

Pastagens

S.117

*FL
02727*

RELATÓRIO DE VIAGEM À AUSTRÁLIA EM MISSÃO DA EMBRAPA

I. Especificação da Missão

Tomar parte no Curso "Management of Arid and Semiarid Natural Grazing Lands" (Manejo de Pastagens Nativas de Regiões Áridas e Semi-Áridas).

II. Organização Patrocinadora

As despesas de transporte e estada foram custeadas pela EMBRAPA. As despesas com o curso foram patrocinadas pelo Governo Australiano através do ADAB (Australian Development Assistance Bureau) e de Griffith University.

III. Local e Período

Período: 1 de junho a 3 de julho de 1981

Local: Austrália (Brisbane, Julia Creek, Townsville, Charleville, Bourke, Cobar e Nyngan).

IV. Composição da Delegação Brasileira

Severino Gonzaga de Albuquerque (Pesquisador do CPATSA)

José Otávio Netto Gonçalves (Pesquisador da UEPAE de Bagé-RS).

V. Descrição Detalhada dos Assuntos Tratados

Na descrição das atividades, consideramos aqui as três partes nas quais foi dividido o curso, ou seja, Parte 1 - Palestras na Griffith University em Brisbane, Parte 2 - Excursões ao interior da Austrália, e Parte 3 - Preparação de um Projeto de Pesquisa em Griffith University. Abaixo está a descrição das atividades de acordo com as datas.

~~Relatório de viagem à
1981~~

~~FL-04705~~



~~31933-1~~



31.05.81 (Domingo)

Chegada a Brisbane, e hospedagem nos alojamentos de Griffith University onde permanecemos durante todo tempo em que estivemos em Brisbane.

P A R T E 1

Palestras na Griffith University em Brisbane

01 a 12.06.81

Neste período, a programação foi composta de palestras dadas por especialistas de várias instituições australianas, tais como, CSIRO, Griffith University, Queensland Department of Primary Industries (QDPI), etc. Os títulos das palestras com respectivos prelecionistas estão no anexo 1. Estas palestras, no que toca ao conhecimento transmitido, variaram de excelentes a regulares, algumas delas se aproximando do nível elementar. Algumas foram muito gerais, como um reflexo do tempo limitado para cobrir determinados assuntos muito importantes. Algumas cobriram tópicos muito interessantes, apresentando o que se pode definir como "recentes avanços". São feitos comentários em seguida sobre algumas delas, com respectivos títulos em inglês.

1. Teledeteção Espacial (Remote Sensing)

Apesar de no CPATSA, Dr. Evaristo E. de Miranda entender deste assunto, foi a primeira vez que tive contato mais profundo com esta técnica muito eficiente para mapeamento de vegetação, e no caso de pastagens nativas de caatinga, na delimitação das várias formações ou associações, ou na delimitação das diferentes intensidades de uso, com cultivos ou com animais domésticos.

2. Métodos para ecossistemas de pastagens nativas

Sua aplicação na determinação da capacidade de suporte (Ecosystem processes in natural grazing lands: Their application in the estimation of animal carrying capacity).

Esta palestra foi dada pelo Coordenador do curso (Dr. E.K. Christie), e levantou excelentes conceitos que embora sejam de maior aplicação em pastagens nativas de estrato herbáceo, são de grande utilidade em qualquer situação, em que haja baixa precipitação. Estes conceitos se referem a determinação da capacidade de suporte das pastagens em relação a precipitação e produtividade primária, inclusive um ponto de grande importância que é a determinação de capacidade de suporte baseada na biomassa disponível no fim da estação chuvosa.

3. Avaliação da condição e tendência das pastagens nativas (Range condition and trend assessment).

O prelecionista falou sobre conceitos de condição e tendência de vegetação, se bem que não eram conceitos novos, mas de uma maneira muito objetiva, inclusive fazendo referências a vários ecossistemas. Fêz referência a quatro itens principais para se avaliar o estado ou tendência de uma pastagem, ou seja, cobertura, composição botânica, vigor e superfície do solo.

4. Problemas de produção animal em ambientes áridos e semi-áridos: Reprodução de ovinos (Constraints to animal production in arid and semiarid environments: sheep reproduction).

