram fundamentais para as relações de sustentabilidade obtidas, pois quando realizada a experiência de substituição daquelas relações por valores próximos a 100 (pontuações idênticas), o valor total da sustentabilidade continuou a manifestar-se superior para os casos planeados;
- A sustentabilidade relativa é superior para os dois casos planeados, relativamente aos grupos de explorações estudados, quer na situação em que se desprezam as ajudas monetárias à actividade corrente quer na situação onde aquelas se incluem;
- Os valores totais das relações de sustentabilidade total são mais próximos, entre os dois casos planeados e os sistemas de referência considerados, na situação sem subsídios (174,9976 e 173,9616; 159,7521 e 159,9737; 202,2485 e 218,3556, na comparação entre os casos planeados com os grupos “raça Maronesa”, “raças mistas” e “outras raças”, respectivamente) do que quando estes são integrados (139,7727 e 156,7834; 159,3972 e 192,2556; e 216,3524 e 260,5002, na comparação entre os casos planeados com os grupos “raça Maronesa”, “raças mistas” e “outras raças”, respectivamente).

As observações anteriores podem ser ainda melhor percebidas pela análise das Figuras 4.1, 4.2 e 4.3 e dos Quadros 4.4 e 4.5. As primeiras mostram as relações entre atributos de sustentabilidade para os casos sob comparação, nas situações sem e com subsídios. Os segundos apresentam as relações obtidas entre as diferentes áreas de avaliação, correspondendo o valor de cada uma à média das relações obtidas entre cada grupo de indicadores/índices que se lhe encontra associado. À média daquelas, faz-se corresponder o valor da sustentabilidade global relativa.

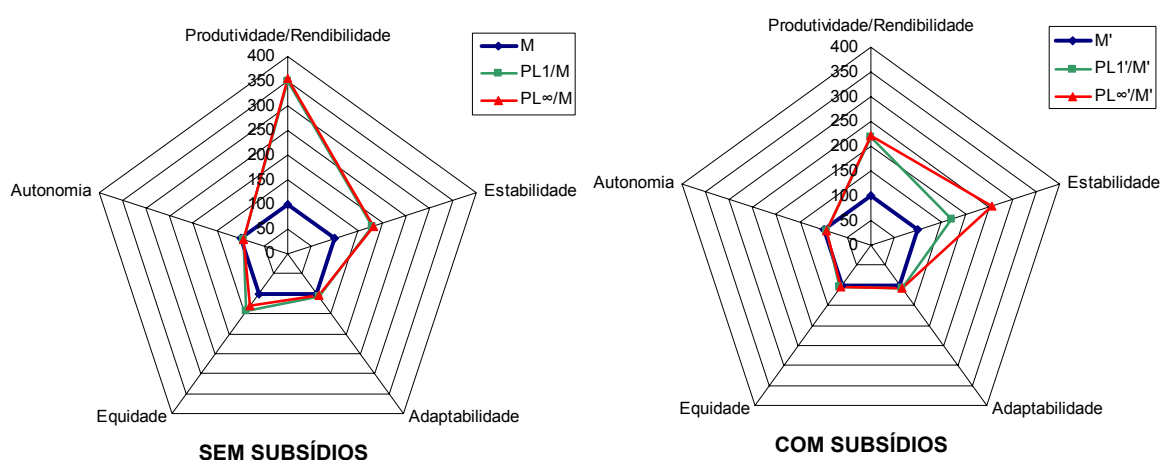


FIGURA 4.1 – Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL ∞ , PL₁', PL ∞ ') e o "grupo raça Maronesa" (M, M'), em unidades relativas ("grupo raça Maronesa" = índice 100) (Resultados próprios)

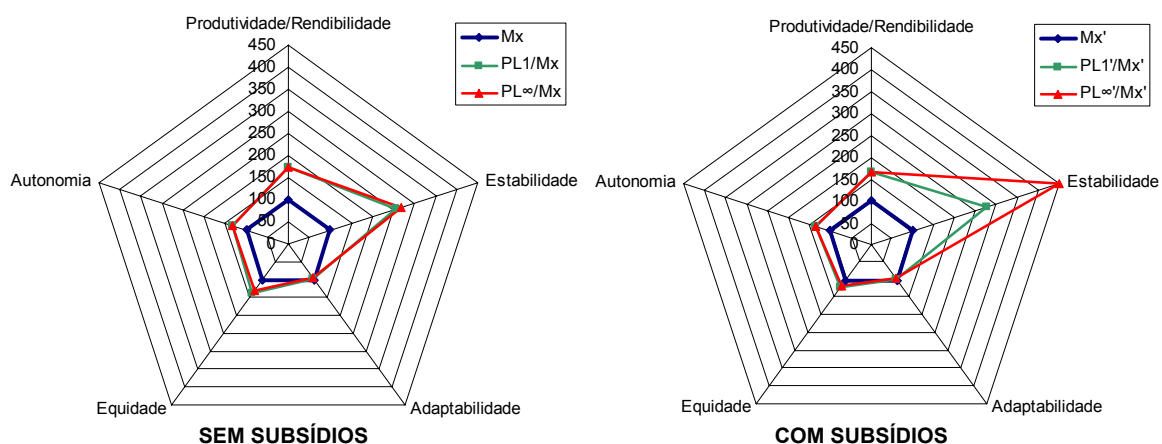


FIGURA 4.2 – Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL ∞ , PL₁', PL ∞ ') e o "grupo raças mistas" (Mx, Mx'), em unidades relativas ("grupo raças mistas" = índice 100) (Resultados próprios)

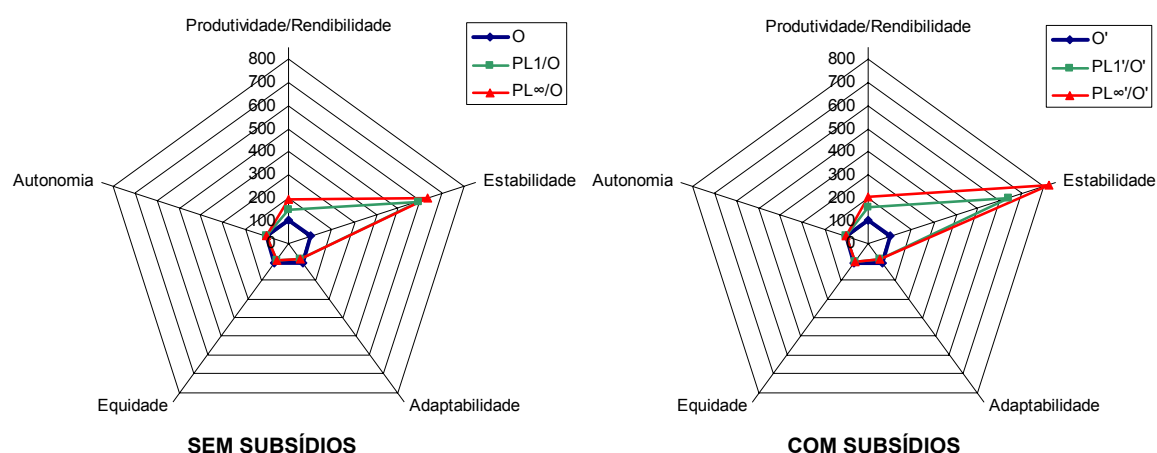


FIGURA 4.3 – Relação entre os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL_1 , PL_∞ , PL_1' , PL_∞') e o “grupo outras raças” (O , O'), em unidades relativas (“grupo outras raça” = índice 100) (Resultados próprios)

As Figuras 4.1, 4.2 e 4.3 são concordantes com as afirmações anteriores, no sentido de que os atributos essencialmente melhorados com as explorações planeadas são os relativos à ‘produtividade/rendibilidade’ e à ‘estabilidade’ dos sistemas. O primeiro é enfatizado na comparação com o “grupo raça Maronesa”, sendo o segundo manifestamente corrigido com as explorações planeadas, quando relativizadas com o “grupo outras raças”.

QUADRO 4.4 – Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL_1 , PL_∞) e os grupos estudados, no cenário sem subsídios, em unidades relativas (grupos “raça Maronesa” (M); “raças mistas” (Mx) e “outras raças” (O) = índice 100)

Área de avaliação	PL_1/M	PL_∞/M	PL_1/Mx	PL_∞/Mx	PL_1/O	PL_∞/O
Económica	170,397	164,363	134,156	130,894	105,772	106,026
Ambiental	232,611	241,425	348,126	362,291	849,119	916,908
Social	108,859	108,551	102,779	102,201	95,465	95,181

Fonte: Resultados próprios.

QUADRO 4.5 – Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL_1' , PL_∞') e os grupos estudados, no cenário com subsídios, em unidades relativas (grupos “raça Maronesa” (M'); “raças mistas” (Mx') e “outras raças” (O') = índice 100)

Área de avaliação	PL_1'/M'	PL_∞'/M'	PL_1'/Mx'	PL_∞'/Mx'	PL_1'/O'	PL_∞'/O'
Económica	99,932	97,593	124,526	122,894	112,491	113,279
Ambiental	246,255	382,654	385,469	646,618	919,628	1207,833
Social	109,004	108,720	103,035	102,490	95,601	95,336

Fonte: Resultados próprios.

A análise dos Quadros 4.4 e 4.5 revela o seguinte:

- Os indicadores de âmbito económico e ambiental constituem o principal alvo das melhorias obtidas com os casos planeados, relativamente aos grupos de explorações estudados;
- Os indicadores económicos sofrem melhorias mais acentuadas, nos casos planeados, quando comparados com o “grupo raça Maronesa”, para a situação sem subsídios. Na situação em que os subsídios são integrados, verifica-se, até, um ligeiro decréscimo da relação entre os casos sob análise;
- A pontuação dos indicadores ambientais é reforçada nos casos planeados, quando comparada com qualquer um dos grupos estudados, salientando-se, no entanto, a grandeza do progresso alcançado, quando os casos planeados são comparados com o “grupo outras raças”, seguido, por ordem decrescente, do “grupo raças mistas”;
- Em qualquer uma das situações sob comparação, verifica-se que os indicadores sociais apresentam relações muito próximas, sendo, todavia, a sua valorização ligeiramente inferior nos casos planeados, quando comparados com o “grupo outras raças”, em qualquer um dos cenários considerados.

4.3.2 – Resultados obtidos no contexto das explorações com mais de dez CN

Procede-se, neste ponto, à avaliação da sustentabilidade entre as explorações planeadas e os três grupos estudados limitados às explorações com mais de dez CN. A justificação desta comparação resulta do facto de se tratarem de explorações com níveis de encabeçamento idênticos (superiores a dez CN), tornando a base de comparação mais próxima, o que poderá ajustar a resposta aos objectivos propostos neste trabalho.

As relações obtidas da comparação entre as explorações planeadas e os grupos “raça Maronesa”, “raças mistas” e “outras raças” encontram-se, respectivamente, nos Quadros 4.6, 4.7 e 4.8.

QUADRO 4.6 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo raça Maronesa” (M, M') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /M	PL _∞ /M	PL ₁ '/M'	PL _∞ '/M'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	497,2433	554,9354	502,9208	546,9899
		Eficiência produtiva bovina	95,6809	96,2037	96,1011	96,5702
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	109,6006	95,7705	105,9438	88,0313
		VAL (€/CN) ⁽³⁾	1590,0767	1568,7982	123,4653	124,4084
		Relação benefícios-custos com bovinos	198,0476	195,3691	136,4139	136,3930
		Eficiência	498,1298	502,2154	192,9690	198,4786
	Produtividade/Rendibilidade		498,1298	502,2154	192,9690	198,4786
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	213,8181	256,0982	134,8495	161,0957
		Bem-estar animal (%)	102,3388	102,3388	102,3388	102,3388
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	25,7810	39,3129	38,7603	47,8023
		Encargos com veterinário e acessórios (€/CN bovina ⁽¹⁾)	22,3010	24,0223	23,6029	25,6318
		Extensificação/intensificação	91,0597	105,4430	74,8879	84,2172
		III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	647,9645	624,2767	557,3998
	Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.)/SAU(Ha) ⁽¹⁾		519,8477	542,7451	860,5614	2552,4959
	Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾		201,9027	202,6347	208,2930	216,7670
	Boas práticas agrárias (%)		145,2991	145,2991	145,2991	145,2991
	CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)		69,3967	72,6362	71,8905	75,2716
	Conservação de recursos naturais		316,8822	317,5184	368,6888	709,5756
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	65,8915	65,8915	65,8915	65,8915
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	126,8657	126,8657	126,8657	126,8657
		Diversidade de espécies animais exploradas	77,2727	77,2727	77,2727	77,2727
		Diversidade	90,0100	90,0100	90,0100	90,0100
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€/CN)	433,3786	412,2749	135,7879	133,8153
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	52,9006	49,6906	54,4068	51,4555
		Estabilidade económica (%)	89,8136	89,8136	89,8136	89,8136
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	111,7535	111,7535	111,7535	111,7535
		Confiança económica (%)	103,5244	99,2007	95,6954	95,9111
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	97,7118	97,7118	97,7118	97,7118
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrícola (%)	109,6780	109,6780	109,6780	109,6780
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	91,9399	91,9399	91,9399	91,9399
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	109,9805	109,9805	109,9805	109,9805
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	133,4090	130,2270	99,6408	99,1177
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		157,8402	160,7996	158,3069	245,7301
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	43,3737	36,2594	47,1028	39,9884
		Estrutura fundiária	92,7217	92,7217	92,7217	92,7217
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	111,9032	111,9032	111,9032	111,9032
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	82,6662	80,2948	83,9092	81,5378
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	36,6132	34,2747	37,9111	35,5725
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	79,2661	79,2661	79,2661	79,2661
		Adopção de novas tecnologias (%)	70,4040	70,4040	70,4040	70,4040
		Capacidade de alteração e inovação	62,0944	61,3149	62,5270	61,7475

QUADRO 4.6 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo raça Maronesa” (M, M') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo raça Maronesa” = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /M	PL _∞ /M	PL ₁ '/M'	PL _∞ '/M'
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	58,8170	58,8170	58,8170	58,8170
		Cursos/acções de formação realizados	78,5714	78,5714	78,5714	78,5714
		Capacidade de aprendizagem	68,6942	68,6942	68,6942	68,6942
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	89,1585	89,1585	89,1585	89,1585
		Fontes de informação	93,0639	93,0639	93,0639	93,0639
		Informação sobre o sector	91,1112	91,1112	91,1112	91,1112
	Adaptabilidade		76,1415	75,3538	76,5604	75,7727
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	124,2388	124,2388	124,2388	124,2388
		Qualidade de vida (%)	102,5183	102,5183	102,5183	102,5183
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	84,4276	84,4276	84,4276	84,4276
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	96,4423	96,4423	96,4423	96,4423
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	96,0000	96,4000	96,3077	96,7272
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN	95,1544	104,3397	93,8397	101,8734
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	84,2767	80,2714	86,8897	84,2807
		Distribuição de custos e/ou benefícios	97,5797	98,3769	97,8092	98,6440
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	121,4286	121,4286	121,4286	121,4286
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	105,5651	85,8133	54,3440	46,1342
		Participação social (situação de emprego)	113,4968	103,6209	87,8863	83,7814
	Equidade		105,5383	100,9989	92,8477	91,2127
	E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	85,5810	87,3444	86,2801
Grau de endividamento (%) ⁽²⁾			103,7604	103,7604	103,7604	103,7604
Autosuficiência			94,6707	95,5524	95,0202	96,3009
XIII - Organização		Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	53,9259	53,9259	53,9259	53,9259
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	26,1538	26,1538	26,1538	26,1538
		Existência de contabilidade/registos (%)	53,9682	53,9682	53,9682	53,9682
		Organização	44,6826	44,6826	44,6826	44,6826
XIV - Acesso a recursos		Capacidade de autofinanciamento (%)	86,3228	86,3228	86,3228	86,3228
		Actividades alternativas (%) ⁽²⁾	94,7600	94,7600	94,7600	94,7600
		Acesso a recursos	90,5414	90,5414	90,5414	90,5414
Autonomia		76,6316	76,9255	76,7481	77,1750	
TOTAL SUSTENTABILIDADE			182,8563	183,2586	119,4864	137,6738

