

ALGUNS INDICES BIOECONOMICOS ASSOCIADOS AS COMBINACOES
MULTICULTURAIS; FEIJAO (Phaseolus vulgaris L.), MILHO (Zea mays L.) E
BATATA DOCE (Ipomoea batatas (L.) LAM.)

Tese de grau
para
Magister Scientiae

Benedito Calheiros Dias



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DA OEA
Centro Tropical de Ensino e Pesquisa
Departamento de Cultivos e Solos Tropicais
Turrialba, Costa Rica
Dezembro, 1974

ALGUNS ÍNDICES BIOECONÔMICOS ASSOCIADOS ÀS COMBINAÇÕES MULTICULTURAIS;

FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L.), MILHO (Zea mays L.) E

BATATA DOCE (Ipomoea batatas (L.) LAM.)

Tese

Apresentada ao Conselho da Escola para Graduados
como requisito parcial para optar ao grau


de

Magister Scientiae

no

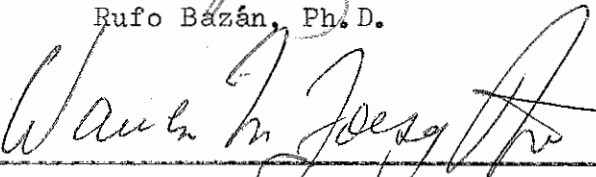
Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA

APROVADA:




Rufo Bazán, Ph.D.

Conselheiro




Warren M. Forsythe, Ph.D.

Comitê



José Fargas, Ph.D.

Comitê



Víctor Quiroga, M.Sci.

Comitê

Dezembro, 1974

À minha espôsa, com amor

Aos meus filhos, com carinho

Aos meus pais e irmãos, com afeto sincero

Dedico êste trabalho, fruto do esforço e da disciplina.

AGRADECIMENTO

O autor deixa patente seu reconhecimento à Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Alagoas, Brasil, nas pessoas dos Eng.os Agr.os Jarbas Elias da Rosa Oiticica, Murilo Lins Marinho, Morton Sanford Rothberg e Antônio Maria Cardoso Rocha, a cujo apoio valioso, se deve a obtenção de seu título de MS.

Deixa também testemunho de agradecimento aos membros de seu Comitê Conselheiro por tôdas as suas observações e atinada orientação, em forma muito especial ao Dr. Rufo Bazán, cujas idéias e sua sempre, oportuna e desinteressada boa vontade, fêz possível a eliminação de múltiplos obstáculos para concluir êste trabalho.

Agradece mui amigavelmente aos Drs. Gilberto Páez e Antonio Pinchinat, pelos bons momentos de discussão e abalizadas sugestões.

Ao Dr. Waldemar Albertin e família por sua inigualável gentileza e caríssima amizade.

Aos Drs. Leslie R. Holdridge, Jeremy Lawrence, Manoel Ruiz e Carl Moh pelas atenções recebidas.

Ao Centro Tropical de Ensino e Pesquisa e ao Govêrno da Holanda por seu eficiente trabalho e fecundo labor.

Aos seus colegas de trabalho no Brasil pelo incentivo, estímulo e apreço.

Aos funcionários do Departamento de Cultivos e Solos Tropicais: Eng^o Nicolás Mateo e Srs. Arnoldo Barrantes, Luiz Torres e José Sánchez pela ajuda na coleta de dados e facilidades prestadas no campo, ademais de sua amabilidade e simpatia.

A todos os seus professores e companheiros de estudos no Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA, de quem sempre recebeu estima e consideração.

BIOGRAFIA

O autor nasceu na cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas, Nordeste do Brasil, em 23 de agosto de 1942.

Realizou seus estudos primários no Grupo Escolar Prof. Agnello, secundários no Colégio Estadual de Alagoas e superiores na Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, graduando-se como engenheiro agrônomo em dezembro de 1968.

Durante sua vida universitária; estagiou em 1965, no Instituto de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco e no Campo Experimental da Seção de Plantas e Hortas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com diversos cultivos. Em 1966, estagiou com vários cultivos na Estação Experimental do Instituto de Pesquisa Agrônômica do Nordeste, em União dos Palmares, Alagoas.

Em 1967, a Agência para o Desenvolvimento Internacional lhe patrocinou uma viagem de estudos e observação sobre o "Desenvolvimento Institucional da Extensão e da Pesquisa Agrícola", durante dois meses, em quatro Universidades americanas.

Em 1968, estagiou com cana-de-açúcar na Usina Santa Clotilde, Rio Largo, Alagoas. Em 1969, ingressou na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Alagoas, prestando serviço como engenheiro agrônomo auxiliar do Departamento de Genética e, posteriormente, transladado para assumir os trabalhos da Seção de Biometria. Neste mesmo ano, realizou uma viagem de estudos e observação sobre o cultivo da cana-de-açúcar à Estação Experimental da Coopersucar, em Ribeirão Preto; Estação Experimental José Viziolli, em Piracicaba e, Instituto

Agrônomo de Campinas; todas no estado de São Paulo, Brasil.

Em Janeiro de 1973 ingressou na Escola para Graduados do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA, em Turrialba, Costa Rica, realizando seus estudos no Departamento de Cultivos e Solos Tropicais, graduando-se como Magister Scientiae em dezembro de 1974.

CONTEÚDO

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 6 |
| 2.1. Potencialidade do trópico | 6 |
| 2.2. Tendência do trópico à multicultura | 7 |
| 2.3. Tempo e espaço na multicultura | 8 |
| 2.4. Proteína e carboidrato nos vegetais | 8 |
| 2.5. Experiência relevante de alguns países tropicais com a multicultura | 9 |
| 2.6. Aspectos econômicos da multicultura | 11 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 13 |
| 3.1. Localização do experimento | 13 |
| 3.2. Solos | 13 |
| 3.3. Clima | 13 |
| 3.4. Descrição do experimento central | 14 |
| 3.5. Materiais vegetais selecionados para o experi- mento central | 16 |
| 3.6. Subconjunto considerado e descrição dos trata- mentos e subtramentos | 16 |
| 3.7. Densidade, espaçamento e modalidade de plantio . | 25 |
| 3.8. Delineamento experimental | 26 |
| 3.9. Variáveis analisadas | 29 |
| 3.9.1. Produções de biomassas aérea, comestível e total | 29 |
| 3.9.2. Produções de proteína e carboidrato | 30 |
| 3.10. Análise econômica | 31 |
| 3.11. Análise da informação | 32 |
| 4. RESULTADOS | 34 |
| 4.1. Condições climáticas | 34 |
| 4.2. Aspectos gerais dos cultivos | 34 |
| 4.3. Resultados de campo e de laboratório | 35 |
| 4.4. Resultados das análises de proteína e carbohi- drato das plantas em estudo | 36 |
| 4.5. Efeito dos tratamentos sobre a produção de bio- massa, proteína e carboidrato | 36 |
| 4.6. Comportamento individual dos cultivos na produ- ção de biomassa, proteína e carboidrato de cada tratamento | 44 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.7. | Análise dos índices de eficiência econômicos dos tratamentos | 47 |
| 4.8. | Efeito do grau de tecnologia sôbre a produção de biomassa, proteína e carbohidrato | 50 |
| 4.9. | Análise dos índices de eficiência econômicos para graus de tecnologia | 61 |
| 4.10. | Comportamento individual dos cultivos na produção de biomassa, proteína e carbohidrato em cada grau de tecnologia | 66 |
| 4.11. | Efeito dos tratamentos e graus de tecnologia sôbre a produção de biomassa de erva daninha | 68 |
| 4.12. | Custo unitário em \$/kg da produção de proteína, carbohidrato e graxa dos tratamentos . | 72 |
| 5. | DISCUSSÃO | 74 |
| 5.1. | Produção de biomassa, proteína e carbohidrato dos tratamentos | 74 |
| 5.2. | Índices de eficiência econômicos dos tratamentos | 75 |
| 5.3. | Produção de biomassa, proteína e carbohidrato por grau de tecnologia | 75 |
| 5.4. | Índices de eficiência econômicos por grau de tecnologia | 78 |
| 5.5. | Produção de biomassa de erva daninha | 78 |
| 5.6. | Produção de biomassa, proteína e carbohidrato por cultivo individual | 79 |
| 6. | CONCLUSÕES | 86 |
| 7. | RESUMO | 87 |
| 7a. | SUMMARY | 89 |
| 7b. | RESUMEN | 91 |
| 8. | LITERATURA CITADA | 93 |
| | APÊNDICE | 95 |

LISTA DE QUADROS

| Quadro Nº | | <u>Página</u> |
|-----------|---|---------------|
| 1 | Resumo dos resultados analíticos dos tecidos vegetais das plantas em estudo | 37 |
| 2 | Análise da variância da biomassa aérea, em t/ha, dos tratamentos | 38 |
| 3 | Análise da variância da biomassa comestível, em t/ha, dos tratamentos | 38 |
| 4 | Análise da variância da biomassa total, em t/ha, dos tratamentos | 39 |
| 5 | Análise da variância da proteína aérea, em t/ha, dos tratamentos | 39 |
| 6 | Análise da variância da proteína comestível, em t/ha, dos tratamentos | 40 |
| 7 | Análise da variância da proteína total, em t/ha, dos tratamentos | 40 |
| 8 | Análise da variância do carboidrato aéreo, em t/ha, dos tratamentos | 41 |
| 9 | Análise da variância do carboidrato comestível, em t/ha, dos tratamentos | 41 |
| 10 | Análise da variância do carboidrato total, em t/ha, dos tratamentos | 41 |
| 11 | Teste de significância de Duncan, aplicado às médias das características agronômicas, em t/ha | 42 |
| 12 | Valores médios, com seus erros padrões, das características agronômicas dos tratamentos, em t/ha | 45 |
| 13 | Efeito dos tratamentos sobre a produção das biomassas, proteínas e carboidratos dos cultivos que compõem cada tratamento, em t/ha . | 46 |
| 14 | Análise da variância do ingresso bruto, em \$/ha, dos tratamentos | 47 |
| 15 | Análise da variância da margem bruta, em \$/ha, dos tratamentos | 47 |

| Quadro Nº | | <u>Página</u> |
|-----------|--|---------------|
| 16 | Análise da variância do retôrno líquido, em R\$/ha, dos tratamentos | 48 |
| 17 | Análise da variância do retôrno líquido sôbre à inversão, em R\$/ha, dos tratamentos . | 48 |
| 18 | Teste de significância de Duncan, aplicado às médias dos índices de eficiência econômi- cos, em R\$/ha | 49 |
| 19 | Valores médios (em R\$/ha), com seus êrros padrões, do custo de material | 51 |
| 20 | Valores médios (em R\$/ha), com seus êrros padrões, do custo de jornada | 51 |
| 21 | Valores médios (em R\$/ha), com seus êrros padrões, do custo de capital fixo | 52 |
| 22 | Valores médios, com seus êrros padrões, de outros custos acumulados, em R\$/ha | 53 |
| 23 | Valores médios, com seus êrros padrões, dos índices de eficiência econômicos, em R\$/ha .. | 54 |
| 24 | Resumo dos custos e ingressos dos tratamen- tos, expressados em R\$/ha | 55 |
| 25 | Análise da variância da biomassa aérea, em t/ha, por grau de tecnologia | 56 |
| 26 | Análise da variância da biomassa comestível, em t/ha, por grau de tecnologia | 56 |
| 27 | Análise da variância da biomassa total, em t/ha, por grau de tecnologia | 57 |
| 28 | Análise da variância da proteína aérea, em t/ha, por grau de tecnologia | 57 |
| 29 | Análise da variância da proteína comestível, em t/ha, por grau de tecnologia | 58 |
| 30 | Análise da variância da proteína total, em t/ha, por grau de tecnologia | 58 |
| 31 | Análise da variância do carboidrato aéreo, em t/ha, por grau de tecnologia | 59 |