Esta palestra foi baseada nos problemas da produção de ovinos em "Toorak Research Station" do QDPI localizada em Julia Creek na zona de grama mitchell (Astrebla spp.), região noroeste do Estado de Queensland. Foi interessante ver a abordagem que eles estão dando em Toorak para resolver os problemas daquela zona, tais como, altas temperaturas no verão que prejudicam a ovulação e concepção das ovelhas e sobrevivência dos cordeiros, e baixa qualidade das pastagens

no inverno (estação sêca) que se reflete na produção de leite das ovelhas e no desempenho das crias. Detalhes sobre as pesquisas para solução destes problemas serão discutidos posteriormente, nos comentários sobre a viagem que se fêz a Toorak.

5. Inventário dos Recursos Naturais: Estudo sôbre o Uso das Terras Áridas do Oeste do Estado de Queensland como um estudo de caso (Land Resource Inventories: The Western Arid Land Use Studies as a case study).

Esta palestra foi complementada por uma visita ao Development Planning Branch do QDPI, e nos deu uma visão muito grande da metodologia utilizada por eles na avaliação dos recursos naturais que estão sendo conduzidos no Estado de Queensland.

6. Estudo da vegetação nas pastagens nativas (Vegetation analysis in natural grazing lands).

Algumas metodologias para o estrato arbustivo-arbóreo vistas neste curso foram bastante oportunas, principalmente ao se considerar que até hoje os cursos nos quais havia participado enfocavam apenas o estrato herbáceo.

O restante das palestras contribuíram para o aprendizado normal com conceitos, enfoques e metodologias, mas sem apresentar algo de novo que se pudesse incluir na categoria de "recentes avanços".

PARTE 2

Excursões ao interior da Austrália

14 a 27.06.81

Neste período se fêz duas excursões pelo interior, seguindo-se um roteiro pré-determinado.

14.06.81 (domingo)

Viagem de Brisbane a Mount Isa (avião), e chegando neste local, visita a zona de mineração observando-se os problemas de poluição na vegetação. Em seguida, deslocamento (ônibus) até "Toorak Research Station" em Julia Creek, Noroeste do Estado de Queensland onde ficamos hospedados até o dia 17.06.81 (quarta) pela manhã.

15-16.06.81

Em "Toorak Research Station" (Julia Creek) foi visto como estão sendo atacados os problemas de produção de ovinos na área. Devido as altas temperaturas durante o verão, agravados pela ausência de árvores na vegetação, o desempenho dos ovinos é baixo. Outro fator que contribui para o baixo desempenho é a baixa qualidade das pastagens nativas de gramíneas (Astrebula spp.) serem de baixa qualidade no inverno. Certos problemas aqui são similares aos que temos no Nordeste. Algumas práticas para resolver determinados problemas são expostas a seguir.

a) Plantio de parcelas de Athel pine sob irrigação para evitar o rachamento do solo. Esta irrigação deve ser feita até a planta atingir uma certa idade (sete anos?). O sombreamento fornecido por estas árvores tem permitido maior taxa de concepção e maior sobrevivências dos borregos.

b) Fornecimento de uréia, misturada com outros ingredientes e fornecida na forma de blocos no campo (melaço, água, betonita de sódio, enxôfre, calcário, sal, trigo e farelo de trigo), ou misturada na água, para melhorar o teor proteico da ração. Esta suplementação melhora o nível nutricional da ração das ovelhas, e conseqüentemente aumenta a produção de leite com maior taxa de sobrevivência das crias.

c) Processo de confecção de feno de pastagem nativa com predominância de grama mitchell (Astrebla spp.).

Foi visto o processo de confecção de feno usando o trator com o slasher/raker e o enfardador. Alguns dados a seguir:

- vida útil do equip. = 12 anos
- produção = 4 fardos/hora (fardos de 0,5 - 1,0 t)
- custo = A\$ 21,00/t.

Preço de aquisição em Austr. dollars

Trator =	24.000,00
Slasher/raker =	5.000,00
Enfardador (balar) =	15.000,00

d) Se teve contato com alguns trabalhos de cruzamento do ovino merino com outras raças para aumentar a produção de lã, fertilidade e produção de leite das ovelhas, ao mesmo tempo mantendo a rusticidade do merino.

e) Contrôles de ectoparasitos em ovinos - No verão há uma alta incidência de moscas (Lucilia cuprina) que causam muitos problemas nas fêmeas, devido o acúmulo de fezes na lã em torno da vagina.

Métodos de Contrôles

- remoção da lã
- método cirúrgico que consiste na eliminação da pele em torno da vagina para evitar o crescimento da lã (na Austrália o método é chamado "mulesing")
- métodos químicos
- inseticidas
- seleção para resistência.

f) Manejo das pastagens - foi visto um trabalho sôbre manejo da pastagem para evitar a degradação. Este trabalho consiste em deixar uma parte em descanso durante o verão para ser pastejado no inverno (época sêca). Isto para manutenção das espécies chaves.