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (L₁-Mx/IMxI; L_∞-Mx/IMxI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

QUADRO 4.7 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo raças mistas” (Mx, Mx') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo raças mistas” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /Mx	PL _∞ /Mx	PL ₁ '/Mx'	PL _∞ '/Mx'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	263,8663	294,4811	266,8791	290,2648
		Eficiência produtiva bovina	102,2282	102,9095	102,7701	103,4080
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	124,3977	108,7004	120,2472	99,9163
		VAL (€/CN) ⁽³⁾	66,5170	65,6269	68,9497	69,4764
		Relação benefícios-custos com bovinos	158,8045	156,6567	167,0882	167,0627
		Eficiência	143,1627	145,6749	145,1869	146,0256
	Produtividade/Rendibilidade		143,1627	145,6749	145,1869	146,0256
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	247,3209	296,2258	104,8889	125,3038
		Bem-estar animal (%)	96,0977	96,0977	96,0977	96,0977
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	253,4507	386,4822	381,0492	469,9403
		Encargos com veterinário e acessórios (€/CN bovina) ⁽¹⁾	177,2957	190,9804	187,6464	203,7767
		Extensificação/intensificação	193,5412	242,4465	192,4205	223,7796
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	-1090,6983	-1054,2203	-1033,6385	-1037,9061
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.)/SAU(Ha) ⁽¹⁾	900,8855	940,5664	1491,3355	4423,4239
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾	322,6811	323,8511	332,8941	346,4373
		Boas práticas agrárias (%)	134,1853	134,1853	134,1853	134,1853
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)	201,8369	211,2587	209,0899	218,9237
		Conservação de recursos naturais	93,7781	111,1282	226,7733	817,0128
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	63,6364	63,6364	63,6364	63,6364
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	116,6667	116,6667	116,6667	116,6667
		Diversidade de espécies animais explor.	87,5000	87,5000	87,5000	87,5000
		Diversidade	89,2677	89,2677	89,2677	89,2677
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€/CN)	159,6897	151,9134	100,8511	99,3861
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	109,7202	101,2089	113,8084	105,8409
		Estabilidade económica (%)	101,7778	101,7778	101,7778	101,7778
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	106,4734	106,4734	106,4734	106,4734
		Confiança económica (%)	106,0077	101,7925	107,3984	107,6424
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	91,9640	91,9640	91,9640	91,9640
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrícola (%)	109,6780	109,6780	109,6780	109,6780
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	135,8634	135,8634	135,8634	135,8634
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	137,3079	137,3079	137,3079	137,3079
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	117,6091	115,3310	111,6803	110,6593
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		123,5490	139,5434	155,0354	310,1799
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	114,3045	95,5558	124,1319	105,3832
		Estrutura fundiária	113,3855	113,3855	113,3855	113,3855
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	106,7771	106,7771	106,7771	106,7771
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	111,4890	105,2395	114,7648	108,5153
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	49,2345	46,0898	50,9798	47,8351
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	69,3578	69,3578	69,3578	69,3578
		Adopção de novas tecnologias (%)	65,2272	65,2272	65,2272	65,2272
		Capacidade de alteração e inovação	61,2732	60,2250	61,8549	60,8067

QUADRO 4.7 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo raças mistas” (Mx, Mx') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo raças mistas” = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios		
			PL ₁ /Mx	PL _∞ /Mx	PL ₁ /Mx'	PL _∞ /Mx'	
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	193,7502	193,7502	193,7502	193,7502	
		Cursos/acções de formação realizados	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	
		Capacidade de aprendizagem	124,3751	124,3751	124,3751	124,3751	
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	95,4520	95,4520	95,4520	95,4520	
		Fontes de informação	110,1713	110,1713	110,1713	110,1713	
		Informação sobre o sector	102,8116	102,8116	102,8116	102,8116	
	Adaptabilidade		99,9872	98,1628	100,9516	99,1272	
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	141,8758	141,8758	141,8758	141,8758	
		Qualidade de vida (%)	97,8836	97,8836	97,8836	97,8836	
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	90,1515	90,1515	90,1515	90,1515	
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	115,7308	115,7308	115,7308	115,7308	
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	102,1284	102,5539	102,4558	102,9020	
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€/CN)	85,6882	93,9597	84,5043	91,7388	
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	102,4449	97,5762	105,6213	102,4498	
		Distribuição de custos e/ou benefícios	105,1290	105,6759	105,4604	106,1046	
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	147,3684	147,3684	147,3684	147,3684	
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	155,9653	126,7834	118,1261	100,2807	
		Participação social (situação de emprego)	151,6669	137,0759	132,7473	123,8245	
	Equidade		128,3980	121,3759	119,1038	114,9646	
	E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	98,1396	100,1618	98,9413	101,8785
			Grau de endividamento (%) ⁽²⁾	97,2931	97,2931	97,2931	97,2931
Autosuficiência			97,7163	98,7274	98,1172	99,5858	
XIII - Organização		Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	104,1438	103,0765	104,1438	103,0765	
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	
		Existência de contabilidade/registos (%)	199,9998	199,9998	199,9998	199,9998	
		Organização	148,0479	147,6921	148,0479	147,6921	
XIV - Acesso a recursos		Capacidade de autofinanciamento (%)	130,3304	130,3304	130,3304	130,3304	
		Actividades alternativas (%)	94,9675	94,9675	94,9675	94,9675	
		Acesso a recursos	112,6490	112,6490	112,6490	112,6490	
Autonomia		119,4711	119,6895	119,6047	119,9756		
TOTAL SUSTENTABILIDADE			122,9136	124,8893	127,9765	158,0546	

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (PL₁-M/IMI; PL_∞-M/IMI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

QUADRO 4.8 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL_{1'}, PL_{∞'}) e o “grupo outras raças” (O, O') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo outras raças” = índice 100)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/Índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /O	PL _∞ /O	PL _{1'} /O'	PL _{∞'} /O'
A - PRODUTIVIDADE/ RENDIBILIDADE	I - Eficiência	Eficiência energética	397,0513	554,9354	401,5848	546,9899
		Eficiência produtiva bovina	109,3025	110,0747	109,9158	110,6429
		Produtividade da mão-de-obra (€/UTA)	42,1883	36,8647	40,7807	33,8857
		VAL (€)/CN ⁽³⁾	37,8840	37,3770	81,2199	81,8403
		Relação benefícios-custos com bovinos	141,6759	139,7598	186,3910	186,3626
		Eficiência	145,6204	175,8023	163,9785	191,9443
	Produtividade/Rendibilidade		145,6204	175,8023	163,9785	191,9443
B - ESTABILIDADE/ RESILIÊNCIA/ CONFIANÇA	II - Extensificação/ Intensificação	Encabeçamento animal (CN/Ha) ⁽¹⁾	325,2244	389,5338	143,0691	170,9151
		Bem-estar animal (%)	95,8977	95,8977	95,8977	95,8977
		Concentrados comerciais compostos (kg)/CN bovina ⁽¹⁾	489,6458	746,6515	736,1554	907,8856
		Encargos com veterinário e acessórios (€)/CN bovina ⁽¹⁾	241,2330	259,8529	255,3165	277,2638
		Extensificação/intensificação	288,0002	372,9840	307,6097	362,9905
	III - Conservação de recursos naturais	Balanço em nutrientes (kg) / SAU (ha) ⁽³⁾	425,7752	414,7041	397,6645	396,9274
		Aplicação de fitofármacos (Kg s.a.)/SAU(Ha) ⁽¹⁾	1029,7633	1075,1207	1704,6811	5056,2246
		Contributo para a degradação física do solo (H/Ha) ⁽¹⁾	595,5492	597,7086	614,3986	639,3944
		Boas práticas agrárias (%)	158,7591	158,7591	158,7591	158,7591
		CN bovinas autóctones no total de CN bovinas (%)	320,3137	357,0319	3,4785	393,7519
		Conservação de recursos naturais	506,0321	520,6649	575,7964	1329,0115
	IV - Diversidade	Diversificação de actividades dentro da exploração (pluriactividade)	68,5841	68,5841	68,5841	68,5841
		Diversificação de actividades para fora da exploração (produtos vendidos)	121,0938	121,0938	121,0938	121,0938
		Diversidade de espécies animais exploradas	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
		Diversidade	96,5593	96,5593	96,5593	96,5593
	V - Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	REF (€)/CN	82,9458	78,9067	113,8554	112,2014
		Mão-de-obra na exploração (UTA)	61,7667	57,4920	63,7993	59,8287
		Estabilidade económica (%)	216,1905	216,1905	216,1905	216,1905
		Evolução e tendência da actividade nos últimos 10 anos	106,3085	106,3085	106,3085	106,3085
		Confiança económica (%)	121,7021	116,5733	121,9690	122,2526
		Proporção de criadores de classe etária elevada (%) ⁽²⁾	101,8173	101,8173	101,8173	101,8173
		Perspectivas positivas/optimistas sobre o sector agrário (%)	87,7424	87,7424	44,1200	44,1200
		(Des)motivação na dedicação à exploração de bovinos (%)	83,7076	83,7076	83,7076	83,7076
		Sustentabilidade da actividade bovina (%)	147,6103	147,6103	147,6103	147,6103
		Vulnerabilidade do sistema: (Des)motivação dos bovinicultores	112,1990	110,7054	111,0420	110,4485
	Estabilidade/Resiliência/Confiança		250,6976	275,2284	272,7518	474,7525
C - ADAPTABILIDADE	VI - Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	Indicador de concentração (CN/exploração)	45,8955	38,3675	49,8414	42,3134
		Estrutura fundiária	70,0986	70,0986	70,0986	70,0986
		IQFP (% ST) ⁽²⁾	87,1424	87,1424	87,1424	87,1424
		Restrições agro-ecológicas e sócio-económicas	67,7121	65,2028	69,0274	66,5181
	VII - Capacidade de alteração e inovação	Capacidade de competição (€/Ha)	36,5659	34,2304	37,8621	35,5266
		Disponibilidade/vontade de mudança (%)	89,7936	89,7936	89,7936	89,7936
		Adopção de novas tecnologias (%)	93,1818	93,1818	93,1818	93,1818
		Capacidade de alteração e inovação	73,1804	72,4019	73,6125	72,8340

QUADRO 4.8 – Relação entre os indicadores/índices e os atributos de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL₁, PL_∞, PL₁', PL_∞') e o “grupo outras raças” (O, O') com mais de 10 CN, em unidades relativas (“grupo outras raças” = índice 100) (continuação)

Atributo	Critério de diagnóstico	Indicadores/índices	Sem subsídios		Com subsídios	
			PL ₁ /O	PL _∞ /O	PL ₁ '/O'	PL _∞ '/O'
C - ADAPTABILIDADE	VIII - Capacidade de aprendizagem	Proporção de bovinicultores com instrução superior à obrigatória (%)	71,5031	71,5031	71,5031	71,5031
		Cursos/acções de formação realizados	69,5918	69,5918	69,5918	69,5918
		Capacidade de aprendizagem	70,5474	70,5474	70,5474	70,5474
	IX - Informação sobre o sector	Publicações recebidas	76,0469	76,0469	76,0469	76,0469
		Fontes de informação	100,7280	100,7280	100,7280	100,7280
		Informação sobre o sector	88,3875	88,3875	88,3875	88,3875
	Adaptabilidade		74,9569	74,1349	75,3937	74,5717
D - EQUIDADE	X - Distribuição de custos e/ou benefícios	Forma de exploração da terra (% terra própria)	98,2039	98,2039	98,2039	98,2039
		Qualidade de vida (%)	92,7268	92,7268	92,7268	92,7268
		Satisfação laboral do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	95,8754	95,8754	95,8754	95,8754
		Satisfação de residência do bovinicultor e seu agregado familiar (%)	98,2663	98,2663	98,2663	98,2663
		Proporção de preço recebido pelo bovinicultor relativamente ao preço de mercado da carne bovina (%)	109,0910	109,5455	109,4407	109,9174
		Ajudas monetárias recebidas à manutenção do sistema (€)/CN	181,4531	198,9688	178,9461	194,2658
		Efeito estufa/CN ⁽²⁾	113,5100	108,1154	117,0294	113,5154
		Distribuição de custos e/ou benefícios	112,7323	114,5289	112,9269	114,6816
	XI - Participação social (situação de emprego)	Postos de trabalho criados (UTA)	96,7742	96,7742	96,7742	96,7742
		Remuneração do trabalho relativamente ao SMN	39,1909	31,8581	61,1914	51,9472
		Participação social (situação de emprego)	67,9825	64,3161	78,9828	74,3607
	Equidade		90,3574	89,4225	95,9549	94,5211
E - AUTONOMIA	XII - Autosuficiência	Grau de dependência de factores de produção externos (%) ⁽²⁾	116,4260	118,8250	117,3771	120,8616
		Grau de endividamento (%) ⁽²⁾	103,2069	103,2069	103,2069	103,2069
		Autosuficiência	109,8165	111,0159	110,2920	112,0342
	XIII - Organização	Participação dos bovinicultores em aspectos organizativos (%)	92,9585	92,9585	92,9585	92,9585
		Organização dos circuitos de comercialização (%)	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000
		Existência de contabilidade/registos (%)	44,2857	44,2857	44,2857	44,2857
		Organização	87,4147	87,4147	87,4147	87,4147
	XIV - Acesso a recursos	Capacidade de autofinanciamento (%)	98,5692	98,5692	98,5692	98,5692
		Actividades alternativas (%) ⁽²⁾	107,3913	107,3913	107,3913	107,3913
		Acesso a recursos	102,9803	102,9803	102,9803	102,9803
	Autonomia		100,0705	100,4703	100,2290	100,8097
	TOTAL SUSTENTABILIDADE		132,3406	143,0117	141,6616	187,3199

Fonte: Resultados próprios.

Observações: ⁽¹⁾ Quanto maior o valor do indicador pior será o seu contributo para a sustentabilidade. De forma a evidenciar este facto coloca-se a relação inversa.

⁽²⁾ Quanto maior o valor da taxa pior será o seu contributo para a sustentabilidade, enquanto que se verifica o oposto com a taxa contrária. De forma a evidenciar a relação positiva com a sustentabilidade coloca-se a relação entre a taxa contrária (por exemplo taxa de mortalidade - taxa de sobrevivência).

⁽³⁾ A divisão de números de sinal contrário ou em que ambos apresentam sinal negativo origina um valor não representativo da relação real entre os mesmos. Para evitar tal efeito, a relação entre os valores deste indicador é calculada através do quociente de números normalizados (PL₁-O/IOI; PL_∞-O/IOI). Como o valor de referência é igual ao índice 100, somou-se à relação obtida 100.

A análise dos quadros anteriores vai de encontro à discussão realizada quando da avaliação da sustentabilidade das explorações planeadas no contexto geral das explorações que constituem a amostra do estudo. No entanto, poderão ser sublinhadas as seguintes reflexões:

- A sustentabilidade relativa é superior para os dois casos planeados, relativamente aos grupos de explorações estudados (acima do índice 100), quer na situação em que se desprezam as ajudas monetárias à actividade corrente quer na situação onde aquelas se incluem;
- Não obstante à superioridade das relações de sustentabilidade para os casos planeados, estas são mais próximas (ao índice 100) nos grupos limitados a encabeçamentos superiores a dez CN (Quadros 4.6, 4.7 e 4.8), do que quando avaliadas no contexto geral das explorações que constituem a amostra do estudo (Quadros 4.1, 4.2 e 4.3). Constitui única excepção a relação entre as explorações planeadas e o “grupo raça Maronesa” (PL₁/M), na situação sem subsídios (174,9976 e 173,9616; 182,8563 e 183,2586, no contexto geral e no contexto das explorações com mais de 10 CN, respectivamente);
- Em todas as situações vêm-se “corrigidos” os atributos de ‘produtividade/rendibilidade’ e de ‘estabilidade/resiliência/confiança’, enquanto que, de modo geral, a adaptabilidade sofre um declínio (Quadros 4.6, 4.7 e 4.8); bem como a autonomia, na comparação com o “grupo raça Maronesa” (Quadro 4.6); e a ‘equidade’, na comparação com o “grupo outras raças” (Quadro 4.8). Este tipo de situações foram também detectadas em trabalhos anteriores, como indicado por Colomer (2003), devido a interacções negativas existentes entre atributos.