Quadro Nº

Página

| | | |
|----|---|----|
| 32 | Análise da variância do carboidrato comestível, em t/ha, por grau de tecnologia | 59 |
| 33 | Análise da variância do carboidrato total, em t/ha, por grau de tecnologia | 60 |
| 34 | Valores médios, em t/ha, com seus erros padrões, das características agronômicas por grau de tecnologia | 60 |
| 35 | Análise da variância do ingresso bruto, em ¢/ha, por grau de tecnologia | 61 |
| 36 | Análise da variância do margem bruta, em ¢/ha por grau de tecnologia | 62 |
| 37 | Análise da variância do retôrno líquido, em ¢/ha, por grau de tecnologia | 62 |
| 38 | Análise da variância do retôrno líquido sobre a inversão, em ¢/ha por grau de tecnologia | 63 |
| 39 | Valores médios, em ¢/ha, com seus erros padrões, do custo de material, por grau de tecnologia | 63 |
| 40 | Valores médios, em ¢/ha, com seus erros padrões do custo de jornada, por grau de tecnologia | 64 |
| 41 | Valores médios, em ¢/ha, com seus erros padrões, do custo do capital fixo, por grau de tecnologia | 64 |
| 42 | Valores médios, com seus erros padrões, de outros custos acumulados em ¢/ha, por grau de tecnologia | 65 |
| 43 | Valores médios, com seus erros padrões, dos ingressos, em ¢/ha, por grau de tecnologia ... | 65 |
| 44 | Resumos dos custos e ingressos, em ¢/ha, por graus de tecnologia | 66 |
| 45 | Valores médios em t/ha, com seus erros padrões da produção de biomassa, proteína e carboidrato dos cultivos, por grau de tecnologia | 67 |

| Quadro Nº | | <u>Página</u> |
|-----------|---|---------------|
| 46 | Análise da variância da produção, em t/ha, de biomassa de erva daninha, por tratamento | 69 |
| 47 | Teste de significância de Duncan, aplicado às médias em t/ha, da produção de erva daninha por tratamento | 70 |
| 48 | Valores médios em t/ha, com seus erros padrões, das produções de erva daninha por tratamento | 70 |
| 49 | Análise da variância das biomassas, em t/ha, de erva daninha por grau de tecnologia | 71 |
| 50 | Valores médios, em t/ha, com seus erros padrões, da produção de biomassa de erva daninha por grau de tecnologia | 71 |
| 51 | Custo unitário em \$/kg, de produção de proteína, carboidrato e graxa dos tratamentos | 73 |

Apêndice

Quadro Nº

| | | |
|-----|--|-----|
| A1 | Jornadas trabalhadas nos subtratamentos, resultados de campo | 96 |
| A2 | Custo das operações por subtratamento, resultados de campo | 97 |
| A3 | Materiais diversos, resultados de campo e de laboratório | 99 |
| A4 | Mão de obra, outros custos acumulados e ingressos, por subtratamento | 103 |
| A5 | Dados climatológicos | 104 |
| A6 | Resultados analíticos para cinza | 105 |
| A7 | Resultados analíticos para proteína | 106 |
| A8 | Resultados analíticos para extrato etéreo .. | 107 |
| A9 | Resultados analíticos para fibra cruda | 108 |
| A10 | Resultados analíticos para matéria seca | 109 |
| A11 | Resultados analíticos para matéria seca | 110 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura Nº | | <u>Página</u> |
|-----------|--|---------------|
| 1 | Delimitação de campo | 15 |
| 2 | Calendário de plantio e colheita | 27 |
| 3 | Efeito das associações sobre os índices de eficiência econômicos do feijão | 76 |
| 4 | Efeito das associações sobre os índices de eficiência econômicos do milho | 76 |
| 5 | Efeito das associações sobre os índices de eficiência econômicos da batata | 77 |
| 6 | Produção de biomassa de erva daninha, por sistema de cultivo | 80 |
| 7 | Efeito das associações sobre a produção das biomassas aérea, comestível, e total do feijão | 82 |
| 8 | Efeito das associações sobre a produção das biomassas aérea, comestível e total do milho | 82 |
| 9 | Efeito das associações sobre a produção das biomassas aérea, comestível e total da batata | 82 |
| 10 | Efeito das associações sobre a produção das proteínas aérea, comestível e total do feijão | 84 |
| 11 | Efeito das associações sobre a produção das proteínas aérea, comestível e total do milho | 84 |
| 12 | Efeito das associações sobre a produção das proteínas aérea, comestível e total da batata doce | 84 |
| 13 | Efeito das associações sobre a produção dos carboidratos aéreo, comestível e total do feijão | 85 |
| 14 | Efeito das associações sobre a produção dos carboidratos aéreo, comestível e total do milho | 85 |

| Figura Nº | | <u>Página</u> |
|-----------------|---|---------------|
| 15 | Efeito das associações sôbre a produção dos carboidratos aéreo, comestível e total da batata doce | 85 |
| <u>Apêndice</u> | | |
| Figura Nº | | |
| A1 | Dados meteorológicos médios mensais para o período durante o experimento | 111 |

1. INTRODUÇÃO

Até pouco tempo era comum comparar as produções do milho cultivado nos Estados Unidos com às do milho cultivado em um solo tropical, obtidas através de práticas culturais tradicionais. Apesar da absurda comparação, a conclusão amplamente aceita era que os solos tropicais possuem um limitado potencial de produção. Nêstes últimos anos, um considerável aporte de novos conhecimentos foram desenvolvidos, indicando que grandes quantidades de alimentos podem ser produzidos em muitos dos solos tropicais anteriormente taxados como submarginal, onde os novos métodos de melhoramento de solos são aplicados juntamente com as práticas de produção recomendadas. Através dos cultivos múltiplos, estes solos, em vários ocasiões, deram mais produção total durante um período de 12 meses do que os solos de clima temperado, quando foi possível controlar a água disponível e se fazer bom uso da terra e da luz.

Nos países de clima temperado, a exploração agrícola é realizada em um período útil de quase seis meses por ano. Durante a estação fria, as intempéries e as inclemências do frio invernal não permitem nenhum tipo de agricultura, reduzindo o metabolismo vegetal ao redor de zero.

No trópico temos duas estações bem características, uma úmida e outra sêca. Durante a estação úmida, a exploração agrícola é maximizada devido as chuvas; nesta estação os cultivos são plantados e a população rural está durante a maior parte do tempo trabalhando proveitosamente. Durante a estação sêca, exceto onde as facilidades de irrigação são disponíveis, a maior parte das terras agrícolas estão improdutivas e a falta de alternativas para o emprêgo da mão de obra

rural disponível muitas vezes torna-se tão crítica que chega a causar sérios distúrbios políticos.

Déve-se determinar novos métodos e técnicas pelas quais a terra possa ser mantida em produção por mais do que uma simples colheita anual. No trópico existe uma inequação entre a abundante e constante quantidade de energia radiante disponível e a energia utilizada pelos cultivos para ser convertida em produtos econômicos. É possível sanar a inequação mencionada aumentando a eficiência de conversão de energia e equilibrar o sistema produtivo através de uma reciclagem constante e orientada dessa energia. Isso acarreta o uso de facilidades de irrigação em alguns casos, a produção de cultivares tolerantes à sequia entre outros ou, talvez, melhorar os métodos de utilização das águas e da terra. Também se demanda o ajuste dos sistemas econômicos a essa nova modalidade de agricultura.

A suposição da baixa produtividade do trópico se atribue a que a agricultura tropical não conta com sistemas técnicos e eficientes de produção. Para reparar esta deficiência é necessário desenvolver ou adaptar sistemas de produção que optimize o uso dos recursos escassos disponíveis nos trópicos, maximizando a produção e minimizando os insumos.

O transplante ao trópico latinoamericano de modelos de exploração agrícola de outros ambientes de características diferentes, não tiveram o êxito esperado; demonstrando assim a necessidade de desenvolver sistemas próprios de agricultura de acôrdo com a drasticidade do ecossistema tropical e as características idiossincrásicas do produtor e, simultâneamente, sejam adequados para explorar eficientemente

as potencialidades ecológicas da região.

O pequeno agricultor foi durante largos anos marginalizado na maioria dos países tropicais e subtropicais. Isto foi particularmente verdadeiro na América Latina. Os governos locais até recentemente, estavam principalmente interessados nos cultivos de exportação tradicional como açúcar, café, cacau, fibras, banana e dendê. Estes foram em sua maior parte cultivos coloniais e como tais foram cultivados em extensas plantações.

Também a pesquisa agrícola tradicional nos trópicos concentrou-se primariamente em cultivos específicos ou disciplinas, dando em alguns casos consideráveis melhorias na produtividade física de certos cultivos. Este êxito contudo se fundamenta no uso de uma tecnologia especializada que, por sua vez, requer grandes inversões. Desta forma, este tipo de pesquisa tem beneficiado àquêles produtores que têm boa capacidade econômica e teve pouco ou nenhum impacto ao nível dos pequenos agricultores que, constituem a maioria da população rural da América Latina e têm as condições mais precárias de vida.

Básicamente a produção agrícola pode ser acrescida com a expansão da área cultivada e/ou o aumento dos rendimentos. Como as terras agrícolas estão escasseando acentuadamente, toda a evidência indica que os aumentos dos rendimentos têm que ser a principal fonte de incremento na produção de alimentos.