Comentários - Alguns problemas vistos em Toorak são comuns a zona caprineira do Nordeste, tais como, alta mortalidade dos cabritos e baixo desempenho do rebanho em geral, devido a vários fatores. Vários enfoques vistos lá podem ser estudados aqui no NE, como a seleção para partos uníparos ao invêz de gêmeos, a suplementação volumosa, suplementação com uréia e o contrôle de preadadores que lá é rotina. Considero a visita a Toorak muito válida, embora não era necessário ficar lá por dois dias.

17.06.81 (quarta)

Deslocamento por avião de Julia Creek até Townsville pela manhã, alojamento no hotel e visita a James Cook University a tarde.

Nesta Universidade, tivemos apenas uma palestra de Dr. K. Entwistle sobre a produção de gado de corte nas pastagens semi-áridas tropicais do Norte da Austrália. Citou os principais problemas sobre os quais a pesquisa tem trabalhado.

- baixa taxa de crescimento
- baixo desempenho reprodutivo
- alta taxa de mortalidade

A pesquisa está concentrada em:

- identificar os fatores que limitam o desempenho animal
- examinar métodos de aumentar a produção animal
- desenvolver melhores sistemas de manejo.

Dr. Entwistle fêz várias considerações sobre estes pontos.

18.06.81 (quinta)

Visita a "Swans Lagoon Research Station" do QDPI. É uma Estação Experimental dedicada aos aspectos do aumento da produção de gado de corte nas pastagens nativas dominadas por "spear grass" (Heteropogon contortus) em savanas de eucaliptos. Com a chegada do homem branco a pastagem existente era dominada por "canguru grass" (Themeda australis), foi dominada por aquela, que tem problemas de digestibilidade. Foram vistas algumas pesquisas que visam melhorar o manejo e valor nutritivo de "spear grass", e são relatadas a seguir.

a) Influência da adubação fosfatada e consorciação com alfafa do Nordeste (Stylossanthes humilis) na produção de uma pastagem nativa de "spear grass" sob diferentes taxas de lotação.

Um fato muito interessante nesta pesquisa, foi que na taxa de lotação baixa (2,4 ha/animal) a leguminosa quase que desapareceu devido a supressão exercida pelas gramíneas, que não estavam sendo submetidas a pressão elevada de pastejo, ao contrário da taxa de lotação alta (1,2 ha/animal).

b) Estabelecimento de Stylosanthes perenes (S. scabra e S. hamata) em pastagem nativa de "spear grass".

Devido o preço da adubação fosfatada, esta pesquisa visa o estabelecimento da leguminosa sem fertilização. Consiste na aração em faixa e depois semear a leguminosa. Durante a visita e estabelecimento da S. scabra era mais intenso.

Foram abordadas outras pesquisas de melhoramento animal, visando entre outros fatores, a resistência ao carrapato.

19.06.81 (sexta)

Manhã - Visita ao Davies Laboratory do CSIRO em Townsville. /

Houve várias explanações sobre os trabalhos conduzidos pela

instituição nas áreas de classificação e mapeamento de solos, hidrologia e física de solos, fertilidade de solos, introdução e avaliação de plantas. A parte que nos chamou mais atenção foi a de introdução de plantas forrageiras feita pelos pesquisadores R.L. Burt e L.A. Edey. Foram levantados aspectos de coleta de germoplasma em outros países principalmente a coleta de leguminosas do gênero Stylosanthes no Nordeste do Brasil, e os trabalhos recentes que estão sendo conduzidos principalmente sobre as espécies S. hamata, e S. scabra.

Tarde - Visita a Lansdown Research Station do CSIRO, à 22 km de Townsville.