Como efectuado no ponto anterior, apresentam-se, também, os Quadros 4.9 e 4.10 com as relações obtidas entre as explorações planeadas e os grupos de explorações estudados, com encabeçamentos superiores a dez CN, entre as diferentes áreas de avaliação de sustentabilidade.

QUADRO 4.9 – Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL_1 , PL_∞) e os grupos estudados acima de 10 CN, no cenário sem subsídios, em unidades relativas (grupos “raça Maronesa” (M); “raças mistas” (Mx) e “outras raças” (O) = índice 100)

Área de avaliação	PL_1/M	PL_∞/M	PL_1/Mx	PL_∞/Mx	PL_1/O	PL_∞/O
Económica	185,489	181,715	117,674	115,675	107,189	107,882
Ambiental	210,801	218,922	133,896	155,103	321,887	363,382
Social	90,685	90,525	109,274	108,795	92,105	91,891

Fonte: Resultados próprios.

QUADRO 4.10 – Relação entre as dimensões de sustentabilidade entre as explorações planeadas (PL_1' , PL_∞') e os grupos estudados acima de 10 CN, no cenário com subsídios, em unidades relativas (grupos “raça Maronesa” (M); “raças mistas” (Mx') e “outras raças” (O') = índice 100)

Área de avaliação	PL_1'/M'	PL_∞'/M'	PL_1'/Mx'	PL_∞'/Mx'	PL_1'/O'	PL_∞'/O'
Económica	86,235	85,405	113,666	112,895	115,326	116,521
Ambiental	226,576	363,042	185,139	420,675	354,592	669,978
Social	90,761	90,613	109,478	109,026	90,025	89,827

Fonte: Resultados próprios.

A análise dos Quadros 4.9 e 4.10 revela o seguinte:

- Os indicadores/índices de âmbito económico e ambiental constituem o principal alvo das melhorias obtidas com os casos planeados, relativamente aos grupos de explorações estudados. Verifica-se, apenas, decréscimo dos indicadores/índices económicos, quando as explorações planeadas são comparadas com o “grupo raça Maronesa”, na situação em que as ajudas monetárias à actividade corrente são consideradas;
- Com excepção da comparação com o “grupo raças mistas”, a dimensão social vê-se penalizada com as explorações planeadas;
- As relações observadas são, na generalidade, mais próximas, isto é, a grandeza de valores é menor, do que as calculadas na avaliação da sustentabilidade, por área de avaliação, no contexto das explorações totais que constituem a amostra do estudo (Quadros 4.4 e 4.5).

4.4 – Conclusões do capítulo

A análise deste capítulo permite confirmar a maior sustentabilidade relativa das explorações planeadas, atendendo a objectivos de âmbito económico e ambiental, tendo

sido os indicadores/índices intimamente relacionados com estas temáticas os que mais contribuíram para os resultados favoráveis à sustentabilidade.

De modo geral, viram-se melhorados os atributos relativos à ‘produtividade/rendibilidade’ e à ‘estabilidade/resiliência/confiança’ do sistema, atributos estes directamente ligados às dimensões económica e ambiental, respectivamente. O primeiro vê-se optimizado quando as explorações planeadas são comparadas com o “grupo raça Maronesa”, enquanto que o segundo grupo de atributos é enfatizado na relação daquelas explorações com o “grupo outras raças”.

Saliente-se, no entanto, que apesar da conflituosidade existente entre os objectivos económicos e ambientais, as explorações planeadas conseguem, de modo geral, obter melhorias para ambas as áreas de avaliação, relativamente aos casos observados. Apenas não se denota este fenómeno quando aquelas são comparadas com as explorações do “grupo da raça Maronesa”, na situação em que são integradas as ajudas à actividade corrente. Porém, o mesmo tipo de análise aos atributos de sustentabilidade permite identificar relações de conflito, pois verifica-se que, por exemplo, ao melhorar a ‘produtividade/rendibilidade’ do sistema, diminui-se na sua ‘autonomia’ e/ou ‘adaptabilidade’ e/ou ‘equidade’.

Os resultados obtidos permitem, ainda, concluir sobre a validade do uso integrado da proposta metodológica, realizada neste trabalho, para a tomada de decisão, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental. Verifica-se, pois, que, ao uso individual das metodologias aqui usadas, já testadas em diversas temáticas e em variados locais, regiões e países, acresce, agora, a possibilidade do seu uso conjugado, de forma integral, como confirmado com a realização deste estudo.

CAPÍTULO 5

Conclusões e considerações finais

É válido o uso integrado da proposta metodológica, realizada neste trabalho, para a tomada de decisão, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental (Fonte própria).

5.1 – Conclusões gerais

Apesar do desenvolvimento sustentável ser um tema actual e alvo de intensa investigação, existem ainda muitas dificuldades em atribuir um conteúdo concreto ao conceito de sustentabilidade, quer em termos nacionais quer internacionais. No entanto, e no geral, entende-se que a sustentabilidade procura harmonizar os objectivos ambientais, económicos e sociais do desenvolvimento, de modo a obter equilíbrio ambiental, eficácia económica e equidade social.

Neste trabalho, o termo sustentabilidade é visto como a chave para o futuro do sector agro-pecuário, no sentido do desenvolvimento da qualidade em equilíbrio com o ambiente, da promoção social e, simultaneamente, gerador de rendimento para os agentes que dele dependem.

Sendo que um dos objectivos principais desta investigação consiste em verificar se as explorações que se dedicam à criação de gado Maronês (“grupo raça Maronesa”) são sustentáveis, no triplo ponto de vista, relativamente às demais identificadas na área em estudo – “grupo raças mistas” e “grupo outras raças” – os resultados obtidos permitem confirmar a tendência empírica de que a exploração do gado bovino autóctone (de raça Maronesa) apresenta, de facto, uma mais-valia, essencialmente, ambiental, mas também económica, para as áreas em estudo (áreas de montanha). Quer os resultados ambientais e económicos globais quer os sectoriais apresentam-se positivos para as situações em análise. No entanto, se o objectivo é enfatizar a vertente económica das unidades de produção, pelos resultados observados conclui-se que a exploração de bovinos de outras raças é mais produtiva e mais eficiente.

Relativamente aos indicadores sociais conclui-se não existirem diferenças significativas para as explorações em análise, apresentando, os três grupos, valores próximos entre si.

A avaliação da sustentabilidade das explorações em estudo, de acordo com a metodologia MESMIS, permite, ainda, concluir que explorações com mistura ou com outras raças bovinas, para além da Maronesa, apresentam uma sustentabilidade relativa superior, essencialmente, quando não são concedidos apoios monetários à actividade corrente das mesmas. A ‘autonomia’ e ‘estabilidade/resiliência/confiança’ são os pontos fortes para a sustentabilidade das explorações agrárias que adoptam a raça bovina local Maronesa, tendo, como pontos fracos, essencialmente, a “produtividade/rendibilidade” económica que lhe está subjacente. Ou seja, apesar dos menores custos de produção envolvidos, os rendimentos obtidos ficam aquém dos alcançados com a exploração de outras raças bovinas mais produtivas. Todavia, a existência de subsídios à actividade corrente permite mascarar este efeito.

É de sublinhar que não foi imputado, neste estudo, qualquer custo económico à mitigação das externalidades ambientais negativas provocados pela exploração agro-pecuária (essencialmente dos grupos das “outras raças” e das “raças mistas”), tais como a descontaminação das águas para consumo. A imputação daqueles custos deveria acentuar o carácter sustentável do grupo Maronês, devido ao importante papel que este desempenha na protecção do ambiente e preservação dos recursos naturais.

Recorrendo às técnicas de investigação operacional e tendo por base o conceito de sustentabilidade demonstrado na teoria (Anexos IV e V) e na prática (Anexos VI e VII), o objectivo principal deste trabalho foi conseguido, tendo-se, para isso, planeado um sistema de exploração que obedece ao compromisso entre as dimensões onde se verificam diferenças mais acentuadas - sustentabilidade económica e sustentabilidade ambiental.

Os resultados obtidos permitem tirar, como uma das principais conclusões desta investigação, a impossibilidade de, em absoluto, se poder afirmar que determinada solução é, indiscutivelmente, a melhor, pois aquela que em determinado momento ou em determinadas circunstâncias parece ser a melhor, noutro momento diferente e noutras circunstâncias poderá não ser. Isto significa que não poderemos concluir, em absoluto, qual dos modelos ou qual das soluções se deveria eleger na orientação da tomada de decisão. Todos apresentam vantagens e inconvenientes, quando os resultados são analisados dentro de possíveis cenários alternativos com conjunturas sócio-económicas diversas e onde os objectivos possam ter mais ou menos importância.

A análise das soluções extremas eficientes e compromisso seleccionadas pelos modelos permite identificar uma acentuada utilização das áreas ocupadas por culturas vegetais ligadas à actividade pecuária, principalmente a área de regadio. Todas aquelas soluções incluíram as actividades pecuárias carne e leite, sendo certo que a actividade leite está sempre presente quando a tendência for para um maior VAB. Também é certo que a actividade carne está sempre presente, quando a tendência for para o mínimo custo energético.

As actividades bovinas seleccionadas induzem à conclusão de que, face aos recursos disponíveis, as áreas mais agrestes e menos produtivas, como os baldios, devem ser aproveitadas pelas raças rústicas (Maronesa), transformadores naturais dos recursos intrínsecos das zonas de montanha, resultando numa mais-valia ambiental (perspectiva do público) e económica (perspectiva do privado). Para estas situações, a dimensão do efectivo bovino autóctone pode ainda ser reforçado, com consequências económicas, se atribuídas ajudas monetárias à sua exploração. As áreas mais produtivas, por outro lado, devem ser utilizadas para actividades mais rendíveis, como a exploração de bovinos leiteiros, cuja venda do vitelo deve ser realizada à nascença, devido não só ao maior rendimento económico daí resultante, mas também à ausência de recursos alimentares disponíveis para a sua criação. A selecção e complementaridade das duas actividades, nos seus extremos parece ser, assim, a chave para o futuro do sector agro-pecuário, em zonas de montanha, no sentido da sustentabilidade:

Bovinos de carne/raça mais rústica (autóctone)/menor custo energético/menor VAB

Bovinos de leite/raças exóticas/maior custo energético/maior VAB

Utilizando, apenas, as soluções compromisso (alteradas) obtidas pela programação multiobjectivo, atendendo a objectivos de âmbito económico e ambiental, nos cenários sem e com subsídios à actividade corrente, foi possível confirmar a maior sustentabilidade relativa das explorações planeadas, tendo sido os indicadores/índices intimamente relacionados com aquelas temáticas os que mais contribuíram para os resultados favoráveis à sustentabilidade.

De modo geral, viram-se melhorados os atributos relativos à ‘produtividade/rendibilidade’ e à ‘estabilidade/resiliência/confiança’ do sistema, atributos estes directamente ligados às dimensões económica e ambiental, respectivamente. O primeiro vê-se optimizado quando as explorações planeadas são comparadas com o “grupo raça Maronesa”, enquanto que o

segundo grupo de atributos é enfatizado na relação daquelas explorações com o “grupo outras raças”.

Os resultados obtidos permitem, assim, concluir, essencialmente, dois aspectos principais, que importa realçar com este trabalho e que interessa sublinhar:

- É possível conjugar uma série de factores, de forma a obter uma exploração que passe a obedecer fortemente aos requisitos de sustentabilidade nas suas múltiplas vertentes, através de um compromisso entre eles;
- É válido o uso integrado da proposta metodológica, realizada neste trabalho, para a tomada de decisão, num contexto de objectivos múltiplos, no sentido do equilíbrio da sustentabilidade económica e ambiental. Verifica-se, pois, que ao uso individual das metodologias aqui utilizadas, já testadas em diversas temáticas e em variados locais, regiões e países, acresce, agora, a possibilidade do seu uso conjugado, de forma integral, como confirmado com a realização deste estudo.

É de referir que a problemática investigada neste trabalho, a metodologia utilizada, os resultados obtidos e as suas principais conclusões foram submetidas e aceites, sob a forma de uma comunicação, num evento internacional, realizado na Argélia¹⁹.

5.2 – Considerações finais

Após a apresentação das conclusões que parecem ser mais relevantes e antes de se dar este capítulo por terminado, torna-se necessário apresentar algumas reflexões relacionadas com os aspectos conclusivos que se acabaram de referir. Neste ponto colocam-se, assim, os aspectos considerados mais pertinentes que foram identificados ao longo do trabalho, apresentados a dois níveis diferentes: por um lado, destacam-se observações relacionadas com o problema em estudo e a metodologia utilizada e, por outro, apresentam-se os aspectos que se consideram poderem vir a ser melhorados numa futura etapa.

¹⁹ Marta-Costa, A. A. e Poeta, A. (2007). “Vers au Développement Durable: Objectifs Économiques versus Objectifs Environnementaux”. *Colloque International “Le Développement durable des productions animales: Enjeux, Évaluation et Perspectives”*, 20 et 21 Avril 2008. Institut National Agronomique (I.N.A.) (Argélia).

5.2.1 - Considerações finais relativas à problemática estudada e à metodologia utilizada

Apesar dos resultados obtidos e da validade do uso integrado das metodologias utilizadas neste trabalho, verificaram-se situações que reclamam a sua discussão, que se expõem de seguida.

i) Relativamente à problemática em estudo

O objectivo inicial deste estudo consistia em estudar a sustentabilidade de explorações agrárias, localizadas em zonas de montanha, tendo-se, por isso, optado pela actividade bovina e pela área geográfica do solar do gado bovino de raça Maronesa, cujos argumentos se expuseram no início deste trabalho (Capítulo 1). Neste âmbito e de forma a tornar a base de comparação mais idêntica possível e no sentido, também, de obter respostas mais reais e coerentes, pretendia avaliar-se a sustentabilidade entre explorações localizadas em condições edafo-climáticas e sócio-económicas semelhantes. Isto significa que, para além da zona homogénea seleccionada, identificaram-se três sub-zonas com características de relevo bem distintas – montanha, planalto e vale sub-montano, que se mostram fundamentais para a selecção do sistema de exploração adoptado, devido, essencialmente, à disponibilidade de recursos. Desta forma, pretendia-se, para cada nível considerado, avaliar a sustentabilidade dos três grupos de explorações definidos, atendendo unicamente aos recursos disponíveis.

Esta situação não foi possível de concretizar, por razões várias, já identificadas anteriormente: por um lado, verificou-se a inexistência ou um número muito reduzido de explorações de alguns grupos localizadas em cada um dos três níveis de relevo identificados; por outro, muitas das explorações apresentam parcelas de terreno dos três andares de relevo; e, por outro ainda, nem todas as explorações se baseiam unicamente nos recursos disponíveis, adquirindo, por exemplo, alimentos concentrados ao exterior, alterando as condições originais de comparação. A acrescer a este conjunto de factores, verifica-se, ainda, que as ajudas monetárias atribuídas, quer sob a forma de subsídios à actividade corrente quer sob a forma de subsídios ao investimento, altera a gestão da exploração que se verificaria sem as mesmas. Por exemplo, nalguns casos verifica-se a existência de máquinas adquiridas com subsídios a fundo perdido, com fraca ou nula

utilização, mas com efeitos prejudiciais nos seus rendimentos económicos. Isto porque, neste trabalho, não foi considerada a ajuda monetária atribuída para a aquisição das máquinas, usufruída por alguns bovinicultores, mas o seu valor integral, para que fossem asseguradas igualdade de circunstâncias. Além disso, refira-se, ainda, que algumas máquinas e equipamentos apresentam custos horários muito elevados, devido à sua baixa/nula utilização. Nestes casos, é, pois, de ponderar a sua venda ou a sua utilização em trabalhos para o exterior para rendibilizar este factor de produção.