No inventário dos sistemas de produção agrícola acrescentadores de rendimento no trópico, o sistema de cultivos múltiplos é atualmente o mais promissor. Os sistemas de cultivos múltiplos significam conseguir, três, quatro e incluso cinco colheitas ao ano, no mesmo

terreno, em vez do antiquado sistema de uma ou duas. Aproveitando que todo o ano é temporada de colheitas e que os solos do trópico recebem mais energia solar; o método equaciona a um mínimo o tempo de descanso dos campos, durante o ano.

Como as zonas cálidas são as que têm menos que comer e onde a gente padece mais fome, parece viável que este método torne vastas regiões tropicais, potencialmente produtoras, em grandes geradoras de alimentos.

O estudo desses sistemas em bases experimentais, se justifica pela pouca experiência que temos na América Tropical, corroborada pela escassa literatura existente.

Para efeito do presente trabalho, considerou-se um subconjunto de 8 tratamentos com 32 subtratamentos do experimento central constante do Subprojeto criado pelo Departamento de Cultivos e Solos Tropicais do CATIE-IICA, intitulado "Desenvolvimento de Sistemas de Produção para Cultivos Alimentícios".

Das fontes de alimentos mais generalizadas no mundo latinoamericano, se destacam o feijão (Phaseolus vulgaris), o milho (Zea mays) e a batata doce (Ipomoea batatas), os quais serão estudados através do método de cultivos múltiplos em comparação com outros sistemas de produção ou tratamentos.

Os tratamentos representam uma ampla gama de sistemas de produção que vão desde a testemunha (tratamento com vegetação natural e capim Estrela) até as combinações de um dois e três cultivos, distribuídos em sequência ou superpostos em grau variável.

Com base ao exposto se justifica realizar o presente trabalho que terá os seguintes objetivos:

- a) Estudar, através das combinações dos três cultivos, a produção de grão, tubérculos, proteína e carboidrato, por tratamento e por grau de tecnologia aplicado, durante um ciclo vegetativo.
- b) Avaliar a rentabilidade das combinações dos três cultivos, por tratamento e por grau de tecnologia, com base à relação insumo-produto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Potencialidade do trópico

Nos últimos anos, vários pesquisadores vêm buscando de que maneira se pode auferir o maior proveito da potencialidade tropical.

Bray e Gorham (5) mostram que o efeito da radiação solar na produtividade de resíduos florestais variam, em diferentes regiões do mundo, chamando à atenção o fato de que alguns ecossistemas naturais têm uma produtividade mais alta do que os ecossistemas feitos pelo homem, em condições climáticas similares; sugerindo que a agricultura ainda não atingiu seu potencial de produção máximo. Reconheceu que a produção por unidade de área da maioria dos cultivos tradicionais do homem não é econômica na utilização máxima da energia solar e que, as plantas que não são usadas normalmente como alimento podem ser mais eficientes que as tradicionais; despertando o interesse em se aumentar o conhecimento do funcionamento dos ecossistemas naturais, para indicar os meios pelos quais o potencial total poderia ser atingido e mantido.

Phillipson (20) afirma que muitos dos ecossistemas naturais, utilizam inteiramente a radiação solar incidente quando existe uma cobertura de plantas fotossinteticamente ativas, durante a estação de crescimento, ou através do ano, recebendo uma quantidade máxima de luz solar; condição raramente encontrada na agricultura, a menos que se use campos de cultivos mistos, para uma cobertura vegetal total.

Westlake (27) comparando as estimativas de produtividade anual de trinta e um tipos diferentes de comunidades vegetais, chegou à

conclusão de que as comunidades mais produtivas ocorrem no trópico, onde florestas tropicais e plantas perenes em cultivo intensivo podem produzir 50-80 t/ha/ano, em comparação com as regiões temperadas onde as comunidades mais produtivas parecem atingir somente 30-45 t/ha.

Chandler (7) afirma que o trópico, com temperaturas ótimas para o crescimento de cultivos durante todo o ano, representa a maior fonte de alimento sem explorar do mundo atual. Em um grande anel ao redor do mundo, constitui um recurso potencial de alimentos que o homem, mediante a pesquisa, pode converter em uma verdadeira cornucópia.

Stewart (22) revisando a pesquisa recente em agronomia tropical, com o fim de aclarar seu potencial, concluiu que o trópico tem um elevado potencial para produzir cereais, gramíneas forrageiras e carne.

Vicente-Chandler et al. (25) consideram que as vastas áreas do trópico úmido, com um clima cálido durante todo o ano, alta precipitação e solos porosos profundos, possuem o maior potencial do mundo para a produção de pastos e por conseguinte, para a produção de gado.

2.2. Tendência do trópico à multicultura

Harris (11) caracterizou os agroecossistemas do trópico úmido como tendo montagens diversas de cultivos em padrões policulturais de interdependência estrutural e funcional, em oposição aos agroecossistemas de clima temperado que são relativamente simples e tendem à monocultura.

Holdridge (12) sugere que uma estratégia de agroecossistema tropical potencialmente êxitosa deve ser plantar culturas mistas, simulando a vegetação natural tanto quanto o possivel.

2.3. Tempo e espaço na multicultura

Jorge Sória, citado por Andrade M., (2) afirma que a multicultura permite a utilização de uma parcela de terreno para vários cultivos, sendo viável a obtenção de três colheitas diferentes e, si se utilizam alguns alimentos sem chegar à maturação completa, é possível que se possa obter até quatro colheitas; o que êle denomina, utilização linear do terreno, restando a possibilidade de se cultivar simultâneamente dois, três ou mais produtos, em uma utilização linear de espaço, que êle denominou: associação de cultivos em tempo e espaço.

Pal, Pandley e Mathin (19) afirmam que o modelo de multicultura simboliza a razão de área sob vários cultivos a um determinado tempo, garantindo, por conseguinte, a identificação dos cultivos mais eficientes da região considerada homogênea em solo e clima, rotação e intensidade de cultivo.

2.4. Proteina e carboidrato nos vegetais

Pirie (21) demonstrou que a proteína extraída da material vegetal tais como fôlhas de árvores, é tão bôa ou melhor que a refeição de peixes. Tal proteína poderia ser incorporada em alimentos com paladar, para o uso direto dos humanos, ou poderia, ser usada como alimento para os animais domésticos do homem. Diz que a extração da proteína numa escala comercial de resíduos florestais, agrícolas e de

muitas espécies vegetais altamente produtivas, merece séria consideração.

MacFadyen (15) indicou que os cultivos que produzem o máximo valor calórico (carboidratos) são os mais deficientes em proteína.

2.5. Experiência relevante de alguns países tropicais com a multicultura

Os chineses praticam a técnica da multicultura durante séculos, e a princípios do atual os japoneses começaram a melhorar os procedimentos empregados tanto em seu país como em Taiwan. Depois que os chineses nacionalistas se refugiaram nesta ilha, melhoraram gradualmente a técnica da multicultura, que se aplica hoje em todo seu território (9).

R. Wallace, citado por H. Nicol (18), faz referência da prática vantajosa da multicultura, chamando a atenção dos pesquisadores ingleses para o fato dessa técnica ter sido aprimorada no correr dos anos pela longa experiência e dedicação, força das observações, interesse inteligente e conhecimento das ocorrências diárias pelos camponeses.

Richard Bradfield citado por Streeter (23) informa que, com a eleição de cultivos adequados, rotação e interplantios, os campos do Instituto Internacional de Pesquisas do Arroz nas Filipinas, têm produzido desde 1965, extraordinários rendimentos por hectare.

Dalrymple (9) avaliando as perspectivas para aumentar a produção mundial de alimentos diz que a agricultura tradicional sempre pôs ênfase em duas dimensões: primeira, a expansão da área cultivada e a

segunda o incremento da produção dos cultivos individuais. Peculiarmente pouco se tem dito sobre a terceira possibilidade: tempo. É possível fazer uso total do tempo com a multicultura, ou seja, cultivar mais de um cultivo na mesma gleba de terra durante o ano. A multicultura possibilita um aumento da área cultivada por ano, bem como um incremento na produção total por unidade de área por ano.

Mahapatra (16) apresenta os recursos da Índia, tais como temperatura favorável e abundante energia solar, como básicos para o crescimento das plantas durante o ano. Salientando que a introdução e criação de variedades de cultivos (de alta produção, precoces, foto-insensitivas e reacionantes à fertilização) têm estimulado a intensificação de práticas multiculturais pela provisão de maiores oportunidades para a seleção de cultivos e variedades, bem como o ajuste de datas de plantio, possibilitam altas produções por unidade de área por unidade de tempo.

Faidley e Esmay (10) chamam a atenção para o problema crítico que assola os países asiáticos: intensificação dos cultivos e melhora do padrão de vida nas já diminutas e decrescentes glebas, vendo na multicultura o caminho para alcançar esta realização.

R. F. Watters (26) estudando a agricultura migratória na América Latina verificou que é no trópico úmido onde se encontram a maioria dos países em desenvolvimento e que este estado de coisa está diretamente correlacionado com o sistema de agricultura explorado.

Como principal requisito para o desenvolvimento da zona úmida tropical recomenda a intensificação da agricultura e um aumento do rendimento por unidade de superfície, enfatizando que no momento

atual, a agricultura dos trópico úmido depende, em sua maior parte, de sistemas agrários tradicionais, tal como a agricultura migratória de muito baixo rendimento. Sugere fomentar nêstes países, métodos agrícolas modernos suscetíveis de melhorar consideravelmente a quantidade e a qualidade de produtos animais e vegetais.

Aborda ainda que, no caso em que trate de conseguir a largo prazo seu pleno desenvolvimento, principalmente por meio da industrialização e, de que o melhoramento do transporte e do mercado permita subsanar as deficiências alimentares, é evidente que tal progresso não se podia conseguir si não se aumenta primeiro substancialmente, a produção agrícola.

Phillip Church (8) vê nos novos sistemas de cultivos múltiplos um aumento na nossa capacidade tecnológica: Se bem que os considere como pacotes tecnológicos de uma natureza muito especial, opina que os sistemas de cultivos múltiplos formam sòmente uma pequena parte do grande inventário da capacidade tecnológica disponível para realizar as metas sociais que se desejam alcançar. Salientando portanto que as perspectivas econômicas de novos sistemas de cultivos múltiplos na América Central, estão em função direta de sua contribuição às metas de desenvolvimento da região.

2.6. Aspectos econômicos da multicultura

Pal, Pandley e Mathin (19) ressaltaram a vantagem econômica da multicultura a que os custos fixos da fazenda se repartem entre vários cultivos, reduzindo o custo de produção por cultivo.