A exemplo do que foi visto em Swans Lagoon, tivemos oportunidade de ver várias pesquisas destinadas a aumentar a produção de carne naquela zona da Austrália de clima tropical e precipitação relativamente alta. Alguns desses trabalhos haviam sido abordados nas prelações de manhã.

a) Melhoramento da Leucena (Leucaena leucocephala)

Devido a potencialidade desta leguminosa, os australianos tem conduzido trabalhos visando principalmente cultivares com baixos teores de mimosina, um aminoácido que é tóxico. No local foi visto vários cv. de leucena assim como outras espécies (L. pulverulenta e L. esculenta) de baixo conteúdo de mimosina que poderão servir para cruzamento e baixar o teor do aminoácido. Também foi visto um piquete no qual se estava observando o desempenho animal em leucena pura.

b) Ecologia de Stylosanthes em pastagens

Está em estudo os vários aspectos ecológicos de quatro espécies de Stylosanthes em termos de resistência ao fogo, agressividade, reciclagem de nutrientes, população e dieta seletiva. Estas espécies são hamata, scabra, viscosa e humilis. Por ocasião da visita os resultados apresentados mostravam uma grande dominância de scabra em relação às outras espécies.

Noite - Deslocamento (avião) para Brisbane, onde regressamos ao alojamento de Griffith University.

21.06.81 (domingo)

Deslocamento (ônibus) para Charleville, 800 km de Brisbane, alojamento no hotel, onde permanecemos até ao meio-dia de 23.06.81 (terça).

22-23.06.81

Visita ao Charleville Pastoral Laboratory do QDPI.

A região de Charleville em determinados aspectos é muito similar a zona seca do Nordeste, ou seja, não tem potencial para a produção agrícola de sequeiro, e ao mesmo tempo está coberta por uma vegetação de mata ou "mulgaland" dominada por mulgo (Acadia aneura). Para produção animal então se tem que fazer com o estrato herbáceo apareça, ou de espécies nativas ou de pastagens cultivadas.

Na sede do Laboratório inicialmente houve uma série de explicações sobre as condições de clima, solos e recursos da região. Depois foram apresentados dados das várias pesquisas já conduzidas ou em condução. Estas pesquisas se referem a:

- a) Degradação das pastagens de "mulga"
- b) Manejo e Melhoramento das pastagens de "mulga"
- c) Manejo das pastagens de "michel grass"
- d) Formação de pastagens de capim buffel
- e) Dietas de ovinos e bovinos em "mulga"
- f) Suplementação alimentar, e outros tópicos.

Durante o tempo que estivemos em Charleville, fomos ver nos arredores os tipos de vegetação, e discutir sobre o seu manejo. Também se viu áreas que tendo estado submetidas a sobrepastejo durante muito tempo, estavam sendo substituídas por invasoras lenhosas. Se fêz uma

visita a um campo de introdução de forrageiras onde se viu entre outras, uma leguminosa (Acacia sturtii) que sendo natural da Austrália e de pouca ou nenhuma aceitabilidade, foi levada para Israel e tendo sido submetida a algum processo de seleção de ecotipos ou de melhoramento genético, já tinha uma ótima aceitabilidade, e estava sendo estudada.

Comentários - A ida a Charleville foi uma ótima oportunidade para se observar uma área em alguns aspectos similar a zona seca do NE, se bem que com uma vegetação e densidade populacional muito diferente. Em determinados locais, se teve a oportunidade de ver tendências de degradação das pastagens nativas, e a metodologia de avaliação. O inconveniente durante o período que passamos lá foi o de ter permanecido mais tempo no escritório ouvindo palestras ao invés de estar-mos observando e discutindo os vários tipos de vegetação, ou até mesmo visitando propriedades. Isto foi dito no questionário de avaliação do curso, preenchido ao final deste.

23.06.81 (terça)

Tarde - Deslocamento (ônibus) para a cidade de Bourke (Estado de New South Wales) onde pernoitamos.

24-26.06.81

Neste período, visitamos as pesquisas sobre conservação de água e solo do Serviço de Conservação de Solos do Estado de New South Wales. O Oeste deste Estado tem sido submetido ao sobrepastejo por muitos anos, ao ponto de que hoje grandes áreas encontram-se completamente degradadas. A vegetação varia de graminóides, passando por vegetação arbustiva, chegando a vegetação de mata dominada por Eucalyptus spp., na parte central e sudoeste do Oeste daquele Estado, ou por Acacia spp., na parte Norte. Os efeitos do sobrepastejo têm sido mais intensos nas áreas de vegetação graminóide e nas áreas pastorais com

Atriplex spp. que são arbustos. Foram visitados na região Bourke-Cobar-Nyngan, trabalhos de conservação de água e solo comentados a seguir.

24.06.81 (quarta)

Pela manhã no "Fort Bourke Study Site" (Bourke) foi visto um estudo sobre a ecologia de alguns arbustos invasores tais como Dodonaea attenuata, Eremophila sturtii e Cassia nemophila, que estão invadindo áreas anteriormente cobertas por gramíneas. Esta pesquisa inclui acompanhamento da germinação, estabelecimento, sobrevivência, taxa de crescimento e fenologia. Parte da metodologia deste estudo já está sendo usada por nós no CPATSA nos estudos ecológicos de caatinga como, etiquetagem de plantas.