Prosseguiu-se, no entanto, com o estudo, no sentido de avaliar a sustentabilidade entre as unidades de produção existentes, de acordo com as práticas de exploração preconizadas nas mesmas, atendendo aos recursos que elas utilizam, não estando estes limitados aos existentes. Obviamente, apesar de se conseguir realizar a avaliação da sustentabilidade entre os grupos de explorações diversos, para toda a área em estudo, verifica-se, apenas, que o seu resultado poderá não estar directamente relacionado apenas com o nível de relevo onde se localizam, mas também com toda a envolvente com o meio exterior.

ii) Relativamente à metodologia MESMIS

A realização da avaliação da sustentabilidade através da metodologia MESMIS permitiu identificar um conjunto de situações que impõem a sua discussão teórica. Entre elas destacam-se as seguintes:

- *Será que a metodologia MESMIS avalia, de forma eficaz e correcta, a sustentabilidade?* Trata-se de uma questão à qual ainda não se obtém resposta, pois, se o próprio conceito de sustentabilidade não se encontra bem definido, também as metodologias de avaliação não estão devidamente ajuizadas. No entanto, o facto do procedimento MESMIS ter sido utilizado em diferentes países, sob contextos vários, por equipas distintas que integram peritos de diversas áreas, demonstra a sua validade científica. Para além disso, tal como considerado no documento da DGA (2000a), a elaboração de um “Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável”, como o que se apresenta neste trabalho, é, necessariamente, um processo dinâmico, sujeito a frequente revisão e actualização. Os indicadores que se descrevem e aplicam deverão ser actualizados de acordo com a periodicidade adequada a cada um deles, envolvendo para isso organismos e as instituições responsáveis pela produção dos dados

respectivos. Poderão, além disso, surgir novos indicadores e/ou outros que complementem ou melhorem a informação transmitida por aqueles aqui desenvolvidos;

- *A sustentabilidade não se pode avaliar per se, mas sim de forma relativa ou comparativa, contrastando dois sistemas de produção ou dois momentos da evolução de um mesmo sistema no tempo* (Masera et al., 2000a). Este pressuposto básico da metodologia MESMIS apresenta elevada importância, que interessa sublinhar. Isto porque os desvios cometidos na avaliação da sustentabilidade se tornam irrelevantes dada a idêntica probabilidade de ocorrência dos mesmos em ambos os casos. Com a aplicação desta metodologia, vê-se identificado o sistema mais sustentável, entre os vários em análise, o que se torna útil para a identificação do caminho em rumo à sustentabilidade. Esta é, sem dúvida, a principal questão subjacente ao desenvolvimento destes programas de avaliação;
- *O método MESMIS indica que a avaliação da sustentabilidade deve apresentar um carácter multidisciplinar.* A multidisciplinaridade da metodologia é alcançada quando a identificação e selecção dos indicadores forem realizadas, tendo por base uma equipa interdisciplinar ou, simplesmente, através de consultas a agentes de diferentes temáticas, para além da leitura de uma vasta bibliografia sobre temas bem diversificados. Aliás, a obtenção de indicadores que reflectem, quer a área ambiental quer a económica quer a social evidencia, por si só, o seu carácter pluridisciplinar;
- *Cada um dos atributos é traduzido por um determinado conjunto de indicadores.* Cada um desses indicadores coloca em destaque uma(s) determinada(s) área(s) de avaliação (económica, social e ambiental). Desta forma, é possível que o valor final da sustentabilidade relativa represente equitativamente cada uma das áreas de avaliação, quer pelo número próximo de indicadores identificados por área de avaliação quer pela atribuição de diferentes pesos aos indicadores seleccionados;
- *Apesar de se tentar obedecer a um conjunto de critérios para a identificação e selecção dos indicadores estratégicos, tendo em conta a facilidade e eficácia na sua medição, verificou-se a impossibilidade de quantificação de alguns,* como foi o caso da “qualidade da carne”. Contudo, mesmo que alguns dos indicadores que parecem traduzir a sustentabilidade não sejam susceptíveis de mensuração ou monitorização, por razões várias, o valor final obtido é digno de atenção. Refira-se que a

sustentabilidade é um estado “ideal” dos sistemas, que devido ao antagonismo verificado entre alguns dos seus objectivos, nomeadamente entre os relativos à competitividade económica e a protecção do ambiente e preservação dos recursos naturais, torna impossível o seu alcance total. Contudo, procurar um compromisso entre os objectivos económicos, sociais e ambientais parece tarefa importante de realizar para os sistemas actuais. Neste sentido, na impossibilidade de quantificar todos os indicadores seleccionados, pelo menos os restantes poderão indicar o caminho em rumo à sustentabilidade;

- *Um dos aspectos-chave do método MESMIS consiste na eleição dos indicadores e na forma de integrar os resultados numa valorização qualitativa.* A forma como os critérios são adoptados, para seleccionar os indicadores e para pontuar os resultados, pese embora condicione a pontuação final da sustentabilidade, devido ao carácter comparativo da metodologia MESMIS, leva a que os erros cometidos ou os factores condicionantes da selecção dos indicadores e da pontuação dos resultados sejam semelhantes em cada um dos sistemas sob avaliação, anulando o seu efeito. Neste sentido, o valor final obtido indica apenas qual dos sistemas em análise é o mais sustentável;
- *Grande parte das questões relativas a este tipo de metodologias é relativo ao desenvolvimento de indicadores.* As suas propostas devem ser testadas, corrigidas, adaptadas a novas realidade, procurando determinar-se quais os aspectos que são efectivamente relevantes para a avaliação e monitoramento da sustentabilidade, permitindo a construção de conjuntos eficazes de indicadores. Devem, também realizar-se estudos sobre as possíveis interacções entre os indicadores, permitindo, eventualmente, relacioná-las com interacções que ocorrem propriamente no sistema. O desenvolvimento de indicadores com o objectivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de forma efectiva em direcção a mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas ambientais e sócio-económicos levantados.

Apesar das diversas questões relativas à metodologia MESMIS colocadas anteriormente, é de destacar o facto de que se trata do **primeiro** estudo em que a metodologia se aplica não a um número restrito de casos, mas a uma amostra de explorações representativa do conjunto existente.

iii) Relativamente à Programação multiobjectivo

O planeamento da exploração num contexto de objectivos múltiplos parece, de facto, dar resposta às problemáticas actuais, em que é exigido atender, em simultâneo, a diversos objectivos, conflituosos entre si. O desenvolvimento deste tipo de procedimentos levanta, essencialmente, uma questão principal, para além de outras normalmente identificadas noutros trabalhos do género. É o caso de muitas das soluções obtidas quantificarem as actividades sob a forma de números não inteiros, impossíveis de realizar. Para ultrapassar esta lacuna, procedeu-se, como indicado no final do Capítulo 3, a nova programação, acrescentando-se à formulação do problema uma ou mais restrições, de acordo com o número de actividades cuja quantificação tem que ser exactamente um número inteiro. Esta é introduzida sob a forma de igualdade, cujo membro direito se faz coincidir com um número inteiro igual ao arredondamento do número obtido para a actividade em questão na última iteração.

Outra questão levantada por outros autores, e também aqui presenciada, foi relativa ao número de objectivos que se pretende otimizar. No caso do presente trabalho, foram considerados dois objectivos prioritários, pelo que o método NISE, complementado com a programação compromisso, foi eleito para a resolução da problemática em estudo.

São ainda de destacar duas limitações a este trabalho, que parecem fundamentais:

- *Por um lado, seria interessante proceder a uma análise comparativa entre os resultados, provenientes deste estudo com outros resultantes de investigação apoiada em idêntica metodologia. Não existindo, para esta zona, qualquer trabalho que utilize, como método de análise, a Programação Multiobjectivo, não é possível proceder a tal comparação;*
- *Por outro, é de referir a não introdução do factor “risco” no modelo, sendo este um dos critérios de maior influência na tomada de decisão, como demonstrado em estudos vários nesta temática (Carvalho e Pinheiro, 1989; Poeta, 1995; Silva, 2001). Contudo, dada a quase inexistência de registos contabilísticos na região, como já referido no Capítulo 1, não foi possível a introdução deste factor, pois muitos dos dados recolhidos referem-se apenas ao ano civil de 2004, o que é, manifestamente, insuficiente.*

iv) Relativamente ao uso integral da metodologia proposta

O uso conjunto, de forma integral, da metodologia proposta mostrou-se ser útil, face aos objectivos propostos. O seu uso integrado em três fases (Figura 5.1) parece dar resposta aos objectivos de planeamento da exploração sustentável, num contexto de objectivos múltiplos, quando se verificam os pressupostos à utilização de cada uma individualmente:

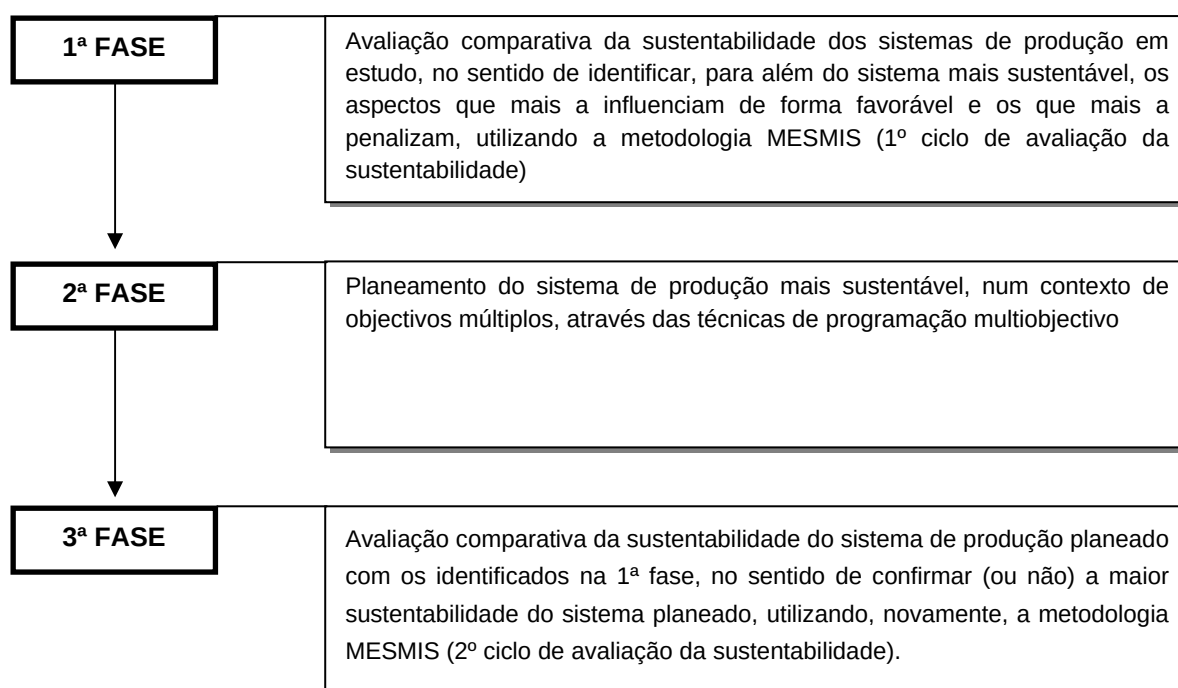


FIGURA 5.1 – Fases da metodologia proposta para o planeamento da exploração sustentável (Fonte própria)

5.2.2 – Sugestões para investigação futura

Da realização do trabalho, identificam-se os seguintes aspectos que poderão vir a melhorar a metodologia utilizada e os resultados obtidos ou, pelo menos, que se julga oportuno vir a testar numa fase posterior.

- Em primeiro lugar, considera-se conveniente aumentar o tamanho da amostra no sentido da realização de uma análise estatística multivariada. Esta terá dois objectivos principais:
 - (i) Por um lado, verificar a existência ou não de relações entre os vários indicadores testados e suas dimensões, para, desta forma, melhor se identificarem os

objectivos a considerar na fase do planeamento da exploração. Será também permitido um melhor ajustamento ou reformulação do quadro de indicadores/índices definidos, através, por exemplo, de uma possível redução do seu número, de forma a obter-se um número equilibrado dos mesmos por atributo e área de avaliação;

(ii) Por outro lado, na presença de uma amostra de maior dimensão será possível aplicarem-se técnicas estatísticas para se definirem grupos homogéneos de explorações, para além do critério definido neste trabalho – raça bovina e sistema de exploração específico, que poderão induzir a conclusões mais específicas;

- Seria conveniente tentar-se mensurar/monitorizar os indicadores/índices de sustentabilidade não avaliados neste trabalho, mas considerados fundamentais para o efeito, tais como “qualidade da carne bovina”;
- Envolver, de forma directa, uma equipa de peritos multidisciplinar, pois, apesar de contactados em diversas fases deste trabalho, considera-se que o seu envolvimento directo e comprometido, em todas as fases de investigação, poderá ser mais proveitoso. A importância fundamental desta multidisciplinaridade deve-se à impossibilidade de um só indivíduo contemplar todos os aspectos do sistema;
- Dada a existência de um conjunto bastante numeroso de alternativas metodológicas para a avaliação da sustentabilidade, desenvolvidas a nível mundial, julga-se de todo proveitoso proceder à comparação e teste entre os diferentes métodos, entre os diversos países ou, pelo menos, Estados-Membros da UE, no sentido do desenvolvimento de uma metodologia à escala europeia;
- Formular novos modelos de programação multiobjectivo, atendendo a diversas situações, que se acham necessárias de ser exploradas, nomeadamente:
 - Alargar o tipo de actividades e parâmetros para além dos observados na região em estudo, desde que possíveis de realizar, e deixar a sua selecção e quantificação para a programação multiobjectivo. Isto significa, por exemplo, poder-se diversificar a lista de alimentos comprados para o gado, desde que comercializados na região, como é o caso dos drêche, subproduto da indústria da cerveja e alimento mais económico;

- Considerar a produção de silagem de erva, alimento conservado produzido a partir de forragem, fornecido em épocas de escassez, com perdas reduzidas, e permitir ao modelo identificar qual a proporção do pasto indicada para a sua realização e para a produção de feno;
 - Elaborar um modelo nas condições que se gostariam de ver estudadas inicialmente, isto é, atendendo, apenas, aos recursos disponíveis, para cada nível de relevo;
 - Alargar a possibilidade de utilização do baldio durante todo o ano, relacionando-o com outros factores que daí advém, como a necessidade de mão-de-obra e a estabulação ou não do gado;
 - Estabelecer um modelo de forma a encontrar para que nível de preços e respectivo encabeçamento, se torna sustentável a exploração de gado Maronês.
- Relativamente, ainda, ao trabalho, seleccionaram-se como objecto de estudo as explorações com mais de quatro bovinos adultos, cuja opção se encontra devidamente justificada no primeiro capítulo. No entanto, numa fase futura, julga-se oportuno desenvolver um estudo semelhante para explorações com encabeçamentos inferiores ao limite estabelecido, no sentido de avaliar, não só a sustentabilidade das explorações ou, melhor, das famílias, mas a sustentabilidade do território em que elas se inserem. Isto porque se verifica um número muito elevado de explorações nesta situação (mais de 80% das explorações com gado Maronês da região e, aproximadamente, 60% dos bovinos adultos de raça Maronesa, de acordo com os dados obtidos na ACM, relativos a 2004), o que leva a identificá-lo como não menos importante do que a população inquirida seleccionada neste trabalho, no âmbito dos objectivos da sustentabilidade da actividade e do território. A proporção de explorações existentes nesta situação revela que elas poderão, de facto, ser uma resposta às questões de sustentabilidade exigidas actualmente, para estes territórios. Apesar da sua sustentabilidade económica não se verificar, quando se analisa a actividade bovina (agrária) isoladamente, várias situações se podem colocar, permitindo ultrapassar o facto dos rendimentos não se manifestarem suficientes para a sobrevivência das explorações e seus agentes agrários. Por um lado, os apoios monetários poderão ser mais reforçados nestas situações. Por outro lado, e no âmbito de um cenário mais fidedigno, a inclusão da actividade bovina (agrária) num contexto de pluriactividade, funcionando como actividade

complementar, pode originar, no seu conjunto, rendimentos razoáveis. Assim, se este tipo de actividade, com as particularidades encontradas, for vista não como a actividade principal, mas como um tipo de actividade secundária/complementar, poder-se-á estar perante numa solução equilibradamente sustentável, que deverá ser analisada com todo o rigor que exige. Neste contexto, Altieri (2002) indica que os sistemas de baixa dimensão ou de pequena escala são sustentavelmente produtivos, biologicamente regenerativos, eficientes energeticamente e socialmente justos. Os argumentos apontados para esta afirmação baseiam-se na produção agro-pecuária levada a cabo através de uma relação mais harmónica com a natureza, como consequência de uma coevolução entre a sociedade e o ambiente; de uma gestão integrada e múltipla dos recursos disponíveis, sendo reduzido o consumo de factores de produção externos e com mecanismos de solidariedade comunitária essenciais para a estabilidade do sistema.