Lépiz (14) encontrou que a associação milho-feijão, desde o ponto de vista de rendimento econômico por hectare, supera tanto os plantios individuais de feijão como de milho.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

A área experimental se encontra localizada dentro dos limites do Centro Tropical de Ensino e Pesquisa, operado pelo IICA da OEA, em Turrialba, Costa Rica, situada a 9^o53' de latitude Norte e 83^o39' de longitude Oeste, a 602 m s.n.m.

3.2. Solos

Segundo Aguirre (1), as características físicas e químicas do solo onde se estabeleceram as parcelas, correspondem às da série Instituto argiloso, fase normal, ordem Inceptisol, subordem Typic distropepts da Classificação de Solos pela Sétima Aproximação.

3.3. Clima

O clima, pode ser considerado quente úmido (6) com uma temperatura média mensal de 22,3^oC (máxima de 27,1^oC e mínima de 17^oC) e uma precipitação média anual de 2682 mm, com um período de 251 dias anuais de chuva. O brilho solar diário chega a umas 4,5 horas de sol e a umidade relativa diária é cerca de 88%.

De acôrdo com Tosi (24), a área está envolucrada na classe ecológica de bosque muí úmido premontano, da Classificação de Zonas de Vida do Mundo de L. R. Holdridge.

3.4. Descrição do experimento central

O experimento central compreende 54 tratamentos principais com 4 subtratamentos cada um, totalizando 216 subtratamentos por cada repetição (Fig. 1). Os tratamentos representam uma grande quantidade de sistemas de produção agrícola que vão desde a testemunha (vegetação natural e pastagem), até as associações de dois, três, quatro e cinco cultivos distribuídos em sequência ou superpostos em grau variável.

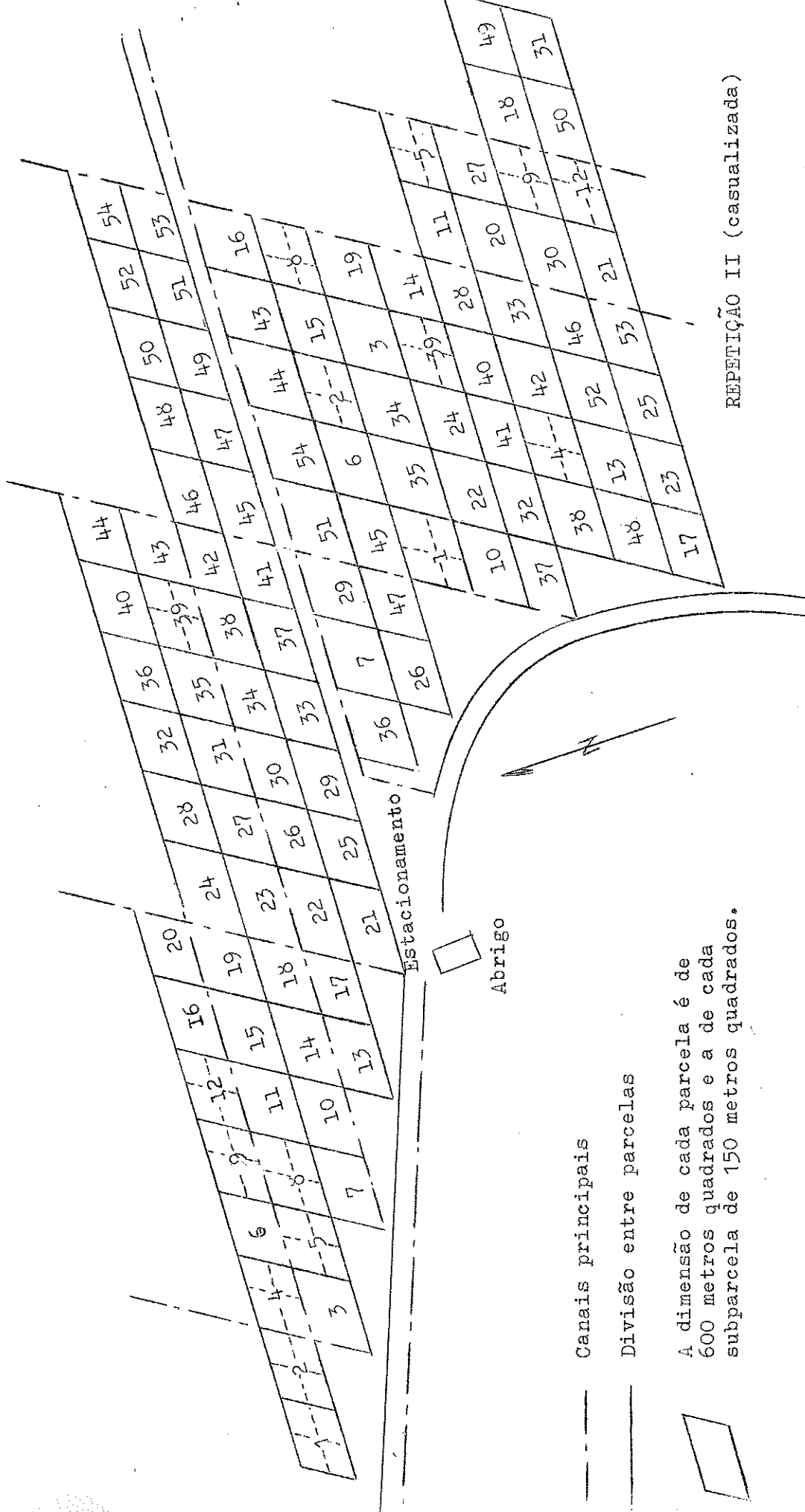
Os subtratamentos representam graus de tecnologia aplicada. O delineamento de campo é do tipo pseudo-aleatório e compreende duas repetições: uma com ordenação sistemática de tratamentos e subtratamentos, representando em ordem crescente a gradiente de pressão de uso em tempo e espaço, com grau variável de tecnologia; e a outra com arranjo aleatório de tratamentos e subtratamentos.

As parcelas foram estabelecidas em uma área, anteriormente empregada para experimentos de fertilização e competição de variedades de feijão, até 1972. A área permaneceu em descanso por um ano. Em outubro de 1973, um mês antes de se instalar o experimento, a vegetação natural foi incorporada ao solo, por ocasião de sua preparação.

O tamanho da parcela experimental é de 600 m² com 4 subparcelas de 150 m² cada uma. A área experimental total é de 6 hectares. O experimento terá uma duração de 3 a 5 anos, com avaliações periódicas por cultivo, após a colheita, e por tratamentos, ao final de cada ciclo anual.

Fig. 1. Delimitação de campo.

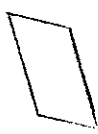
REPETIÇÃO I (Sistemática)



REPETIÇÃO II (casualizada)

Canais principais
 Divisão entre parcelas

A dimensão de cada parcela é de 600 metros quadrados e a de cada subparcela de 150 metros quadrados.



3.5. Materiais vegetais selecionados para o experimento central

Os materiais vegetais selecionados para o experimento central, foram: feijão (Phaseolus vulgaris) var. Jamapa, arroz (Oryzae sativa) var. C.R.1113, milho (Zea mays) var. Eládio Hernández, batata doce (Ipomoea batatas) var. Cuarenteno e macaxeira (Manihot esculenta) var. Valencia; se consideraram representativos dos componentes básicos da dieta alimentícia de uma alta percentagem da população rural e urbana, assim como também são característicos de produtos de princípios alimentícios fundamentais, como proteína (feijão) e carboidratos (os restantes), tanto na parte aérea como nas raízes e, foram escolhidos com base nos costumes sociais, nas necessidades nutricionais da gente e objetivos do estudo.

3.6. Subconjunto considerado e descrição dos tratamentos e subtratamentos

Para efeito do presente trabalho, elegeram-se as parcelas (hachuradas na Figura 1) de feijão (Phaseolus vulgaris), variedade Jamapa, de grãos negros e de porte baixo e ereto; amadurece em Turrialba ao redor de 3 meses. Milho (Zea mays), variedade Eládio Hernández, é um cultivar local de grãos brancos de porte alto e amadurece em Turrialba ao redor dos 5 meses. Batata doce (Ipomoea batatas), variedade Cuarenteno é um cultivar com tubérculos de cor roxa e pode ser colhida em Turrialba ao redor dos 6 meses. Esses cultivos são plantados localmente, comumente vendidos no mercado de Turrialba e compuseram um subconjunto de oito parcelas, dentre os 54 tratamentos

principais do experimento central, constante do subprojeto criado pelo Departamento de Cultivos e Solos Tropicais do CATIE-IICA, intitulado "Desenvolvimento de Sistemas de Produção para Cultivos Alimentícios" (6). Representam os diferentes tratamentos em estudo, indo desde a testemunha-vegetação natural e Capim Estrela (Cynodon plectostachyus), passando pelos sistemas monoculturais até as associações de dois e três cultivos, distribuídos em sequência ou superpostos em grau variável; perfazendo a seguinte matriz de cultivos:

| TRATAMENTOS | DESCRIÇÃO |
|-------------|--|
| O O O | <u>PARCELA 1</u> - Testemunha |
| SP-1 | Vegetação natural, sem alteração alguma. Esta parcela representa a condição de menor pressão de uso do solo. |
| SP-2 | Vegetação natural com desbaste para mantê-la a uma altura de 30 cm do solo. Nestas condições, ao haver um corte da vegetação, se provoca um aumento na pressão de uso do solo pelo aumento de absorção de energia (nutrientes necessários para a renovação de tecido vegetal). |
| SP-3 | Cultivo de Capim Estrela Africana (<u>Cynodon plectostachyus</u>). Representa a substituição da cobertura vegetal por outra de maiores exigências de manejo que a original e a integração dos sistemas de produção agrícola com a |

pecuária. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio.

SP-4 Ausência de vegetação. Constitue o tratamento que permitirá comparar os câmbios que ocorrem na base física do sistema em ausência de toda cobertura vegetal.

0 0 1

PARCELA 2 - Feijão

SP-1 Plantio tradicional. Representa a técnica de cultivo praticada pelo pequeno agricultor, caracterizada por uma alteração mínima do meio acompanhada de um baixo nível de tecnologia que representa uma baixa pressão de uso do solo. O plantio é realizado a lanço.

SP-2 Plantio tradicional tecnificado. A diferença do tratamento anterior é que o plantio se efetua com punção nas distâncias de 0,50 m entre linhas e 0,20 m entre plantas.

SP-3 Plantio em solo preparado. Representa uma técnica em que a eliminação da vegetação original acompanhada de um aumento na tecnologia empregada, provoca um aumento no gradiente de pressão de uso do solo. O plantio é com punção e à distância de 0,50 m entre linhas e 0,20 m entre plantas.