A tarde, nos deslocamos até a cidade de Cobar onde visitamos uma área na qual, após estar completamente degradada, com o solo completamente desnudo, foram feitos sulcos em contorno, colocada em descanso após uma certa vegetação, está sob pastejo controlado com ovinos. Os sulcos foram feitos à distância variando de 1,5 a 3,0 m, e coletam água do "run off", silte e sementes, fornecendo um micro-ambiente para o estabelecimento das plantas.

À noite, pernoitamos em Cobar.

25.06.81 (quinta)

Pela manhã, em uma propriedade privada na área de Cobar, visitamos uma pesquisa sobre "water spreading" que é uma técnica que permite a produção de culturas e pastagens melhoradas em áreas que em situação normal não permite isto. A água de run off é desviada por meio de grandes camalhões de pendentes suaves para dentro de áreas desmatadas planas ou quase planas, sobre as quais são uniformemente distribuídas por meio de grandes camalhões em contorno. Na propriedade visitada, o proprietário estava produzindo aveia.

A tarde, nos deslocamos a cidade de Nyngan, onde pernoitamos.

26.08.81 (sexta)

Pela manhã, noutra propriedade particular na área de Nyngan, visitamos uma pesquisa sobre "water ponding" (empoçamento d'água) em áreas planas erodidas. As áreas erodidas chamadas "scalds" são formadas pela remoção da camada superficial do solo, pelo vento ou pela água, expondo o subsolo que resiste à penetração d'água. Embora aparentemente planas, há "run off" nestas "scalds". São então feitos camalhões baixos para empoçamento da água com altura entre 30 e 40 cm, que evita o "run off" e permite que a água penetre na superfície da "scald", causando o rachamento do solo, melhorando a umidade e favorecendo o gradual estabelecimento das plantas nativas. Por ocasião da visita, já se notava o estabelecimento de Atriples vesicaria, que originalmente ocupou aquela área e foi eliminado pelo sobrepastejo com ovinos.

A tarde, nos deslocamos até a cidade de Coonabarabran, onde pernoitamos.

27.06.81 (sábado)

Deslocamento para Brisbane, aproximadamente 800 km, onde regressamos ao alojamento de Griffith University.

Comentários - Da viagem feita aos trabalhos de conservação de água e solo do Serviço de Conservação de Solos de New South Wales, observa-se que são grandes os problemas de degradação das pastagens naquele Estado como também em outras partes da Austrália. Apesar de já estarem trabalhando no assunto inclusive com boas pesquisas, nota-se que este programa ainda não está tão expressivo quanto deveria se o problema fosse noutro país com maior concentração populacional. Por outro lado, nas propriedades, todas as despesas e possíveis receitas que possam advir são cuidadosamente calculadas, o que se torna muito

objetivo. Se não existem práticas que possam ser transferidas de um país para o outro em seu contexto global, mesmo assim, a filosofia e metodologia tornam-se válidas.

PARTE 3

Preparação de um Projeto de Pesquisa

29 (segunda) - 30 (terça). 06.81

Nestes dois dias, tivemos a oportunidade de preparar, sob a orientação de alguns técnicos, que haviam participado das palestras, um projeto de pesquisa que envolvesse manejo de pastagens nativas de regiões semi-áridas. Preparamos um projeto que se referia à avaliação dos recursos pastoris de uma determinada região do Nordeste. Procuramos dar ênfase aos aspectos de avaliação dos recursos naturais que havíamos visto durante o curso.

01.07.81 (quarta)

Perante um painel formado por técnicos conceituados de diferentes instituições australianas, apresentamos o projeto de pesquisa, onde então houve os comentários apropriados.

À noite houve a solenidade de entrega de diplomas.

02-03.07.81 (quinta e sexta)

Livre.

04.07.81 (sábado)

À noite, saída dos alojamentos de Griffith University para o aeroporto, e em seguida, saída de Brisbane para Los Angeles.