Considera-se pois que a exploração de todos estes aspectos é fundamental, no futuro, no sentido de melhorar as metodologias já testadas e os resultados obtidos, pois a sustentabilidade dos territórios passa pela manutenção de actividades sustentáveis, fundamentais para a nossa sobrevivência, que interessa apostar para investigar e investigar para apostar.

A acrescentar às sugestões aqui listadas, convém referir que, apesar da melhoria de alguns aspectos das explorações que poderão influenciar a sua sustentabilidade, e que dependem delas mesmas, outros existem que se revelam fundamentais para a sustentabilidade das mesmas e das áreas em que se inserem.

Por exemplo, do ponto de vista geral, a sustentabilidade social, apesar de não muito diferente entre os casos analisados, poderá ser melhorada, sendo para isso necessário que sejam assumidas algumas acções globais por parte das instituições, tais como o apoio técnico, financeiro e jurídico aos agricultores. Além disso, há que reforçar alguns indicadores sociais, omitidos no modelo de programação multiobjectivo, mas que se consideram essenciais no sentido de reforçar a sustentabilidade integral dos sistemas, pois todas as dimensões comunicam entre si. Por exemplo, se os rendimentos económicos melhoram, o nível de qualidade de vida pode também ele sofrer alterações significativas. A nível social, destaca-se, essencialmente, o nível de instrução, formação e de informação

dos bovinicultores envolvidos neste trabalho, que se julga poderem ser significativamente melhorados, com consequências múltiplas possíveis ao nível da sustentabilidade total.

Por outro lado, a aplicabilidade dos resultados dos modelos deverá ter em conta a necessidade de manutenção do tecido empresarial agrário na região, sendo o fenómeno da migração de muitos jovens da área rural ameaçador da sustentabilidade da diversidade de sistemas no longo prazo. Sendo, no entanto, limitadas as oportunidades de emprego na região e não se adivinhando, a curto e médio prazo, grandes alterações neste quadro, torna-se importante desenvolver no meio rural as condições que promovam a pluriactividade.

Neste sentido, para a mão-de-obra não utilizada, indicada pelos modelos, é necessário encontrar formas alternativas de emprego. Da mesma forma, é preciso ponderar a venda ou a utilização de algumas máquinas e equipamentos em trabalhos para o exterior, com custos horários muito elevados devido à sua baixa/nula utilização, para rendibilizar este factor de produção.

Outras questões se impõem relativamente à fileira dos produtos cárnicos, que, aliás, são comuns aos vários produtos agrários da região. Apesar de não detectados limites nem outros problemas relativos ao escoamento da carne – principal produto em estudo – não se verifica o mesmo com o processo geralmente estabelecido para a sua comercialização, no produtor, nem o preço auferido pela mesma. Na generalidade das situações observadas, toda a carne ou os animais vivos, são transaccionados entre o produtor e os intermediários, designados de “marchantes” ou “negociantes de gado”, os comerciantes e, em menor escala, com o consumidor geral, não existindo um ou mais organismos que assegurem aquela comercialização, com consequências em termos económicos, para o produtor e relativas à segurança alimentar, para a população em geral. Apenas com a carne Maronesa DOP se verifica um nível superior de organização, concretizada pelo APCM, sendo o preço por quilograma de carne garantido, para além de todas as normas de higiene, segurança alimentar e controlo da qualidade se verem asseguradas por aquela entidade, juntamente com o organismo de controlo da qualidade (Tradição e Qualidade).

A este propósito, de acordo com uma notícia publicada no jornal regional de Trás-os-Montes (Cardoso, 2007), está previsto para 2008 um aumento da compensação no preço por quilograma de cinquenta cêntimos, além da novidade da comercialização de produto transformado – almôndegas, carne picada e hambúrgueres, que estão a ter muita aceitação no mercado, e do desejo de abertura de uma “loja *gourmet*” onde se possa comercializar a

carne Maronesa e outros produtos de alta qualidade típicos da região. É ainda assinalado o recorde de vendas, verificado em 2007.

É, assim, necessário que as estratégias de diversificação das economias rurais se centrem no potencial de desenvolvimento endógeno, tirando partido dos produtos de qualidade, como a criação de animais e aproveitamento e transformação dos seus derivados. Não se pode esquecer a importância da manutenção de um mínimo de povoamento e de actividades humanas na zona, a fim de proteger o ambiente frágil (risco de erosão e desertificação) e manter o espaço rural, pelo que é necessária a continuidade da actividade agrária (Poeta, 1994).

Termina-se, assim, este trabalho com a vontade de que é necessário fazer mais pelos produtos de qualidade, pela preservação dos territórios, pela sustentabilidade das populações e o optimismo de que é possível seguir em direcção à sustentabilidade, apesar de inalcançável no seu todo, através de um compromisso entre os seus vários objectivos, que se poderá melhorar passo a passo, mas com esforço de todos para todos beneficiar.

A preocupação com a avaliação da sustentabilidade resulta da necessidade de monitorizar a complexidade dos sistemas e permitir que de alguma forma se encontrem soluções para os problemas observados, procurando efectivar um desenvolvimento agrário que permita o resgate da vida digna (e sua manutenção ao longo do tempo) da população como um todo e agrária em particular.

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

AEP (2004). *As Normas ISO 14000*. <<http://www.aeportugal.pt/Inicio.asp?Pagina=/Areas/AmbienteEnergia/ISO14000/Normas&Menu=MenuAmbienteEnergia>>

AKKAL-CORFINI, N.; LÓPEZ-RIDAURA, S.; WALTER, C.; MENASSERI-AUBRY, S. e BISSUEL-BELAYGUE, C. (2007). Integrated Analysis of Vegetable Farming Systems. The Case of Bretagne, West of France. *On: Farming Systems Design 2007, Int. Symposium on Methodologies on Integrated Analysis on Farm Production Systems*. M. Donatelli J. Hatfield, A. Rizzoli (Eds). 10-12 September 2007, Catania (Italy), book 2 – Field-farm Scale Design and Improvement, pp. 131-132.

ALLEN, P.; VAN DUSEN, D.; LUNDY, J. e GLIESSMAN, S. (1991). Integrating Social, Environmental, and Economic Issues in Sustainable Agricultura. *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 6, N.º 1, pp. 34-39.

ALMEIDA, S. e FERNANDES, G.B. (2005). Sustentabilidad Económica de un Sistema Familiar en una Región Semiárida de Brasil. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo V. México: GIRA A. C. e Mundi Prensa, pp. 121-160.

ALTIERI, M. (1987). *Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. Boulder (USA): Westview Press, 227 p.

ALTIERI, M. A. (1994). Bases Agroecológicas para una Producción Agrícola Sustentable. *Agricultura Técnica* 54 (4), pp. 371-386.

ALTIERI, M. A. (2002). Agroecology: the Science of Natural Resource Management for Poor Farmers in Marginal Environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93, pp. 1-24.

ALVES, V. C. (1990). *A Produtividade e a Rentabilidade dos Bovinos Locais*. Projecto PDRITM N.º 11, Relatório Final. Vila Real: UTAD, 76 p.

ALVES, V. C. (1993). *Estudo sobre a “Raça Bovina Maronesa”. Situação Actual e Perspectivas Zootécnicas*. Tese de Doutoramento. Vila Real: UTAD, 172 p.

AMARAL-MENDES, J. J. A. (1977). *Problemas Ecológicos do Mundo Agrário*. Coimbra: Livraria Almedina, 192 p.

ANTOINE, J.; FISCHER, G. e MAKOWSKI, M. (1997). Multiple Criteria Land Use Analysis. *Applied Mathematics and Computation* 83, pp. 195-215.

APCM (n.p.). *Evolução do número de abates dos vitelos de Raça Maronesa*.

ASTIER, M. (2005). Conclusiones sobre los Estudios de Caso. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo VIII. México: GIRA A. C. e Mundi Prensa, pp. 247-262.

ASTIER, M.; AGIS, E. P.; GARCÍA, F. M.; MASERA, O. e FRENK, C. A. (2000). El Diseño de Sistemas Sustentables de Maíz en la Región Purhépecha. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural. Capítulo VII*. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 271-323.

ASTIER, M.; AGIS, E. P.; ORTIZ, T. e MOTA, F. (2005). Sustentabilidad de Sistemas Campesinos de Maíz Después de Cuatro Años: el Segundo Ciclo de Evaluación Mesmis. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis*

Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo IV. México: GIRA A. C. e Mundi Prensa, pp. 85-120.

AVILLEZ (1999). Sustentabilidade Económica e Desenvolvimento Rural. *Artigo de opinião do Agroportal*. <<http://www.agroportal.pt/a/favillez.htm>> (1 de Março de 2004).

AVILLEZ, F.; ESTÁCIO, F. e NEVES, M. C. (1988). *Análise de Projectos Agrícolas no Contexto da Política Agrícola Comum*. Lisboa: Banco Pinto & Sotto Mayor, 171 p.

BARROS, H. (1950). *Economia Agrária*. II Volume. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 423 p.

BARTLETT, E. T. e CLAWSON, W. J. (1978). Profit, Meat Production or Efficient Use of Energy in Ranching. *Journal of Animal Science* 46 (3), pp. 812-818.

BARTOLINI, F.; BAZZANI, G.M.; GALLERANI, V.; RAGGI, M. e VIAGGI, D. (2007). The Impact of Water and Agriculture Policy Scenarios on Irrigated Farming Systems in Italy: An Analysis Based on Farm Level Multi-Attribute Linear Programming Models. *Agricultural Systems* 93, pp. 90-114.

BECKER, B. (1997). *Sustainability Assessment: A Review of Values, Concepts, and Methodological Approaches*. Issues in Agriculture 10. Washington: Consultative Group on International Agriculture Research, 63 p.

BENOIT, M. e LAIGNEL, G. (2007). Energy Balances in Mixed Crop-Sheep Farming System: Adaptations for its Improvement and Main Factors of Variation. *On: Farming Systems Design 2007, Int. Symposium on Methodologies on Integrated Analysis on Farm Production Systems*. M. Donatelli J. Hatfield, A. Rizzoli (Eds). 10-12 September 2007, Catania (Italy), book 2 – Field-farm Scale Design and Improvement, pp. 39-40.

BERENTSEN, P. B. M. e GIESEN, G. W. J. (1995). An Environmental-Economic Model at Farm Level to Analyse Institutional and Technical Change in Dairy Farming. *Agricultural Systems* 49, pp. 153-175.

BERGERIE NATIONALE DE RAMBOUILLET (2006). IDEA – Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).

BINDER, C. e WIEK, A., F. (2007). The Role of Transdisciplinary Processes in Sustainability Assessment of Agricultural Systems. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H.(Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), pp. 33-48.

BOARD ON AGRICULTURE OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1993). *Soil and Water Quality: An Agenda for Agriculture*. Washington: National Academy Press, 519 p.

BOCHU, J. (2002). PLANETE: Méthode pour l'Analyse Energetique de l'Exploitation Agricole et l'Evaluation des Emissions de Gas a Effet de Serre. *Actes du Colloque Solagro*. 10-11 Octobre 2002, 10 p.

BOCHU, J. (2003a). DIALECTE – Diagnostic Liant Environnement et CTE. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).

BOCHU, J. (2003b). DIALECTE – Diagnostic Liant Environnement et CTE. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).

- BOCHU, J.; COUTURIER, C.; POINTEREAU, P.; CHARRU, M.; CHANTRE, E. (2005). *Maîtrise de l'Énergie et Autonomie Énergétique des Exploitations Agricoles Françaises: État des Lieux et Perspectives d'Actions pour les Pouvoirs Publics*. Solagro, 85 p.
- BOCKSTALLER, C. (2001). Comparaison Transfrontalière de Deux Systèmes d'Indicateurs Agro-Écologiques. *Actes du Forum ITADA "Agriculture Durable: «Peut-on Mesurer les Prestations Environnementales des Exploitations Agricoles?»*. 26 Juin 2001, Centre Agricole Ebenrain, Sissach (Suisse), 56-68 pp.
- BOCKSTALLER, C. e GIRARDIN, P. (2003). How to Validate Environmental Indicators. *Agricultural Systems* 76, pp. 639-653.
- CAMINO, R. e MÜLLER, S. (1993). *Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales: Bases para Establecer Indicadores*. Serie Documentos de Programas N.º 38. IICA: Costa Rica, 133 p.
- CAPORAL, F. R. e COSTABEBER, J. A. (2002). Análise Multidimensional da Sustentabilidade: uma Proposta Metodológica a partir da Agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural*, Vol. 3, N.º 3, pp. 70-85.
- CARDOSO, J. (2006). Raça Maronesa em Alta. Produção e Abate Crescem 30%. *Semanário A Voz de Trás-os-Montes* N.º 2909 (Ano LIX), de 23 de Fevereiro de 2006. Vila Real, pp. 3.
- CARDOSO, J. (2007). Carne Maronesa “está na Moda”. “Record” de vendas, em 2007. *Semanário A Voz de Trás-os-Montes* N.º 2999 (Ano LX), de 29 de Novembro de 2007. Vila Real. pp. 3.
- CARVALHO, M.L.S. e PINHEIRO, A.C.A. (1989). Risco e Rendimento na Agricultura: Uma Aplicação com as Principais Actividades Agro-Pecuárias no Alentejo. *Estudos de Economia* 10 (1), pp. 75-85.
- CARVALHO, N. S. (2006). Agricultura Sustentável em Regadio e o seu Planeamento Face aos Desafios Económicos, Sociais e Ambientais (O Caso da Futura Zona Irrigada de Intervenção de Alqueva). In *Actas do 5º Congresso Ibérico "Gestão e Planeamento de Água"*. 4-8 Dezembro 2006, Universidade do Algarve - Faro, 10 p.
- CARVALHO, N. S. (2007). O Planeamento Agrícola Face aos Actuais Desafios Ambientais, Sociais e Económicos (Uma Aplicação da Programação por Metas Lexicográficas ao Caso da Futura Zona de Regadio de Intervenção de Alqueva). In *Actas do V Congresso Nacional da Associação Portuguesa de Economia Agrária "Globalização, Agricultura e Áreas Rurais"*. 4-6 Outubro 2007, UTAD - Vila Real, 10 pp.
- CAVR (2001). *Carne Maronesa - Caderno de Especificações*. Vila Real, 14 p.
- CCE (1992). *Europa 2000. Perspectivas para o Desenvolvimento do Território da Comunidade*. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, pp. 111-129.
- CCE (1998). *A União Europeia e o Ambiente*. Série “A Europa em Movimento”. Luxemburgo: Serviço das Publicações das Comunidades Europeias, 36 p.
- CCE (1999). *Ambiente da Europa: Que Orientações para o Futuro? Avaliação Global do Programa Comunitário de Política e Acção Relacionado com o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável*, “Para um Desenvolvimento Sustentável”. Comunicação da Comissão, COM (1999) 543 final. Bruxelas, 28 p.

CCE (2000). *Indicadores da Integração das Preocupações de Carácter Ambiental na Política Agrícola Comum*. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu, COM (2000) 20 final. Bruxelas, 29 p.