SP-4 Plantio tecnificado. A aplicação de toda tecnologia conhecida tais como uso de fertilizantes, semente tratada, controle de ervas daninhas, etc. traz consigo um maior aumento na pressão de uso do solo. O plantio é em sulcos, à distância de 0,50 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.

O 1 0

PARCELA 4 - Milho

SP-1 Plantio com punção, 4 sementes por golpe; sementes tratadas e controle de pragas. Distâncias de plantio: 1 m entre linhas e entre plantas. Compreende este tratamento as práticas habitualmente realizadas pelo pequeno agricultor.

SP-2 Plantio com punção, 2 sementes por golpe, sementes tratadas, limpas. Controle de pragas. Plantio a 1 m entre linhas e 0,50 m entre plantas.

SP-3 Plantio com punção, 2 sementes por golpe, sementes tratadas, limpas, controle de pragas. Plantio a 1 m entre plantas e 0,50 m entre linhas.

SP-4 Plantio com punção, 2 sementes por golpe, mesmas práticas do tratamento anterior ademais do uso de fertilizantes. Representa um cultivo com aplicação de tecnologia avançada. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 67 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 64 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.

1 0 0

PARCELA 5 - Batata doce

- SP-1 Plantio sem preparação do solo, e com contrôle de erva daninha. Distâncias de plantio: 0,50 m entre linhas e 0,40 m entre plantas.
- SP-2 Plantio em terreno preparado, e com contrôle de erva daninha. Distâncias de plantio: 0,50 m entre linhas e 0,40 m entre plantas.
- SP-3 Plantio em solo preparado, e com contrôle de erva daninha e de pragas. Distâncias de plantio: 0,50 m entre linhas e 0,40 m entre plantas.
- SP-4 Plantio em solo preparado, uso de fertilizantes, contrôle de ervas daninhas e de pragas. Distâncias de plantio: 0,50 m entre linhas e 0,40 m entre plantas. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg

de P_2O_5 e 64 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.

0 1 1

PARCELA 8 - Milho e feijão

- SP-1 Plantio sequencial. O milho é plantado 15 dias depois da colheita de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.
- SP-2 Plantio intercalado. O milho é plantado 30 dias antes da colheita de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.
- SP-3 Plantio intercalado. O milho é plantado 30 dias depois do plantio de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e 162 kg de N, 121 kg de P_2O_5 e 60 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.
- SP-4 Plantio intercalado e simultâneo. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5 e 44 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.

1 0 1

PARCELA 9 - Feijão - Batata doce

- SP-1 Plantio sequencial. A batata doce se planta 15 dias depois da colheita de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O , por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O/ha , durante a segunda aplicação.
- SP-2 Plantio intercalado. A batata doce se planta 30 dias antes da colheita de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O/ha , por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O/ha , durante a segunda aplicação.
- SP-3 Plantio intercalado. A batata doce se planta 30 dias depois do plantio de feijão. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 de P_2O_5 e 33 kg de K_2O/ha por ocasião do plantio e 162 kg de N, 122 kg de P_2O_5 e 94 kg de K_2O/ha , durante a segunda aplicação.
- SP-4 Plantio intercalado e simultâneo. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O , por ocasião do plantio e 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5 e 44 kg de K_2O/ha durante a segunda aplicação.

1 1 0

PARCELA 12 - Milho-Batata doce

- SP-1 Plantio sequencial. A batata doce é plantada 60 dias depois da colheita de milho. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O por ocasião do plantio e 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 64 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.
- SP-2 Plantio intercalado. A batata doce é plantada 30 dias antes de colheita do milho. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e de 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 64 kg de K_2O /ha durante a segunda aplicação.
- SP-3 Plantio intercalado. A batata doce é plantada 45 dias depois do plantio do milho. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e de 162 kg de N, 122 kg de P_2O_5 e 94 kg de K_2O /ha, durante a segunda aplicação.
- SP-4 Plantio intercalado e simultâneo. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e de 33 kg de K_2O /ha por ocasião do plantio e de 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5 e 78 kg de K_2O /ha, durante a segunda aplicação.

1 1 1

PARCELA 39 - Feijão, milho, batata doce

- SP-1 Inicia-se com o plantio de feijão. Colhido

este e depois de um descanso de 15 dias plantam-se o milho e a batata doce, sucessivamente. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e de 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e de 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O /ha, durante a segunda aplicação.

SP-2 Planta-se o feijão, uma vez colhido este e ao término de um descanso de 3 1/2 meses, plantam-se o milho e a batata doce; em forma simultânea. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e de 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 e de 30 kg de K_2O /ha, durante a segunda aplicação.

SP-3 Feijão e milho são plantados simultaneamente; uma vez colhido o milho e ao término de um descanso de 3 meses, se planta a batata doce. Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e de 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e de 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5 e de 78 kg de K_2O /ha, durante a segunda aplicação.

SP-4 Plantam-se juntos feijão e batata doce; colhido este último e depois de um descanso de 2 meses planta-se o milho.

Fertilizada à base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 e 33 kg de K_2O /ha, por ocasião do plantio e 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5 e 78 kg de

K_2O /ha, durante a segunda aplicação.

3.7. Densidade, espaçamento e modalidade de plantio

No presente caso, se tomaram densidades médias que permitem estabelecer associações "realistas", eliminando possibilidades de excesso de população que poderiam repercutir em graus superlativos de concorrência e conseqüente efeito detrimental no desenvolvimento dos cultivos. No caso do feijão a densidade de plantio foi de 100.000 plantas/ha ou seja 21,5 kg de sementes/ha. Na prática de feijão "coberto", o plantio é realizado a lanço, porém nos plantios tecnificados as distâncias que se mantêm são de 0,50 m entre as linhas e 0,20 m entre plantas.

A densidade de plantio do milho foi de 40.000 plantas/ha ou seja 14,2 kg de sementes/ha. Quando o plantio não é tecnificado, as distâncias são de 1 m x 1 m entre linhas e plantas, colocando-se quatro sementes por cova. No plantio tecnificado as distâncias são de 1 m entre as linhas e 0,50 m entre plantas e duas sementes por cova.

A densidade de plantio da batata doce foi de 50.000 plantas/ha ou seja 1250 kg de pontas de rama/ha. As distâncias de plantio são de 0,50 m entre linhas e 0,40 m entre plantas.

A densidade de plantio para o plantio do subtratamento 1/3 - cultivo do capim Estrela Africana (Cynodon plectostachyus), corresponde à proporção de 3,5 toneladas de "sementes"/ha.

As distâncias de plantio ou espaçamentos, correspondem igualmente, em alguns casos, às distâncias médias e em outros se ajustam às distâncias efetivas e em uso atual pelo agricultor.

As modalidades ou técnicas de plantio são aquelas atualmente em voga pelo agricultor. O calendário de plantio e colheita está apresentada na Figura 2.

3.8. Delineamento experimental

O experimento foi delineado para avaliar 8 tratamentos principais e 4 graus de tecnologia, acomodados em um arranjo fatorial de 8 x 4 com 2 repetições.

A vegetação natural e o capim Estrela foram considerados representantes da integração da agricultura com a pecuária.

Cada parcela tem 600 m² e cada subparcela 150 m². Os dados foram coletados da parte central da subparcela, correspondendo a 70 m² (12,5 m x 5,6 m). Propositamente foi deixada uma zona de proteção sem colher, para neutralizar o efeito de Borda.

O período experimental começou em 21 de novembro de 1973 e terminou em novembro de 1974 (primeiro ciclo).

A monda (extirpação, da erva daninha) foi feita à mão, retirando a planta inteira inclusive as raízes. Uma sub-sub-parcela de 0,50 m x 0,50 m localizada em lugar previamente sorteado dentro de cada subparcela foi deixada permanentemente, para a coleta periódica mensal visando a avaliação em TM/ha de matéria seca de erva daninha por tratamento.

As plantas de milho dos diferentes tratamentos, tiveram seus colmos dobrados logo abaixo da espiga madura, 22 dias antes da colheita, para evitar o ataque dos pássaros e excesso de umidade. Os colmos foram deixados na posição dobrada até à colheita.

Fig. 2. Calendário de plantio e colheita.