Avaliação do curso - No todo, o Curso "Manejo de Pastagens Nativas de Regiões Áridas e Semiáridas" foi bom embora não se possa dizer que foi excelente. No aspecto das palestras de Brisbane, como já dito anteriormente, determinadas palestras foram excelentes outras se limitaram a apresentar conceitos já conhecidos numa forma diferente, havendo algumas dadas num nível até certo ponto elementar. Quanto às viagens feitas ao interior, foram muito válidas embora um maior enfoque ao aspecto de degradação de pastagens deveria ter sido dado. Um ponto fraco foi o fato de após se deslocar ao interior, ainda se perder muito tempo dentro de salas ouvindo palestras. Isto aconteceu em todas as viagens, e com maior intensidade em Charleville.

Em um curso como este, onde se convive com muitos pesquisadores e se viaja por muitas partes do país, muita coisa é observada, e muitas conclusões são tiradas. A quantidade de equipamentos de que dispõem as instituições é uma coisa fantástica. As pesquisas conduzidas são de alto nível científico, sendo que as do QDPI têm um caráter mais prático. Não era comum, mas de qualquer modo, se viu algumas pesquisas fracas que não vai levar a nada. Por mais simples que seja a pesquisa, todas as informações básicas são coletadas. Nas instituições de pesquisa, a mudança no quadro de pesquisadores é muito lenta, mesmo naquelas Estações Experimentais localizadas em lugares distantes e inóspitos, e isto é excelente. Nas palestras sobre leguminosas, quando começam a falar sobre as leguminosas coletadas no Nordeste, de princípio se tem um choque pelo fato de eles conhecerem melhor as nossas leguminosas do que nós próprios. Depois, se chega a realidade, e se ver que isto é uma coisa normal, pois eles dispõem de muitos recursos, e têm uma estrutura de pesquisa agrícola formada há bastante tempo, enfim sabem o que querem.

Quanto a organização do curso, esteve excelente, tudo correndo normalmente. Gostaria de registrar aqui a excelente atenção que nos foi dispensada pelo Coordenador do curso Ted Christie, e pela maioria dos professores, que procuraram ter o máximo de atividades sociais conosco.

Por último, gostaria de agradecer à EMBRAPA, por esta oportunidade de ir a Austrália tomar parte neste curso.

Lista das Palestras
tas.

Petrolina (PE), 28 de agosto de 1981

1. LINDA BERNARDI

AS A CASA

2. EDIL SILVA

3. HELENE

Severino Gonzaga de Albuquerque
SEVERINO GONZAGA DE ALBUQUERQUE

Visto
V. da Silva

6. BERNARDO

7. FERNANDA

8. GILBERTO

9. JACQUELINE

10.

11.

12.

A N E X O 1

Lista das Palestras proferidas em Brisbane e respectivos prelecionistas.

1. LAND RESOURCE INVENTORIES: THE WESTERN ARID LAND USE STUDIES AS A CASE STUDY (D.E. Boyland, N.M. Dawson, E.J. Turner)
2. SOIL SURVEY AND ASSESSMENT (C.R. Ahern, D.E. Baker)
3. REMOTE SENSING OF ARID AND SEMIARID GRAZING LANDS (A.L. Chandica)
4. ARID ZONE HYDROLOGY I PRINCIPLES AND PROCESSES (C. W. Rose)
5. ARID ZONE HYDROLOGY II APPLICATIONS (J. F. Clewett)
6. ECOLOGICAL ASPECTS OF SEED GERMINATION IN NATURAL GRAZING LANDS (J. J. Mott)
7. PLANT ESTABLISHMENT IN ARID AND SEMIARID GRAZING LANDS (R.G. Silcock)
8. VEGETATION ANALYSIS IN NATURAL GRAZING LAND STUDIES (W. B. Burrows)
9. ECOSYSTEM PROCESSES IN NATURAL GRAZING LANDS: THEIR APPLICATION IN THE ESTIMATION OF ANIMAL CARRYING CAPACITY (E. K. Christie)
10. CONCEPTS AND METHODS IN THE STUDY OF NATURAL GRAZING LAND MANAGEMENT (G. N. Harrington)
11. RANGE CONDITION AND TREND ASSESSMENT (B. R. Roberts)
12. FIRE IN GRAZING MANAGEMENT (J. C. Tothill)
13. CONSTRAINTS TO ANIMAL PRODUCTION IN ARID SEMIARID ENVIRONMENTS I SHEEP REPRODUCTION (P. S. Hopkins)
14. CONSTRAINTS TO ANIMAL PRODUCTION IN ARID AND SEMIARID ENVIRONMENTS II NUTRITION (N. P. McMeniman)
15. BIOMETRY AND RESEARCH DESIGN (J. Stokoe)