CCE (2001a). *Ambiente 2010: o Nosso Futuro, a Nossa Escolha. Sexto Programa de Acção em Matéria de Ambiente*. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões. COM (2001) 31 final. Bruxelas, 89 p.

CCE (2001b). Regulamento (CE) N.º 1837/2001, de 10 de Setembro de 2001, que altera o Regulamento (CEE) N.º 2237/77 relativo à ficha de exploração a utilizar tendo em vista a verificação dos rendimentos nas explorações agrícolas. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* N.º L 255 de 24.9.2001, 51 p.

CCE (2002). Para uma Estratégia Temática de Protecção do Solo. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões. COM (2002) 179 final. Bruxelas, 38 p.

CCE (2003). *Relatório sobre a Situação da Agricultura Portuguesa*. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu, COM (2003) 359 final. Bruxelas, 12 p.

CCE (2006). *Travar a Perda de Biodiversidade até 2010 - e mais além - Preservar os Serviços Ecossistémicos para o Bem-estar Humano*. Comunicação da Comissão, COM (2006) 216 final. Bruxelas, 15 p.

CCE (2007). *Uma Nova Estratégia de Saúde Animal da União Europeia (2007-2013) sob o Lema “Mais Vale Prevenir do que Remediar”*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das CE, 26 p.

CCE (n.d.). *Agriculture and Environment*. <<http://europa.eu.int/comm/dg06/envir/en/index.htm>> (6 de Maio de 1999).

CCE e DIRECÇÃO-GERAL DA AGRICULTURA (2004). O Sector da Carne da União Europeia. *Fact sheet*. Bruxelas, 23 p.

CE (1991). Directiva 91/676/CE do Conselho, de 12 de Dezembro de 1991, relativa à protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* N.º L 375 de 31.12.1991, pp. 1-8.

CE (1998). Directiva 98/58/CE do Conselho de 20 de Julho de 1998, relativa à protecção dos animais nas explorações pecuárias. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* N.º L 221 de 08/08/1998, p. 23-27.

CE (2001). Regulamento (CE) N.º 1837/2001 da Comissão de 10 de Setembro de 2001, que altera o Regulamento (CEE) N.º 2237/77 relativo à ficha de exploração a utilizar tendo em vista a verificação dos rendimentos nas explorações agrícolas. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* N.º L 255 de 24/09/2001, p. 1-51.

CLUSET, R. (2003). Auto-Diagnostic Farre. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).

COELHO, J. C. e PINTO, P. A. (1993). O Sistema de Cultura e a Rotação de Culturas: Medida e Instrumento de Desenvolvimento de Sistemas de Agricultura Sustentáveis. *Lavoura Moderna*, pp. 12-15.

COHON, J. L. (1978). *Multiobjective Programming and Planning*. Mathematics in Science and Engineering Vol. 140. San Diego, California: Academic Press, 333 p.

- COLAÇO, M. C. e GARRET, C. (2002). O Mundo Rural e a Conservação da Natureza. In *1º Colóquio Psicologia Espaço e Ambiente*. 9-10 Maio de 2002, Universidade de Évora, 11 p.
- COLAÇO-DO-ROSÁRIO, M. (2004). O Sistema Agrário de Trás-os-Montes e a Modernidade Sustentável. *Gestão e Desenvolvimento* 12, pp. 237-257.
- COLAÇO-DO-ROSÁRIO, M. e MARTA-COSTA, A. A. (2003). "Ensaio de Avaliação da Sustentabilidade do Manejo do Agro-Eco-Sistema Transmontano - Norte de Portugal". *Anais do I Congresso Brasileiro de Agroecologia, IV Seminário Internacional Sobre Agroecologia, V Seminário Estadual Sobre Agroecologia "Conquistando a Soberania Alimentar"*. EMATER/RS-ASCAR (Eds.). 18-21 Novembro 2003, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- COLAÇO-DO-ROSÁRIO, M. F. e SOUSA, L. F. (1979). *Caracterização Sócio-Económica da Região de Trás-os-Montes (Zona Agrária Marão-Padrela)*. Mirandela: DRATM.
- COLAÇO-DO-ROSÁRIO, M. F. (1998). *Ensaio de Caracterização Agrária Integrada do Norte de Portugal no Contexto do Continente – Estudo com vista à Orientação do Agros na Perspectiva da Modernidade no Equilíbrio*. Tese de Doutoramento. Vila Real: UTAD, 638 p.
- COLOMER, N. A. (2003). *Estúdios de Caso Aplicando el Marco MESMIS. Recopilación, Sistematización y Análisis*. Tesis de licenciatura em Ingeniería Agrónoma. Escola Técnica Superior d'Enginyeria Agraria – CIECO, UNAM, 48 p.
- COMMISSION EUROPÉENNE (2001). *Cadre pour les Indicateurs relatifs aux dimensions économique et Sociale d'une Agriculture et d'un Développement Rural Durables*, 37 p.
- CONFAGRI (2003). O Exemplo Holandês. *Actas do Seminário "Efluentes Pecuários e seus Efeitos no Ambiente"*. 2 Junho 2003, Esposende. <<http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Residuos/Documentos/doc1.htm>> (19 Outubro 2005).
- CORREIA, C. M. E. (1992). *Caracterização do Sistema de Exploração da Raça Bovina Maronesa na Serra do Alvão (Concelhos de Mondim de Basto e Vila Real)*. Relatório Final de Estágio do curso de Engenharia Zootécnica. UTAD: Vila Real, 114 p.
- COSTA, A.A. e POETA, M.I. (2003). Principais Efeitos da Actividade Agrária no Ambiente: O Caso de Trás-os-Montes e Alto Douro. *Revista de Ciências Agrárias*, Vol. XXVI, N.º 1/4, pp.198-212.
- COSTA, C. B. (1988). Introdução Geral às Abordagens Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão. *Investigação Operacional* 8 (1), pp. 117-139.
- COSTA, M. L. (2005). *Da Avaliação da Propriedade Rústica*. Material de Apoio aos Alunos no âmbito da Disciplina "Avaliação Imobiliária III" do Curso de Pós-Graduação "Avaliações de Engenharia e Gestão do Imobiliário". Lisboa: Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Engenharia.
- DELOUVÉE, R. (2003). Adesa. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).
- DEPONTI, C. M.; ECKERT, C. E AZAMBUJA, J. L. B. (2002). Estratégia para Construção de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade e Monitoramento de Sistemas. In *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Vol.3, N.º 4, pp. 44-52.
- DGA (1995). *Guia Informativo do Ambiente*. Lisboa: DGA.

- DGA (2000a). *Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Amadora, 224 p.
- DGA (2000b). *Relatório do Estado do Ambiente 1999*. Lisboa: DGA, 194 p.
- DGDR (2001). *Medidas Agro-Ambientais Aplicáveis no Âmbito do Plano de Desenvolvimento Rural - RURIS*. Lisboa: DGDR, 59 p.
- DGQA (1993). *Anuário da Qualidade do Ambiente 1991/1992*. Lisboa: DGQA, 217 p.
- DGRF (2004). *Carta de Risco de Incêndio*. <<http://www.dgrf.min-agricultura.pt/v4/dgf/pub.php?ndx=856>>.
- DIAZ-BALTEIRO, L. e ROMERO, C. (2004a). In Search of a Natural Systems Sustainability Index. *Ecological Economics* 49, pp. 401-405.
- DIAZ-BALTEIRO, L. e ROMERO, C. (2004b). Sustainability of Forest Management Plans: A Discrete Goal Programming Approach. *Journal of Environmental Management* 71, pp. 351-359.
- DOMINGOS, T.; RODRIGUES, O.; AVELAR, T.; BRITO, A.; PIÇARRA, A.; SENDIM, A.; FERREIRA, F.; DIAS, N.; CRESPO, D.; CRESPO, J.; LOPES, A.; BELO, C.; ALCAZAR, R.; SARMENTO, N. e SEQUEIRA, E. (2005). *Sustentabilidade Garantida - Norma para Carne Bovino*. Projecto Extensivity – Sistemas de Gestão Ambiental e de Sustentabilidade na Agricultura Extensiva LIFE ENV/P/505, 27 p.
- DUMANSKI, J.; GAMEDA, S. e PIERI, C. (1998). *Indicators of Land Quality and Sustainable Land Management: an Annotated Bibliography*. Environmentally and Socially Sustainable Development Series. Rural Development. The World Bank: Washington, 134 p.
- DUNN, E. G.; KELLER, J. M. e MARKS, L. A. (1998). Integrated Decision Making for Sustainability: A Fuzzy MADM Model for Agriculture. In *Multiple Objective Decision Making for land, Water, and Environmental Management. Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: Concepts, Approaches, and Applications*. El-Swaify, S. A. e Yakowitz, D. S. (Eds.).USA: Lewis Publishers, pp. 313-322.
- EC (2006). *Regions: Statistical Yearbook 2006*. Luxemburgo: EUROSTAT, 165 p.
- EEA (1995). *Europe's Environment. The Dobrí Assessment*. Copenhagen: David Stanners e Philippe Bourdeau, 676 p.
- EEA (2004). *Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2004*. EEA Report N.º 5/2004, Copenhagen: EEA, 40 p.
- EEA (2005). *EEA Core Set of Indicators. Guide*. EEA Technical Report N.º 1/2005. Luxembourg, 38 p.
- EEA (2007). *Europe's Environment. The Fourth Assessment*. Copenhagen: EEA, 452 p.
- EEAC (2007). *Energy Efficiency – Key Pillar for a Competitive, Secure and Environmentally Friendly European Energy Policy*. Brussels, 7 p.
- EL-GAYAR, O. F. e LEUNG, P. (2001). A Multiple Criteria Decision Making Framework for Regional Aquaculture Development. *European Journal of Operational Research* 133, pp. 462-482.
- ENESAD e ADEME (2002). *Analyse Énergétique d'Exploitations Agricoles et Pouvoir de Réchauffement global. Méthode et Résultats sur 140 Fermes Française*. Document du Groupe Planète.

- ESQUIVEL, C. E. G. (1998). *Evaluation of Sustainability in Dairy Cattle Production Systems*. Thesis of Doctor. London: University of London, 193 p.
- EURIBOR (n.d.). *Historical Data 2004*. <www.euribor.org>
- EUROSTAT (1998). *Environnement. Statistiques en Bref 2*. Luxemburgo, 8 p.
- FAO (1993). *FESLM: An International Framework for Evaluating Sustainable Land Management*. World Soil Resources Reports n.º 73. FAO: Roma, 85 p.
- FARREL, A. e HART, M. (1998). Ability Really Mean? The Search for Useful Indicators. *Environment*, Vol. 40, N.º 9, pp. 5-31.
- FEEMA (1990). *Vocabulário Básico de Meio Ambiente*. 2ª Edição. Rio de Janeiro: FEEMA, 246 p.
- FERNÁNDEZ, X. S. e GARCIA, D. D. (2001). Desenvolvimento Rural Sustentável: Uma Perspectiva Agroecológica. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Vol. 2, N.º 2, pp. 17-26.
- FERREIRA, J.; STRECHT, A.; RIBEIRO, J.; SOEIRO, A. e COTRIM, G. (2002). *Manual de Agricultura Biológica. Fertilização e Protecção das Plantas para uma Agricultura Sustentável*. Lisboa: Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (AGROBIO), 435 p.
- FLURY, C.; GOTSCH, N. e RIEDER, P. (2000). The Effects of Alternative Direct Payment Regimes on Ecological and Socio-Economic Indicators: Results of a Spatial Linear Programming Model for a Swiss Alpine Region. In *Proceedings of Fourth International Conference on Chain Management in Agribusiness and the Food Industry*. 24-26 May, Wageningen, 9 p.
- FRIEDMAN, D.; HUBBS, M.; TUGEL, A.; SEYBOLD, C e SUCIK, M. (2001). *Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning*. Washington: USDA, 38 p.
- GALAN, M.B.; PESCHARD, D. e BOIZARD, H. (2007). ISO 14 001 at the Farm Level: Analysis of Five Methods for Evaluating the Environmental Impact of Agriculture Practices. *Journal of Environmental Management* 82, pp. 341-352.
- GALP ENERGIA (n.p.). *Preços dos Gasóleos nos Postos Galp, durante 2004*. Comunicação Institucional Corporativa.
- GARCIA, R. (2007). Bali Aprova Roteiro para o Clima em Sessão Dramática. Dossier Ambiente. *Jornal Público*, de 15 de Dezembro de 2007.
- GARCÍA, X. M.; CAAMAL, A.; KU KU, B.; XOOL, E. C.; ARMENDÁRIZ, I.; FLORES, J.; MOGUEL, J.; POOT, M. N.; ROSALES, M. e DOMÍNGUES, J. X. (2005). La Sustentabilidad que Viene de Lejos: una Evaluación Multidisciplinaria e Intercultural de la Agricultura Campesina de los Mayas en Xohuayán, Yucatán. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo VI. México: GIRA A. C. e Mundi Prensa, pp. 161-202.
- GARZA, V. P. G. (2000). Evaluación de la Sustentabilidad del Sistema de Manejo de Café Orgânico en la Unión de Ejidos Majomut, Región de los Altos de Chiapas. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural*. Capítulo III. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 45-81.
- GIRARDIN, P. (2003). Méthode INDIGO. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).

- GIRARDIN, P.; MOUCHET, C.; SCHNEIDER, F.; VIAUX, P.; VILAIN, L. e BOSSARD, P. (2004). *IDERICA – Etude Prospective sur la Caractérisation et le Suivi de la Durabilité des Exploitations Agricoles Françaises. Rapport final – Décembre 2004*. Rapport de l'Étude N.º 04 F5 02 03. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales, 11 p.
- GÓMEZ-LIMÓN, J. A. e BERBEL, J. (2000). Multicriteria Analysis of Derived Water Demand Functions: a Spanish Case Study. *Agricultural Systems* 63, pp. 49-72.
- GPPAA (2001). *Contas de Culturas das Actividades Vegetais – Modelo de Base Microeconómica*. Lisboa, CD-ROM.
- GROOT, J. C. J.; ROSSING, W. A. H.; JELLEMA, A.; STOBELAAR, D. J.; RENTING, H e VAN ITTERSUM, M. K. (2007). Exploring Multi-Scale Trade-offs Between Nature Conservation, Agricultural Profits and Landscape Quality – A Methodology to Support Discussions on Land-Use Perspectives. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120, pp. 58-69.
- GROUPE PLANETE (2000). *Méthode pour l'Analyse Énergétique de l'Exploitation*. Document de Collecte. 22 p.
- GUEVARA, F.; CARRANZA, T.; PUENTES, R. e GONZALEZ, C. (2000). La Sustentabilidad de Sistemas Maíz-Mucuna en el Sureste de México (Primer Ciclo de Evaluación). In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural. Capítulo VI*. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 207-269.
- GUSTAVSON, K. R.; LONERGAN, S. C. e RUITENBEEK, H. J. (1999). Selection and Modeling of Sustainable Development Indicators: a Case Study of the Fraser River Basin, British Columbia. *Ecological Economics* 28, pp. 117-132.
- GUZMÁN, E. S. (2001). Uma Estratégia de Sustentabilidade a Partir da Agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Vol. 2, N.º 1, pp. 35-45.
- GÚZMAN, E.S. e MOLINA, M. G. (1996). Ecología, Campesinato e História. *Genealogia del Poder* 22. Madrid: Ediciones Endymión, 437 p.
- HÄNI, F. (2007). Global Agriculture in Need of Sustainability Assessment. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H. (Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), pp. 3-17.
- HÄNI, F.; STÄMPFLI, A.; GERBER, T.; PORSCHE, H.; THALMANN, C. e STUDER, C. (2007). RISE: A Tool for Improving Sustainability in Agriculture. A Case Study with Tea Farms in Southern India. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H. (Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), pp. 121-148.
- HANSEN, J. W. (1996). Is Agricultural Sustainability a Useful Concept? *Agricultural Systems* 50, pp. 117-143.
- HAZELL, P. (1999). Desenvolvimento da Agricultura, Alívio da Pobreza e Sustentabilidade do Meio Ambiente: Alcançar Todos os Objectivos. *A Visão 2020 para a Alimentação, Agricultura e o Meio Ambiente* N.º 59. <www.ifpri.org/portug/2020/briefs/br59po.htm> (05 de Junho de 2005).