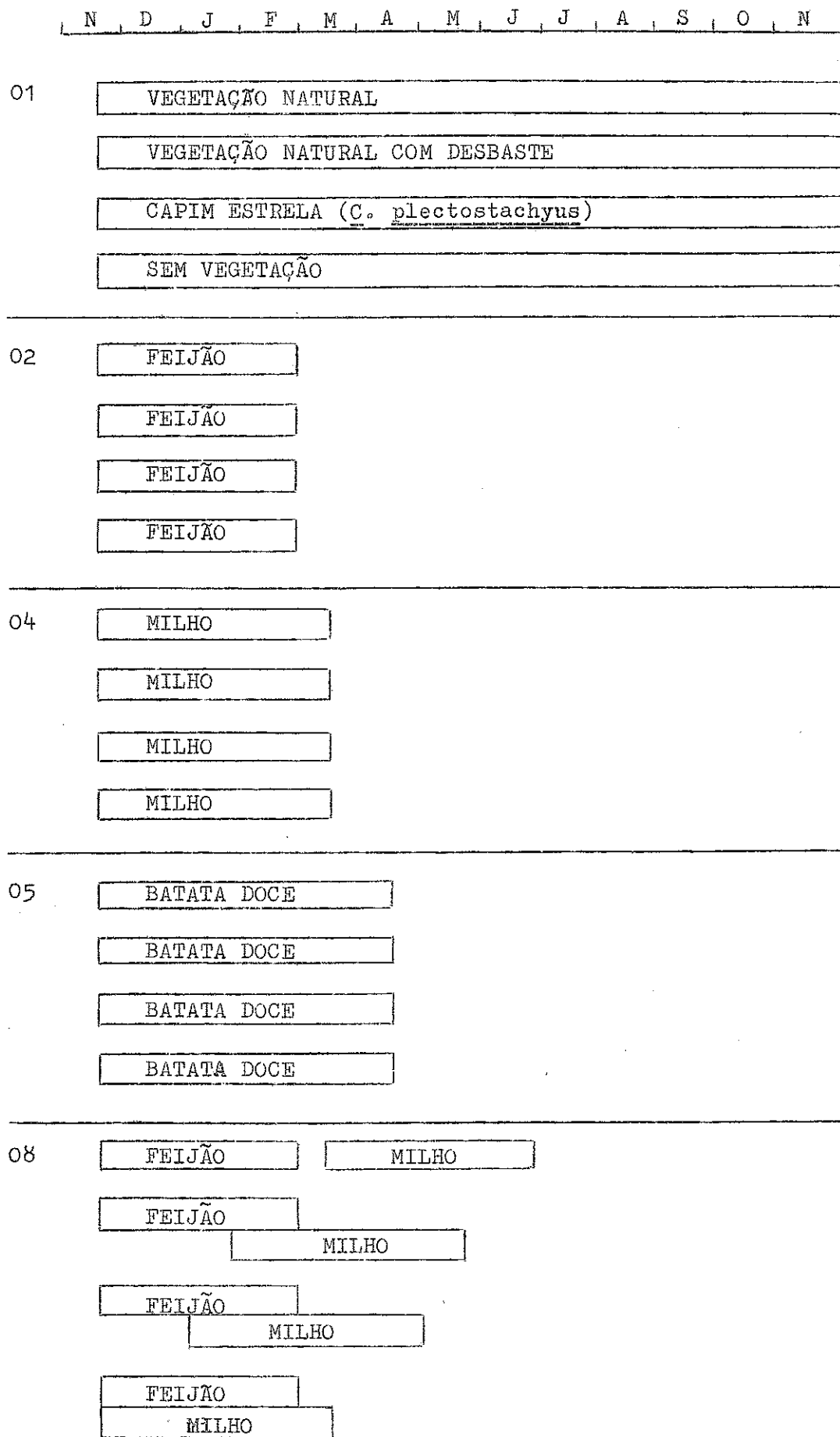
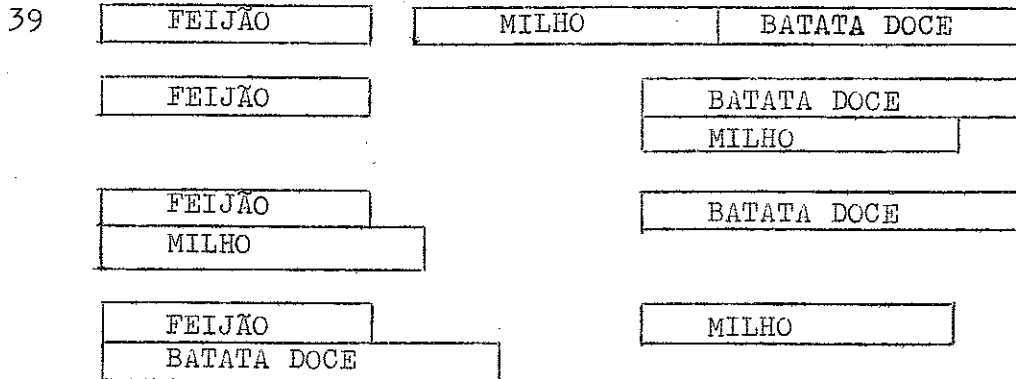
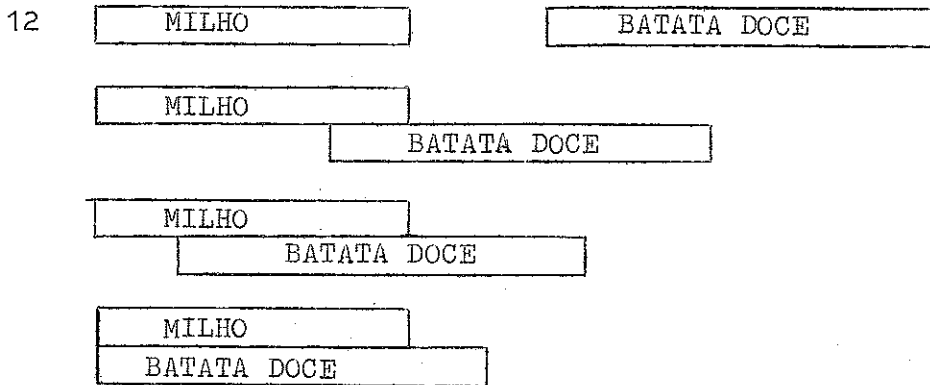
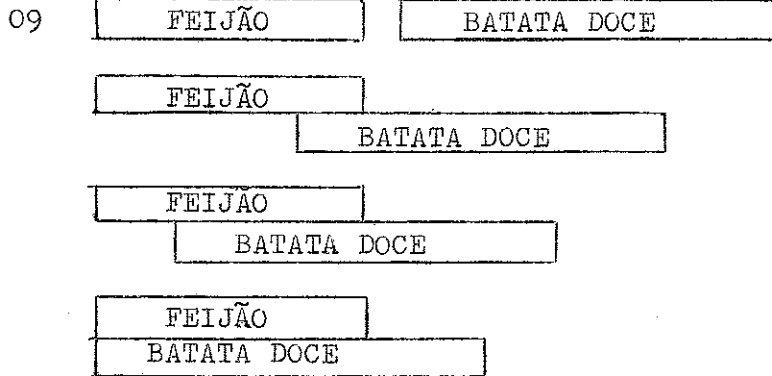


Fig. 2. (continuação).

N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N |



As avaliações das respostas dos tratamentos e subtratamentos se fizeram com base às unidades experimentais, para cada variável estudada.

3.9. Variáveis analisadas

3.9.1. Produções de biomassas aérea, comestível e total

Definimos biomassa aérea e biomassa comestível de um ponto de vista antropocêntrico. Entende-se por biomassa aérea, no presente trabalho, o conjunto de caules e fôlhas, etc., sem os frutos e raízes; e biomassa comestível, também chamada rendimento: os frutos. Biomassa total é a soma das duas.

Para avaliação da biomassa aérea dos diversos cultivos, algumas plantas foram sorteadas ao acaso por ocasião da colheita; seccionadas ao nível do solo na zona do colo e as raízes deixadas enterradas. Não se procedeu a retirada das raízes do solo devido às características do experimento e à variabilidade oferecida de planta à planta da mesma espécie, de dito componente.

Determinaram-se o peso total da matéria seca das biomassas aérea e comestível, ao final do ciclo de vida das plantas, quando atingiam a madurez fisiológica. O material colhido no campo era trazido ao laboratório; pesado fresco e em seguida picado numa picadora mecânica. Tomava-se uma alíquota fresca e homogênea do material picado que se punha a secar em estufa a 70°C durante 48 horas. A alíquota seca foi repesada e calculado o conteúdo de matéria seca. Desta maneira, calculou-se a percentagem de matéria seca de cada amostra. Os dados de biomassa aérea foram encontrados, multiplicando-se o número de

plantas existentes em cada subparcela por seu fator de matéria seca correspondente, ajustando o produto na base de toneladas métricas de matéria seca por hectare.

A biomassa comestível, ou seja, os grãos de feijão e milho e os tubérculos; também tiveram seus pesos corrigidos pelo conteúdo de umidade. Portanto a biomassa comestível ou rendimento está expressada em toneladas métricas de matéria seca por hectare.

Empregou-se o mesmo procedimento para se calcular as biomassas da vegetação natural, capim Estrela e erva daninha que, também estão expressadas em toneladas métricas de matéria seca por hectare.

3.9.2. Produção de proteína e carboidrato

Para se obter o rendimento de proteína e carboidrato produzida pelos cultivos, seguiram-se os seguintes passos:

a) Análise de proteína e carboidrato dos cultivos.

Determinaram-se proteína e carboidrato da biomassa dos diferentes cultivos, obtida quando as plantas estavam maduras, por ocasião da colheita. Os valores médios encontrados, são decorrentes das determinações realizadas com base à três alíquotas provenientes da amostra conjunta do mesmo tratamento, nas duas repetições. Também se realizaram as mesmas análises para vegetação natural, capim Estrela e erva daninha, inerentes ao subconjunto estudado.

Êstes materiais foram secados em estufa a 70°C, durante 48 horas; se obtêve seu peso seco e logo passados por um moinho Wiley com malha nº 40. Dêste material moído e homogeneizado, se tomaram as alíquotas para as análises.

As análises foram realizadas pelo sistema Weende de análise próxima (3) e (4), pelo qual se determinam lipídios, cinzas, proteína e fibra de maneira direta e, carboidratos pela diferença entre o peso seco da amostra e o peso dos constituintes citados.

b) Com base aos dados encontrados em percentagem de proteína e carboidrato, se determinou as quantidades em peso destes componentes por cultivos e por tratamento.

3.10. Análise econômica

Os resultados econômicos dos tratamentos e dos graus de tecnologia foram conhecidos mediante uma análise detalhada das informações de custos recolhidos. Os custos recolhidos foram os seguintes:

a) Custo de materiais = $a_1 + a_2 + a_3$

a_1 = semente

a_2 = fertilizante

a_3 = inseticida + humectante

b) Custo de capital fixo = $b_1 + b_2$

b_1 = depreciação

b_2 = juros (interesses)

c) Custo de jornadas = $c_1 + c_2 + c_3$

c_1 = mão de obra (a mão de obra inclui: preparação de terreno, plantio, limpeza, controle de pragas, aplicação de fertilizantes e dobra do milho).

c_2 = colheita

c_3 = salário administrativo

d) Outros custos acumulados = $d_1 + d_2 + d_3 + d_4$

$d_1 = G.V.$ (gastos variáveis incluem: semente, inseticida +
humectante, fertilizantes, mão de obra e colheita).

$$d_2 = G.V. + D = d_1 + b_1$$

$$d_3 = G.V. + D + A = d_2 + c_3$$

$$d_4 = G.V. + D + A + I = d_3 + b_2$$

A análise econômica, em si, foi realizada com base aos índices de eficiência de cada tratamento. Os índices de eficiência utilizados como parâmetros das principais características econômicas, foram os seguintes:

e) Ingressos

$e_1 =$ Ingresso bruto (inclui as vendas das biomassas aérea e comestível).

$$e_2 = \text{Margem bruta} = e_1 - d_1$$

$$e_3 = \text{Retorno líquido} = e_2 - (b_1 + b_2 + c_3)$$

$$e_4 = \text{Retorno líquido sobre a inversão} = e_3 / (a_1 + a_2 + a_3 + b_1 + b_2 + c_1 + c_2 + c_3)$$

A apreciação do retorno líquido sobre a inversão, serviu como medida indicadora do êxito ou fracasso dos tratamentos em estudo.

3.11. Análise da informação

A objeto de se estudar o efeito dos tratamentos sobre os rendimentos de biomassa, proteína e carboidratos, se realizou uma análise de variância geral para cada variável estudada porém as interpretações estatísticas realizadas com base à comparação das médias dos

tratamentos pelo teste de Duncan.

O modelo da análise da variância geral para as variáveis estudadas foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + S_k + \Sigma_{ijk}$$

onde:

- Y_{ijk} = variável de resposta
- μ = média geral
- β_i = efeito de i-blocos
- T_j = efeito de j-tratamentos
- S_k = efeito de k-subtratamentos
- Σ_{ijk} = erro experimental

No caso do estudo dos índices de eficiência para a interpretação econômica, também não estivemos interessados na análise das interações.

4. RESULTADOS

4.1. Condições climáticas

No Quadro A1 e na Figura A1, mostram-se os dados e gráficos que ilustram as condições climáticas que predominaram durante o período experimental compreendido entre novembro de 1973 a outubro de 1974.

4.2. Aspectos gerais dos cultivos

Depois do plantio, as sementes de feijão germinaram ao redor de 6 dias, as plantas em pleno desenvolvimento, emitiram a primeira flor mais ou menos aos 51 dias e atingiram a madurez fisiológica cêrca dos 78 dias. As sementes do milho germinaram em torno de 8 dias, desenvolvendo plantas que floraram aproximadamente aos 89 dias, amadurecendo fisiolôgicamente por volta dos 142 dias. A batata doce foi plantada com pontas de rama; verificou-se seu processo de enraizamento a partir do oitavo dia após o plantio, o de tuberização a partir dos 105 dias e, iniciou seu amadurecimento fisiológico a partir dos 155 dias.

O crescimento individual de cada cultivo foi uniforme durante os primeiros 15 dias; a partir de então começou a notar-se o efeito dos tratamentos empregados, à medida que as plantas aumentavam suas necessidades metabólicas.

Na primeira repetição, os monocultivos de milho da parcela quatro e a população de milho da subparcela 8-2, não sobreviveram ao encharcamento provocado pelas chuvas de novembro e janeiro por não haver drenagem. Houve aplicação dos insumos porém não houve produto.

Na segunda repetição, o monocultivo do feijão da subparcela 2-1, não prosperou pelo mesmo motivo. Em ambas repetições, os componentes da produção da biomassa da batata doce, milho e batata, batata, e batata e milho das subparcelas 39-1, 39-2, 39-3 e 39-4, respectivamente, foram estimadas; a batata pelo método de amostragem de 1 m² de material coletado ao acaso na subparcela e, o milho pela contagem da população, número de espigas e amostragem de plantas.

Durante o ciclo de vida das plantas, fizeram-se duas aplicações de Sevin (Carbaryl=1-Naftil metilcarbamato 5%, Union Carbide Chemical Corp.), em concentrações de 1,98 g/litro juntamente com o humectante Extravon (CIBA GEIGY), na concentração de 0,66 cc/litro para combater diversas pragas nos três cultivos, com ênfase no controle da "vaquinha" do feijoeiro (Diabrotica sp.).

Também se fez uma aplicação no "ólho" do milho, de Cytrolane (Dietoxifostinilimo. 4 mtíl.1.3 ditiolane, Cyanamid Inter-American Corp.), na proporção de 1,28 g de grânulos por planta para combater a lagarta militar (Spodoptera frugiperda).

No momento da colheita, as plantas se encontravam fisiològicamente maduras. Em geral, para um mesmo cultivo, as plantas apresentaram produções variáveis de biomassa, proteína e carboidrato, em função do grau de associação recebido.

4.3. Resultados de campo e de laboratório

Nos Quadros de A1 a A4, se apresentam de forma ordenada, os dados de campo e de laboratório do presente trabalho.

4.4. Resultados das análises de proteína e carboidrato das plantas em estudo

No Quadro 1 está o resumo dos resultados analíticos expressos em valores médios de cinza, proteína crua, extrato etéreo, fibra e extrato livre de nitrogênio, conseguido através da análise química dos tecidos vegetais das diversas plantas em estudo. Nos Quadros de A5, a A10, se podem ver as sequências dos cálculos e metodologias empregadas para determinar cada uma das variáveis. O método empregado, conforme descrito em 3.9.2, foi o método de Weende de análise próxima.

4.5. Efeito dos tratamentos sobre a produção de biomassa, proteína e carboidrato

Os Quadros de 2 a 10 apresentam as análises das variancias de biomassa, proteína e carboidrato de acôrdo ao modelo estatístico proposto em 3.11. Observa-se que houve diferença estatística entre as médias de tôdas as características agronômicas.

O teste de comparação múltipla de Duncan (Quadro 11), aplicado as médias das produções dos tratamentos ao nível de 5%, confirmou que para biomassa aérea e total, proteína aérea e total e carboidrato aéreo, a média da testemunha é significativamente diferente de tôdas as outras, nao havendo diferença estatística entre elas.

Quadro 1. Resumo dos resultados analíticos dos tecidos vegetais das plantas em estudo.

| Amostra | Base seca ao ar | | | | Base seca 0% umidade | | | | | | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------------------|------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| | Cinza % | P. C. % | E. F. % | Fibra % | M. S. vazio % | E. L. N. % | Cinza % | P. C. % | E. F. % | Fibra % | E. F. N. % |
| Milho (grão) | 1,85 | 11,34 | 2,55 | 3,29 | 97,09 | 80,97 | 1,91 | 11,68 | 2,63 | 3,39 | 80,39 |
| Milho (parte aérea) | 5,81 | 6,19 | 2,25 | 26,58 | 88,28 | 59,17 | 6,58 | 7,01 | 2,55 | 30,11 | 53,75 |
| Batata (tubérculos) | 2,77 | 3,82 | 1,52 | 2,27 | 96,36 | 89,62 | 2,87 | 3,97 | 1,58 | 2,36 | 89,23 |
| Batata (parte aérea) | 18,20 | 12,89 | 3,30 | 15,74 | 88,22 | 49,87 | 20,63 | 14,61 | 3,74 | 17,84 | 43,18 |
| Feijão (grão) | 5,41 | 23,62 | 2,12 | 4,16 | 94,15 | 64,69 | 5,75 | 25,09 | 2,25 | 4,42 | 62,49 |
| Feijão (parte aérea) | 12,24 | 26,25 | 3,70 | 23,42 | 89,67 | 34,39 | 13,65 | 29,27 | 4,13 | 26,12 | 26,84 |
| Capim Estrela | 11,26 | 8,03 | 1,93 | 26,78 | 90,38 | 52,00 | 12,46 | 8,88 | 2,14 | 29,63 | 46,89 |
| Erva daninha | 20,26 | 13,06 | 1,82 | 30,95 | 89,43 | 33,91 | 22,65 | 14,60 | 2,04 | 34,61 | 26,11 |
| Veg. natural | 12,01 | 7,94 | 1,83 | 29,92 | 90,52 | 48,30 | 13,27 | 8,77 | 2,02 | 33,05 | 42,89 |
| Veg. com debaste | 9,94 | 8,64 | 2,48 | 28,52 | 89,50 | 50,42 | 11,11 | 9,65 | 2,77 | 31,87 | 44,60 |

Quadro 2. Análise da variância da biomassa aérea, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q. M. | F |
|-------------------|------|----------|--------|--------|
| Repetição | 1 | 4,05 | 4,05 | 0,04 |
| Tratamentos | 7 | 5123,40 | 731,91 | 6,46** |
| Resíduo | 55 | 6230,62 | 113,28 | |
| Total | 63 | 11358,07 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 3. Análise da variância da biomassa comestível, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q. M. | F |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tratamentos | 7 | 160,73 | 22,95 | 14,44** |
| Resíduo | 55 | 87,52 | 1,59 | |
| Total | 63 | 248,25 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 4. Análise da variância da biomassa total, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q. M. | F |
|-------------------|------|----------|--------|--------|
| Repetição | 1 | 4,04 | 4,04 | 0,03 |
| Tratamentos | 7 | 4797,20 | 685,31 | 5,69** |
| Resíduo | 55 | 6620,38 | 120,37 | |
| Total | 63 | 11421,62 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 5. Análise da variância da proteína aérea, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|-------|------|--------|
| Repetição | 1 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Tratamentos | 7 | 33,42 | 4,77 | 5,75** |
| Resíduo | 55 | 45,43 | 0,83 | |
| Total | 63 | 78,87 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 6. Análise da variância da proteína comestível, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tratamentos | 7 | 0,98 | 0,14 | 14,00** |
| Resíduo | 55 | 0,61 | 0,01 | |
| Total | 63 | 1,59 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 7. Análise da variância da proteína total, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|-------|------|-------|
| Repetição | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tratamentos | 7 | 30,29 | 4,33 | 4,92* |
| Resíduo | 55 | 48,67 | | |
| Total | 63 | 78,97 | | |

* Significativo ao nível de 5%

Quadro 8. Análise da variância do carboidrato aéreo, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q. M. | F |
|-------------------|------|---------|--------|--------|
| Repetição | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,03 |
| Tratamentos | 7 | 1324,97 | 189,28 | 6,20** |
| Resíduo | 55 | 1680,46 | 30,55 | |
| Total | 63 | 3006,43 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 9. Análise da variância do carboidrato comestível, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tratamentos | 7 | 122,37 | 17,48 | 14,69** |
| Resíduo | 55 | 55,41 | 1,19 | |
| Total | 63 | 187,78 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 10. Análise da variância do carboidrato total, em t/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S. Q. | Q. M. | F |
|-------------------|------|---------|--------|--------|
| Repetição | 1 | 1,20 | 1,20 | 0,04 |
| Tratamentos | 7 | 1254,99 | 179,28 | 5,26** |
| Resíduo | 55 | 1876,19 | 34,11 | |
| Total | 63 | 3132,38 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 11. Teste de significância de Duncan, aplicado as médias das características agronômicas, em t/ha.

| Características agronômicas | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| Biomassa aérea | Test. | M+B | F+M+B | F+B | F+M | B | F+M | M | F |
| | 41,60 | 2,15 | 7,82 | 7,41 | 4,74 | 4,43 | 2,28 | 1,10 | 0,00 |
| Biomassa comestível | M+B | F+M+B | F+B | B | F+M | M | F | Test. | |
| | 4,20 | 4,04 | 3,85 | 2,65 | 1,53 | 0,89 | 0,53 | 0,00 | |
| Biomassa total | Test. | M+B | F+M+B | F+B | B | F+M | M | F | |
| | 41,06 | 13,35 | 11,85 | 11,26 | 7,08 | 6,27 | 3,17 | 1,63 | |
| Proteína aérea | Test. | F+B | M+B | F+M+B | B | F+M | F | M | |
| | 3,40 | 1,01 | 0,93 | 0,68 | 0,57 | 0,35 | 0,33 | 0,14 | |
| Proteína comestível | F+M+B | F+B | F+M | M+B | F | B | M | Test. | |
| | 0,43 | 0,26 | 0,24 | 0,23 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,00 | |
| Proteína total | Test. | F+B | M+B | F+M+B | B | F+M | F | M | |
| | 3,40 | 1,27 | 1,16 | 1,11 | 0,67 | 0,60 | 0,41 | 0,24 | |
| Carboidrato aéreo | Test. | M+B | F+M+B | F+B | F+M | B | M | F | |
| | 21,2 | 4,91 | 4,36 | 3,63 | 2,72 | 2,21 | 1,35 | 0,43 | |
| Carboidrato comestível | M+B | F+B | F+M+B | B | F+M | M | F | Test. | |
| | 3,68 | 3,31 | 2,29 | 2,38 | 1,15 | 0,72 | 0,34 | 0,00 | |
| Carboidrato total | Test. | M+B | F+M+B | F+B | B | F+M | M | F | |
| | 21,20 | 8,60 | 7,65 | 6,94 | 4,58 | 3,91 | 2,07 | 0,72 | |

Para biomassa comestível as médias das produções das associações milho + batata e feijão + milho + batata são significativamente diferentes da média de produção das associações milho + batata, feijão + batata e feijão + milho + batata. A média de produção do feijão + batata é significativamente diferente da do feijão + milho, não havendo diferença estatística entre a da primeira e a do monocultivo da batata. A média de produção do monocultivo de batata é significativamente diferente da do milho, não havendo diferença estatística entre as médias de produção da batata e a da feijão + milho. As médias das produções de feijão + milho, do milho e a do feijão são diferentes estatisticamente da média da testemunha.