- HEDIGER, W. (2006). Modeling GHG Emissions and Carbon Sequestration in Swiss Agriculture: An Integrated Economic Approach. *International Congress Series* 1293, pp. 86-95.
- HEILMAN, P.; YAKOWITZ, D. S. e LANE, L. J. (1997). Targeting Farms to Improve Water Quality. *Applied Mathematics and Computation* 83, pp. 173-194.
- HILL, M.M. e HILL, A. (2002). *Investigação por Questionário*. 2ª ed. Lisboa: Edições Sílabo Lda., 376 p.
- IAEA (2005). *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Viena: IAEA, 161 p.
- IDARN (1998). *Região Norte*. <<http://www.idarn.up.pt/regiaonorte/indice.htm>> (1 de Março de 2004).
- IKERD, J. (1997). Understanding and Managing the Multi-Dimensions of Sustainable Agriculture. In *Southern Region Sustainable Agriculture Professional Development Program Workshop*. 15 Janeiro 1997, SARE Regional Training Consortium, Gainesville, FL, 12 p.
- ILO (2002). *Key Indicators of the Labour Market (KILM): 2001-2002*. Geneva, 621 p.
- INE (2001). *Recenseamentos Gerais da Agricultura. Dados Comparativos 1989-1999*. CD-ROM.
- INE (2004). *O País em Números. Informação Estatística 1991-2003*. Lisboa, CD-Rom.
- INE (2005a). *Estatísticas Agrícolas 2004*. <www.ine.pt>
- INE (2005b). *Reses Abatidas e Aprovadas para Consumo Segundo as Espécies por Ano em Número de Cabeças. Séries Cronológicas*. <www.ine.pt>
- INRA (1988). *Alimentation des Bovins, Ovins & Caprins*. Paris: INRA, 471 p.
- INSTITUT DE L'ÉLEVAGE (1999). *Mineral Balances N – P2O5 – K2O at Farm Scale. Method and References*. Documento do Projecto GREEN DAIRY - Atlantic Dairy Systems and Environment". 18 p.
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the third assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, 752 p.
- KALIRAJAN, K. (1982). On Measuring Yield Potential of the High Yielding Varieties Technology at Farm Level. *Journal of Agricultural Economics* 33 (2), pp. 227-236.
- KEOLEIAN, G. (1999). Overview of LCA and its Application to Sustainable Agriculture. *Proceedings of Workshop of Life Cycle Approach to Sustainable Agriculture Indicators*. Aistars, G. (Ed.). , 1999, University of Michigan, 7 p.
- KLAPP, E. (1986). *Prados e Pastagens*. 2ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 872 p.
- KÖBRICH, C. e REHMAN, T. (1998). Sustainable Agriculture and the MCDM Paradigm: The Development of Compromise Programming Models with Special Reference to Small-Scale Farmers in Chile's VIth Region. In *Multiple Objective Decision Making for land, Water, and Environmental Management. Proceedings of the First International Conference on Multiple Objective Decision Support Systems (MODSS) for Land, Water, and Environmental Management: Concepts, Approaches, and Applications*. El-Swaify, S. A. e Yakowitz, D. S. (Eds.).USA: Lewis Publishers, pp. 557-569.

KOEIJER, T.; WOSSINK, G. SMIT, A. e JANSSENS, S. (2002). Better Management Can Improve the Efficiency of Indirect Energy. In *Economics of Sustainable Energy in Agriculture*, Chapter 2. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 11-25.

LAKSHMINARAYAN, P. G.; JOHNSON, S.R. e BOUZAHER, A. (1995). A Multi-Objective Approach to Integrating Agricultural Economic and Environmental Policies. *Journal of Environmental Management* 45, pp. 365-378.

LANSINK, A.; VAN IERLAND, E. e BEST, G. (2002). Sustainable Energy in Agriculture: Issues and Scope. In *Economics of Sustainable Energy in Agriculture*, Chapter 1. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 1-7.

LATINOPOULOS, D. (2007). Multicriteria Decision-Making for Efficient Water and land Resources Allocation in Irrigated Agriculture. *Environment, Development and Sustainability* 10.1007/s10668-007-9115-2. <www.springerlink.com/content/v8j2h44j4w02g443>

LEWANDOWSKI, I.; HARDTLEIN, M.; KALTSCHMITT, M. (1999). Sustainable Crop Production: Definition and Methodological Approach for Assessing and Implementing Sustainability. *Crop Science* 39, pp. 184-193.

LÓPEZ-RIDAURA, S. e MASERA, O. (2000). Conclusiones. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural. Capítulo VIII*. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 325-346.

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O. e ASTIER, M. (2002). Evaluation the Sustainability of Complex Socio-Environmental Systems. The MESMIS Framework. *Ecological Indicators* 2, pp. 135-148.

LUCAS, S. e PAU VALL, M. (1999). Pesticides in the European Union. *Agriculture, Environment, Rural Development: Facts and Figures – A Challenge for Agriculture*. Comissão Europeia.

MADRP (1997). *Código de Boas Práticas Agrícolas para a Protecção da Água contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola*. Lisboa, 52 p.+anexos.

MADRP (2000a). Manual Básico de Práticas Agrícolas: *Conservação do Solo e da Água*. INGA, Lisboa, 80 p.

MADRP (2000b). Portaria N° 533-B/2000, aprova o regulamento de aplicação da Medida n° 1: Modernização, Reconversão e Diversificação das Explorações Agrícolas, do Programa Operacional Agricultura e Desenvolvimento Rural. *Diário da República* N.º 176, I-B Série, 2º Suplemento, de 1 de Agosto de 2000. pp. 3696(6)-3696(12).

MADRP (2002a). *Boas Práticas Agrícolas Aplicáveis nas Explorações Beneficiárias das Medidas Agro-Ambientais e Indemnizações Compensatórias*. Lisboa: Direcção Geral de Desenvolvimento Rural (DGDR).

MADRP (2002b). Despacho N.º 25680/2002, cria o Sistema Integrado de Protecção Animal, designado por SIPA. *Diário da República* N.º 279, II Série, de 3 de Dezembro de 2002, pp. 19783-19784.

MADRP (2003). Portaria N° 1212/2003, aprova o Regulamento de Aplicação da Intervenção «Medidas Agro-Ambientais», do Plano de Desenvolvimento Rural (RURIS). *Diário da República* N.º 240, I-B Série, de 16 de Outubro de 2003, pp. 6894-6931.

MADRP (2005a). Decreto-Lei N.º 202/2005, estabelece o regime jurídico do licenciamento das explorações de bovinos. *Diário da República* N.º 226, I-A Série, de 24 de Novembro de 2005, pp. 6690-6697.

- MADRP (2005b). Despacho Normativo N.º 33/2005, altera o Despacho Normativo n.º 7/2005, de 1 de Fevereiro, que estabelece os requisitos mínimos para as boas condições agrícolas e ambientais. *Diário da República* N.º 122, I-B Série, de 28 de Junho de 2005, pp. 4019-4021.
- MALENA, S. (2007). Agriculture. In *Trade and Environment: A Resource Book*. Adil Najam, A.; Halle, M. e Meléndez-Ortiz, R. (Eds.). International Institute for Sustainable Development (IISD), International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and The Regional and International Networking Group (The Ring), pp. 29-38.
- MANSO, F. (2004). O Pastoreio e a Protecção dos Ecossistemas Florestais. Tese de Doutoramento. Vila Real: UTAD, 222 p.
- MARDLE, S.; PASCOE, S.; TAMIZ, M. e JONES, D. (2000). Resource Allocation in the North Sea Demersal Fisheries: A Goal Programming Approach. *Annals of Operations Research* 94, pp. 321-342.
- MARINHO, M.M.O. (2001). A Sustentabilidade, as Corporações e o Papel dos Instrumentos Voluntários de Gestão Ambiental: uma Reflexão sobre Conceitos e Perspectivas. *Bahia Análise & Dados*, Vol. 10, N.º 4, pp. 342-349.
- MARIÑO, S. B., (2002). *Evaluación de la Sustentabilidad de la Explotación Hortícola Convencional y Ecológica. Estudio de Casos en Asturias*. Tese de Mestrado no âmbito do I Mestrado Internacional de Desenvolvimento Rural. UTAD – Universidade de Santiago de Compostela: Vila Real – Lugo, 83 p. + anexos.
- MARTA-COSTA, A. A. (2001). *Reflexão sobre o Programa de Medidas Agro-Ambientais Aplicado no Período 1994/1999, como Contributo para Futuros Programas Agro-Ambientais a Aplicar em Trás-os-Montes*. Trabalho de Síntese para prestação de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Vila Real: UTAD, 301 p.
- MARTA-COSTA, A. A. e POETA, A. (2007). Some Considerations about the Contribution of Small Ruminants to Bovine Cattle Sustainability. *Actas do 6º Seminário Internacional Rede FAO-CIHEAM sobre Ovinos e Caprinos, Sub- rede Sistemas de Produção “Alteração dos Modos de Produção e Evolução dos Sistemas de Produção de Ovinos e Caprinos no início do Sec.”*. 15-17 November 2007, Ponte de Lima (Portugal), CD-ROM.
- MARTINS, V. (1996). Os Lameiros de Montanha de Lamas de Olo. Relatório Final de Estágio. Vila Real: UTAD, 88 p.
- MARZALL, K. (1999). *Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 224 p.
- MASERA, O.; ASTIER, M. e LÓPEZ-RIDAURA, S. (2000b). El Marco de Evaluación MESMIS. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural. Capítulo II*. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds.). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 13-44.
- MASERA, Ó.; ASTIER, M. e LÓPEZ-RIDAURA, S., (2000a). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. El Marco de Evaluación MESMIS*. México: GIRA - Mundi-Prensa, 109 p.
- MEYER-AURICH, A. (2005). Economic and Environmental Analysis of Sustainable Farming Practices – a Bavarian Case Study. *Agricultural Systems* 86, pp. 190-206.
- MF E MADRP (2000). Despacho Conjunto N.º 530/2000, relativo ao cálculo das indemnizações a pagar pelo abate sanitário de animais. *Diário da República* N.º 113, II Série, de 16 de Maio de 2000, pp. 8411-8413.

- MF E MADRP (2002). Portaria N.º 186/2002, actualiza os valores máximos das rendas dos contratos de arrendamento rural. *Diário da República* N.º 53, I-B Série, de 4 de Março de 2002, pp. 1781-1783.
- MIMOUNI, M.; ZEKRI, S. e FLICHMAN, G. (2000). Modelling the Trade-offs Between Farm Income and the Reduction of Erosion and Nitrate Pollution. *Annals of Operations Research* 94, pp. 91-103.
- MOERSCHNER, J. e LÜCKE, W. (2002). Energy Investigations of Different Intensive Rape Seed Rotations – A German Case Study. In *Economics of Sustainable Energy in Agriculture*, Chapter 3. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 27-40.
- MOREIRA, N. (2002). *Agronomia das Forragens e Pastagens*. Vila Real: UTAD, 183 p.
- MOREIRA, N.; AGUIAR, C. e PIRES, J. (2001). *Medidas Agro-Ambientais: 3.3 Lameiros e outros prados e pastagens de elevado valor florístico - Pastagens de Montanha*. Lisboa: DGDR, 47 p.
- MSST (2004). Decreto-Lei N.º 19/2004, actualiza os valores do salário mínimo nacional para 2004. *Diário da República* N.º 16, I-A Série, de 20 de Janeiro de 2004, pp. 360-361.
- MÜLLER, S. (1996). *¿Como Medir la Sostenibilidad? Una Propuesta para el Area de la Agricultura y de los Recursos Naturales*. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales N.º 1. Costa Rica: IICA/BMZ/GTZ, 55 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES (2003). *Air Emissions from Animal Feeding Operations: Current Knowledge, Future Needs. Final Report*. Washington: The National Academies Press, 225 p.
- NAVARRO, A. R. (2002). Caracterización de la Agricultura Sostenible. In *La Práctica de la Agricultura y Ganadería Ecológicas*. Sevilla: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, pp. 357-371.
- NEELY, W. P.; NORTH, R. M. e FORTSON, J.C. (1977). An Operational Approach to Multiple Objective Decision Making for Public Water Resources Projects Using Integer Goal Programming. *American Journal of Agricultural Economics* 59 (1), pp. 198-203.
- NEGREROS-CASTILLO, P.; NÚÑEZ, J. C. G. e PÉREZ, L. M. (2000). Evaluación de la Sustentabilidad del Sistema de Manejo Forestal de la Organización de Ejidos Productores Forestales de la Zona Maya de Quintana Roo. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural. Capítulo IV*. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 83-141.
- NIBBERING, J. W. e VAN RHEENEN, T. (1998). The Development of a Quantitative Method for Setting Research Priorities: A Critical Assessment. *Agricultural Systems* 56 (2), pp. 145-165.
- OBSERVATÓRIO EUROPEU LEADER (1999). *Fontes de Energia Renováveis, Fontes de Desenvolvimento Sustentável*. Leader II, 41 p.
- OECD (1993). OECD Core Set of Indicators for Environment Performance Reviews. A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment. OCDE/GD (93) 179. *Environment Monographs*, N.º 83. Paris: OECD, 39 p.
- OECD (2004). *OECD Key Environmental Indicators 2004*. France, 36 p.
- OLIVEIRA, M. (1995). Tecnologia do solo. Textos de Apoio às Aulas Teóricas. Série Didáctica Ciências Aplicadas. Vila Real: UTAD, 77 p.

- OSORIO, L. G. e ALCÁNTARA, H. V. (2005). Evaluación de la Sustentabilidad del Sistema de Algodón Orgánico en la Zona del Trópico Húmedo del Perú San Martín, Tarapoto. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo III. México: GIRA A. C. e Mundi Prens, pp. 57-84.
- PACINI, C.; GIESEN, G.; WOSSINK, A. OMODEI-ZORINI, L. e HUIRNE, R. (2004). The EU's Agenda 2000 Reform and the Sustainability of Organic Farming in Tuscany: Ecological-Economic Modelling at Field and Farm Level. *Agricultural Systems* 80, pp. 171-197.
- PARTIDÁRIO, M. (1997): Desafios da Interioridade: A Riqueza Ambiental e a Vantagem da Sustentabilidade. In *Perspectivas de Desenvolvimento do Interior*. Lisboa: INCM, pp: 59-69.
- PER (2007). "Entrevista: Tiago Domingos". *Portal das Energias Renováveis*. Destaque de 3 de Outubro de 2007. <www.energiasrenovaveis.com/html/CANAIS/destaques/destaques1007.asp> (20 Novembro 2007).
- PEREIRA, F. e CARDOSO, I. (2003). Formação e Consultoria em Gestão Agrícola para PME's. *Revista Ancabra* n.º 5. <http://agrogestao.com/artigo_detail.asp?ID_Recurso=24> (19 Outubro 2005).
- PÉREZ, L. B.; ESQUIVEL, C. G. e HERNÁNDEZ, L. A. G. (2005). Evaluación de la Sustentabilidad de dos Agrecosistemas Campesinos de Producción de Maíz y Leche, Utilizando Indicadores. *Livestock Research for Rural Development* 17, Article 78. <www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/7/pere17078.htm> (20 Fevereiro 2008).
- PÉREZ, V. G. (2002). Evaluación de la Sostenibilidad Agraria. In *La Práctica de la Agricultura y Ganadería Ecológicas*. Sevilla: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, pp. 373-398.
- PERVANCHON, F. (2007). When Farmers Integrate Sustainable Development in their Strategy Thank a Tree: The Sustainable Farm Tree. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H.(Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), pp. 111-120.
- PESCHARD, D.; GALAN, M.B. e BOIZARD, H. (2004). Tools for Evaluating the Environmental Impact of Agricultural Practices at the Farm Level: Analysis of 5 Agri-Environmental Methods. *Proceedings of OECD Expert Meeting on Farm Management Indicators and the Environment*. 8-12 March, 2004, Palmerston North (New Zealand), 15p.
- PINHEIRO, S. L. G. (2000). O Enfoque Sistémico e o Desenvolvimento Rural Sustentável: Uma Oportunidade de Mudança da Abordagem Hard-Systems para Experiências com Soft-Systems. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Vol. 1, N.º 2, 8 p.
- PINTÉR, L. (2007). A Strategic Approach to Influencing Agricultural Policy and Practice through Measurement. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H.(Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), 19-24 pp.
- PINTO, J. D. e BURGOA, F. D. (2005). Evaluación de la Sustentabilidad de un Sistema Basado en la Implementación de Prácticas de Conservación de Suelos, en la Comunidad de Chullpakasa, Bolivia. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecológicas en Latinoamérica*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo VII. México: GIRA A. C. e Mundi Prens, pp. 203-245.
- PIRES, J.; TRINDADE, H.; MARTINS, V. e MOREIRA, N. (2000). Produção ao Longo do Ano de Pastagens de Montanha sob o efeito da Adubação Azotada e do Prolongamento do Pastoreio na Primavera. I

– Produção de Matéria Seca na Zona de Vila Real. *Proceedings III Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens*. 7 a 13 de Maio de 2000, Bragança, Coruña e Lugo, pp. 301-308.

POETA, A. M. S. D. (1994). *A Tomada de Decisão no Planeamento da Exploração Agrícola num Contexto de Objectivos Múltiplos*. Tese de Doutoramento. UTAD: Vila Real, 182 p.

POETA, A. M. S. D. (1995). *O Risco nos Modelos de Decisão*. Série Técnica-Científica N° 16, Ciências Aplicadas. Vila Real: UTAD, 14 p.

POETA, M. I. C. Q. (1993). *Os Resultados Económicos na Europa Agrícola*. Série Didáctica N° 2, Ciências Sociais e Humanas. Vila Real: UTAD, 24 p.

PORTELA, E.; MARTINS, A.; PIRES, A.L.; RAIMUNDO, F. e MARQUES, G. (2007). Práticas Culturais no Souto: O Manejo do Solo. In *Castanheiros*. Capítulo 6. Gomes-Laranjo, J.; Ferreira-Cardoso, J.; Portela, E. e Abreu, C. G. (eds.). Vila Real: UTAD, pp. 207-264.

PORTUGAL, A. V. (n.d.). A Defesa das Raças Autóctones: Uma Necessidade pelas Características Diversas do Alimento de Origem Animal que Produzem e uma Exigência pela Animação do Meio Rural. *Artigo de opinião do Agroportal*. <<http://www.agroportal.pt/a/avportugal.htm>> (1 de Março de 2004).

PRATHAPAR, S. A.; MEYER, W. S. e MADDEN, J. C. (1997). SWAGMAN Options: A Hierarchical Multicriteria Framework to Identify Profitable Land Uses that Minimize Water Table Rise and Salinization. *Applied Mathematics and Computation* 83, pp. 217-240.

RAJU, K. S. e VASAN, A. (2007). Multi Attribute Utility Theory for Irrigation System Evaluation. *Water Resources Management* 21, pp. 717-728.

RAJU, K. S.; DUCKSTEIN, L. e ARONDEL, C. (2001). Multicriterion Analysis for Sustainable Water Resources Planning: A Case Study in Spain. *Water Resources Management* 14, pp. 435-456.

RAMALHETE, M.; GUERREIRO, J. e MAGALHÃES, A. (1985). *A Programação Linear*. Vol I. Lisboa: McGraw-Hill, 285 p.

REINSCH, M. (2001a). Aperçu des Méthodes Allemandes d'Évaluation des Prestations Environnementales des Exploitations Agricoles. *Actes du Forum ITADA "Agriculture Durable: «Peut-on Mesurer les Prestations Environnementales des Exploitations Agricoles?»*. 26 Juin 2001, Centre Agricole Ebenrain, Sissach (Suisse), pp. 42-45.

REINSCH, M. (2001b). Etat du Développement de Méthodes d'Évaluation Environnementale en Allemagne. *Actes du Forum ITADA "Agriculture Durable: «Peut-on Mesurer les Prestations Environnementales des Exploitations Agricoles?»*. 26 Juin 2001, Centre Agricole Ebenrain, Sissach (Suisse), pp. 46-55.

RIBEIRO, M. (1999). Agricultura e Ambiente em Regiões Desfavorecidas: Expressão do Subdesenvolvimento, Recursos para o Desenvolvimento. *Vida Rural* 1649, pp. 20-24.

RIESGO, L.; GOMÉZ-LIMÓN (2006). Multi-Criteria Policy Scenario Analysis for Public Regulation of Irrigated Agriculture. *Agricultural Systems* 91, pp. 1-28.

RIVAS, M. A. P.; TIRADO, L. E. F.; ALVARADO, C. O. M.; REYES, V. C.; MEZA, A. L.; JIMÉNEZ, J. E. R.; GALLEGOS, T. M.; VELARDE, O. P. e RODRÍGUEZ, J. L. G. (2000). Evaluación del Sistema Agro-Silvo-Pastoril del Sur de Sinaloa. In *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos: Cinco Experiencias de Evaluación en el México Rural*. Capítulo V. Masera, O. e López-Ridaura, S. (Eds.). México: GIRA A. C. – Mundi Prensa – PUMA, pp. 143-206.

- ROBERTSON, J. (2007). *Transformar a Economia – Desafio para o Terceiro Milénio*. Cadernos Schumacher para a Sustentabilidade, 10ª Edição. Águas Santas: Edições Sempre-em-Pé, 77 p.
- ROCHA, F. (1981). *Poluição Atmosférica e Agricultura*. Direcção Geral de Protecção da Produção Agrícola.
- ROMERO, C. (1993). *Teoría de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones*. Madrid: Alianza Editorial, 195 p.
- ROMERO, C. e REHMAN, T. (1989). *Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decisions*. Developments in Agricultural Economics 5. Amsterdam: Elsevier, 257 p.
- ROSAS, C. (2003). *Pecuária e Ambiente*. Documentos CONFAGRI. <<http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Residuos/Documentos/doc2.htm>> (10 Outubro 2007).
- ROSENFELS, V. A. (1998). *Evaluación de Sostenibilidad Agroecologica de Pequeños Productores (Misiones – Argentina)*. Tesis de Maestria. Universidad Internacional de Andalucía: Huelva, España, 137 p.
- ROZAKIS, S.; SOURIE, J-C. e VANDERPOOTEN, D. (2001). Integrated Micro-Economic Modelling and Multi-Criteria Methodology to Support Public Decision-Making: The Case of Liquid Bio-Fuels in France. *Biomass and Bioenergy* 20, pp. 385-398.
- SALGUEIRO, T. (2001). A Agricultura Sustentável – O Caso Português. *Pastagens e Forragens* 22, pp. 115-133.
- SANTILLÁN, T. A.; TORAL, J. N. e MÉNDEZ, J. L. (2005). Evaluación de la Sustentabilidad de dos Sistemas de Producción Ovina en Comunidades Tzotziles. In *Sustentabilidad y Campesinato: Seis Experiencias Agroecologicas en Latinoameria*. Astier, M. e Hollands, J. (Eds). Capítulo II. México: GIRA A. C. e Mundi Prensa, pp. 11-55.
- SANTOS, J. M. L. (1991). *Sistemas de Aproveitamento de Recursos Naturais no Alto Barroso*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, ISA, 466 p.
- SANTOS, V.C.C. (2004). *Carne Maronesa – DOP*. Relatório Final de Estágio do Curso Engenharia Zootécnica. UTAD: Vila Real, 55 p.
- SCOTT, M.L.; NESHEIM, M.C.; YOUNG, R.J. (1982). *Nutrition of the chicken*. 3.Ed. Ithaca: M.L. Scott & Ass., 562 p.
- SENSI, A. (1999). Agriculture and Acidification. *Agriculture, Environment, Rural Development: Facts and Figures – A Challenge for Agriculture*. Comissão Europeia.
- SEQUEIRA, E. M. (1997). O Ambiente e a Agricultura. *Administração* 7, Série IV.
- SERRALHEIRO, R. P. (2003). *O Futuro do Regadio e a Protecção do Ambiente*. Lição Inaugural do Ano Lectivo 2003/2004 da Universidade de Évora., em 1 de Novembro de 2003. Évora, 14 p.
- SHAKYA, K. M. e Leuschner, W. A. (1990). A Multiple Objective Land Use Planning Model for Nepalese Hills Farms. *Agricultural Systems* 34, pp. 133-149.
- SILVA, E. L. D. G. S. (2001). *Análisis Multicriterio da la Eficiência Económica de las Explotaciones Agroganaderas de las Azores (Portugal)*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, 295 p.
- SILVA, E. L. D. G. S. (2006). *Os Objectivos dos Agricultores dos Açores: Uma Abordagem Multicritério*. Direcção Regional da Ciencia e Tecnología e Direcção Regonal do Desenvolvimento Agrário, 60 p.

- SILVA, J. A. (1997). *Avaliação da Qualidade da Carne por Métodos Objectivos. Influência do pH final e tempo de maturação na carne bovino de raça Maronesa*. Tese de Mestrado em Produção Animal. Vila Real: UTAD, 143 p.
- SILVA, J. A.; PATARATA, L. e MARTINS, C. (1999). Influence of Ultimate pH on Bovine Meat Tenderness During Ageing. *Meat Science* 52, pp. 453-459.
- SILVESTRI, N.; ANDREOLI, M. e BELLOCCHI, G. (2007). Assessing Agricultural Management via Multi-Criteria Analysis: Case-Study on Maize Systems. *On: Farming Systems Design 2007, Int. Symposium on Methodologies on Integrated Analysis on Farm Production Systems*. M. Donatelli J. Hatfield, A. Rizzoli (Eds). 10-12 September 2007, Catania (Italy), book 2 – Field-farm Scale Design and Improvement, pp 189-190.
- SMITH, C. e MCDONALD, G. (1998). Assessing the Sustainability of Agriculture at the Planning Stage. *Journal of Environment Management* 52, pp. 15-37.
- SOLAGRO; CHAMBRE D'AGRICULTURE MIDI-PYRÉNÉES ET HAUTE-GARONNE e CONSEIL GENERAL HAUTE-GARONNE (2002). *DIALOGUE – Diagnostic Agri-Environnemental de l'Exploitation Agricole*. Conseil Régional Midi-Pyrénées; ADEME e Agence de l'Eau Adour Garonne, 2 p.
- SPEELMAN, E.; LÓPEZ-RIDAURA, S.; COLOMER, N.; ASTIER, M. e MASERA, O. (2007). Ten Years of Sustainability Evaluation Using the MESMIS Framework: Lessons Learned from its Application in 28 Latin American Case Studies. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 14, 345-361 pp.
- TAYLOR, D.C.; MOHAMED, Z.A.; SHAMSUDIN, M.N.; MOHAYIDIN, M.G. e CHIEW, E.F.C. (1993). Creating a Farmer Sustainability Index: a Malaysian Case Study. *American Journal of Alternative Agriculture* 8, pp. 175-184.
- THANKAPPAN, S.; MIDMORE, P. e JENKINS, T (2006). Conserving Energy in Smallholder Agriculture: A Multi-Objective Programming Case-Study of Northeast India. *Ecological Economics* 56, pp. 190-208.
- TIWARI, D. N.; LOOF, R. e PAUDYAL, G. N. (1999). Environmental-Economic Decision-Making in Lowland Irrigated Agriculture Using Multi-Criteria Analysis Techniques. *Agricultural Systems* 60, pp. 99-112.
- USDA (2006). *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 19. Nutrient Data Laboratory Home Page, <<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>>.
- UTAD; ISA; DRATM; ACM e CAVR (2005). *Incidência e Causas de Carnes DFD em Bovinos Autóctones da Raça Maronesa. Influência na Tenrura e na Qualidade Higiénica da Carne*. Relatório Final do Projecto Agro 165. Vila Real, 140 p.
- VAN CALKER, K. J.; BERENTSEN, P. B. M.; DE BOER, I. M. J; GIESEN, G. W. J. e HUIRNE, R. B. M. (2004). An LP-Model to Analyse Economic and Ecological Sustainability on Dutch Dairy Farms: Model Presentation and Application for Experimental Farm “de Marke”. *Agricultural Systems* 82, pp. 139-160.
- VAN CAUWENBERGH, N.; BIALA, K.; BIELDERS, C.; BROUCKAERT, V.; FRANCHOIS, L.; CIDAD, V.; HERMY, M.; MATHIJS, E.; MUYS, B; REIJNDERS, J.; SAUVENIER, X.; VALCKX, J.; VANCLOOSTER, M.; VAN DER VEKEN, B.; WAUTERS, E. e PEETERS, A. (2007). SAFE – A Hierarchical Framework for Assessing the Sustainability of Agricultural Systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120, pp. 229-242.

- VAN DER WERF, H. e PETIT, J. (2002). Evaluation of the Environmental Impact of Agriculture at the Farm Level: a Comparison and Analysis of 12 Indicator-Based Methods. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93, pp. 131-145.
- VAN HUYLENBROECK, G. (1997). Multicriteria Tools for the Trade-off Analysis in Rural Planning Between Economic and Environmental Objectives. *Applied Mathematics and Computation* 83, pp. 261-280.
- VAN VLECK, L.D. (1993). *Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods*. Boca Raton (USA): CRC Press, Inc., 349 p.
- VERGNE, O. (2003). DIAGE: Diagnostic Global d'Exploitation. *Guide Qualité – Environment – Sécurité en Agriculture*. <<http://www.qesagri.com>> (18 Janeiro 2008).
- VILAIN, L. (2008). La Méthode IDEA: *Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles: Guide d'Utilisation*. Dijon: Educagri éditions, 184 p.
- WCED (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 372 p.
- WIEK, A. e BINDER, C. (2005). Solution Spaces for Decision-Making – a Sustainability Assessment tool for city-regions. *Environmental Impact Assessment Review* 25, pp. 589-608.
- WILLET, K.; ZHANG, T.; MCTERNAN, W.; SHARDA, R. e ROSSMAN, E. (1997). Regulation of Pesticide Discharge into Surface and Groundwater under Uncertainty: A Model for Environmental Risk-Profitability Tradeoffs and Policy Selection. *Environmental Modeling and Assessment* 2, pp. 211-220.
- ZAHM, F.; GIRARDIN, P.; MOUCHET, C.; VIAUX, P. e VILAIN, L. (2005). De l'Évaluation de la Durabilité des Exploitations Agricoles à Partir de la Méthode IDEA à la Caractérisation de la Durabilité de la «Ferme Européenne» à partir d'IDERICA. *Colloque International «Indicateurs Territoriaux du Développement Durable»*. 1 et 2 Décembre 2005, Provence, 17 p.
- ZAHM, F.; VIAUX, P.; GIRARDIN, P.; VILAIN, L. e MOUCHET, C. (2007). Farm Sustainability Assessment Using the IDEA Method. From the Concept of Farm Sustainability to Case Studies on French Farms. *Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Fórum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA)*. Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H.(Eds.). March 16, 2006, Bern (Switzerland), pp. 77-110.
- ZANDER, P. e KÄCHELE (1999). Modelling Multiple Objectives of Land Use for Sustainable Development. *Agricultural Systems* 59, pp. 311-325.
- ZEKRI, S. e ROMERO, C. (1991). Influencia de las Preferências del Centro Decisor y de los Incentivos Economicos en la Reduccion de la Contaminación por Sales. *Invest. Agr.: Econ.* 6 (2), pp. 223-239.
- ZEKRI, S. e ROMERO, C. (1993). Public and Private Compromisos in Agricultural Water Management. *Journal of Environmental Management* 37, pp. 281-290.
- ZELENY, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill Series in Quantitative Methods for Management. USA: McGraw-Hill, 563 p.
- ZHANG, Q.; MAEDA, S. e KAWACHI, T. (2007). Stochastic Multiobjective Optimization Model for Allocating Irrigation Water to Paddy Fields. *Paddy Water Environment* 5, pp. 93-99.