Para proteína comestível a média da associação feijão + milho + batata é significativamente diferente de todas as outras, sendo as médias das associações feijão + milho e milho + batata, estatisticamente diferentes da do monocultivo de feijão, não havendo significância entre as médias de produção de feijão + milho, feijão + batata e milho + batata. Não há diferença estatística entre as médias das produções dos monocultivos feijão, batata, e milho porém há entre as médias das produções de monocultivos de feijão e batata, e da testemunha.

Para carboidrato comestível as médias das produções da associação feijão + batata difere significativamente das de batata, feijão + milho, milho, feijão e testemunha, não havendo diferença estatística entre as médias de produção de feijão + batata e feijão + milho + batata. As médias de produção de feijão + batata, feijão + milho + batata e batata são significativamente diferentes das de feijão +

milho, milho, feijão e testemunha porém, não diferem das da batata. As médias das produções da associação feijão + milho e dos monocultivos milho, feijão e testemunha não diferem estatisticamente entre si.

Para carboidrato total a média da testemunha é significativamente diferente das outras médias. As médias das produções das associações milho + batata e a de feijão + milho + batata são significativamente diferentes das médias de produção do monocultivo de feijão porém não diferem das de batata, feijão + milho e milho. As médias de produção de feijão + batata, batata, feijão + milho, milho e feijão não diferem estatisticamente entre si.

No Quadro 12 se pode observar os valores médios com seus erros padrões, dessas características, para cada tratamento.

4.6. Comportamento individual dos cultivos na produção de biomassa, proteína e carboidrato de cada tratamento

No Quadro 13 se pode ver o comportamento de cada cultivo isolado e de que maneira a produção de cada tratamento foi influenciada pela associação, através dos seus valores médios, com seus erros padrões, das produções de biomassa, proteína e carboidrato.

Quadro 12. Valores médios, com seus erros padrões, das características agronômicas dos tratamentos, em t/ha.

| | Test. | F | M | B | F+M | F+B | M+B | F+M+B |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Biomassa aérea | 41,6 \pm 10,3 | 1,10 \pm 0,48 | 2,28 \pm 0,44 | 4,43 \pm 1,46 | 4,74 \pm 0,79 | 7,41 \pm 1,31 | 9,15 \pm 0,86 | 7,82 \pm 1,76 |
| Biomassa comestível | 0,0 \pm 0,0 | 0,53 \pm 0,21 | 0,89 \pm 0,12 | 2,65 \pm 0,74 | 1,53 \pm 0,28 | 3,85 \pm 0,71 | 4,20 \pm 0,34 | 4,04 \pm 0,50 |
| Biomassa total | 41,6 \pm 10,3 | 1,63 \pm 0,69 | 3,17 \pm 0,50 | 7,08 \pm 2,17 | 6,27 \pm 0,89 | 11,26 \pm 1,90 | 13,35 \pm 1,12 | 11,85 \pm 2,15 |
| Proteína aérea | 3,4 \pm 0,9 | 0,33 \pm 0,14 | 0,14 \pm 0,03 | 0,57 \pm 0,19 | 0,35 \pm 0,05 | 1,01 \pm 0,18 | 0,93 \pm 0,10 | 0,68 \pm 0,11 |
| Proteína comestível | 0,0 \pm 0,0 | 0,12 \pm 0,05 | 0,10 \pm 0,01 | 0,11 \pm 0,03 | 0,24 \pm 0,04 | 0,26 \pm 0,05 | 0,23 \pm 0,02 | 0,43 \pm 0,06 |
| Proteína total | 3,4 \pm 0,9 | 0,41 \pm 0,18 | 0,24 \pm 0,03 | 0,67 \pm 0,22 | 0,60 \pm 0,07 | 1,27 \pm 0,21 | 1,16 \pm 0,11 | 1,11 \pm 0,16 |
| Carboidrato aéreo | 21,2 \pm 5,4 | 0,43 \pm 0,18 | 1,35 \pm 0,26 | 2,21 \pm 0,73 | 2,72 \pm 0,47 | 3,63 \pm 0,65 | 4,91 \pm 0,49 | 4,36 \pm 1,05 |
| Carboidrato comestível | 0,0 \pm 0,0 | 0,34 \pm 0,14 | 0,72 \pm 0,09 | 2,38 \pm 0,66 | 1,15 \pm 0,21 | 3,31 \pm 0,62 | 3,68 \pm 0,30 | 3,29 \pm 0,41 |
| Carboidrato total | 21,2 \pm 5,4 | 0,72 \pm 0,30 | 2,07 \pm 0,31 | 4,58 \pm 1,37 | 3,91 \pm 0,55 | 6,94 \pm 1,18 | 8,60 \pm 0,70 | 7,65 \pm 1,36 |

Quadro 13. Efeito dos tratamentos sobre a produção das biomassas, proteínas e carboidratos dos cultivos que compõem cada tratamento, em t/ha.

| | F | M | B | F+M | F+B | M+B | F+M+B |
|-------------------------|-----------|-----------|---|-----------|------------|-----------|-----------|
| Bio. aérea do feijão | 1,10+0,48 | | | 0,31+0,08 | 0,41+0,18 | | 0,40+0,11 |
| Bio. comest. do feijão | 0,53+0,21 | | | 0,56+0,11 | 0,56+0,15 | | 0,72+0,09 |
| Bio. total do feijão | 1,63+0,69 | | | 0,87+0,16 | 0,97+0,32 | | 1,12+0,13 |
| Prot. aérea do feijão | 0,33+0,14 | | | 0,08+0,02 | 0,11+0,05 | | 0,11+0,03 |
| Prot. comest. do feijão | 0,12+0,05 | | | 0,13+0,03 | 0,13+0,04 | | 0,17+0,02 |
| Prot. total do feijão | 0,41+0,18 | | | 0,21+0,04 | 0,24+0,08 | | 0,28+0,03 |
| Carb. aérea do feijão | 0,43+0,18 | | | 0,10+0,03 | 0,14+0,06 | | 0,14+0,04 |
| Carb. comest. do feijão | 0,34+0,14 | | | 0,36+0,07 | 0,36+0,10 | | 0,47+0,06 |
| Carb. total do feijão | 0,72+0,30 | | | 0,47+0,09 | 0,50+0,15 | | 0,61+0,07 |
| Bio. aérea do milho | | 2,28+0,44 | | 4,43+0,80 | | 3,76+1,09 | 5,61+1,82 |
| Bio. comest. do milho | | 0,89+0,12 | | 0,97+0,24 | | 0,97+0,21 | 1,73+0,44 |
| Bio. total do milho | | 3,17+0,50 | | 5,40+0,93 | | 4,73+1,29 | 7,35+2,24 |
| Prot. aérea do milho | | 0,14+0,03 | | 0,27+0,05 | | 0,23+0,07 | 0,40+0,12 |
| Prot. comest. do milho | | 0,10+0,01 | | 0,11+0,03 | | 0,11+0,02 | 0,22+0,05 |
| Prot. total do milho | | 0,24+0,03 | | 0,38+0,07 | | 0,34+0,09 | 0,72+0,16 |
| Carb. aérea do milho | | 1,35+0,26 | | 2,62+0,47 | | 2,23+0,65 | 3,32+1,08 |
| Carb. comest. do milho | | 0,72+0,09 | | 0,79+0,19 | | 0,78+0,17 | 1,42+0,36 |
| Carb. total do milho | | 2,07+0,31 | | 3,41+0,58 | | 3,01+0,81 | 4,73+1,42 |
| Bio. aérea da batata | | 4,43+1,46 | | | 7,00+1,27 | 5,39+1,00 | 1,79+0,35 |
| Bio. comest. da batata | | 2,65+0,74 | | | 3,28+0,66 | 3,23+0,41 | 1,58+0,29 |
| Bio. total da batata | | 7,08+2,17 | | | 10,29+1,80 | 8,62+1,40 | 3,37+0,63 |
| Prot. aérea da batata | | 0,57+0,19 | | | 0,90+0,16 | 0,69+0,13 | 0,23+0,05 |
| Prot. comest. da batata | | 0,11+0,03 | | | 0,14+0,02 | 0,12+0,02 | 0,06+0,01 |
| Prot. total da batata | | 0,67+0,22 | | | 0,03+0,18 | 0,82+0,14 | 0,29+0,06 |
| Carb. aérea da batata | | 2,21+0,73 | | | 3,49+0,63 | 2,69+0,50 | 0,89+0,18 |
| Carb. comest. da batata | | 2,38+0,66 | | | 2,94+0,59 | 2,90+0,37 | 1,41+0,26 |
| Carb. total da batata | | 4,58+1,37 | | | 6,44+1,13 | 5,57+0,86 | 2,31+0,43 |

4.7. Análise dos índices de eficiência econômicos dos tratamentos

Os índices de eficiência econômicos estudados foram a) ingresso bruto, b) margem bruta, c) retôrno líquido e d) retôrno líquido sobre à inversão. Nos Quadros de 14 a 17 se apresentam as análises das variâncias dos índices de eficiência econômicos dos diversos tratamentos. Observa-se que houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos.

Quadro 14. Análise da variância do ingresso bruto, em \$/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|--------------|---------|
| Repetição | 1 | 5965139,01 | 5965139,01 | 0,13 |
| Tratamentos | 7 | 4135852038,00 | 590835969,75 | 12,55** |
| Resíduo | 55 | 2590057139,00 | 47091947,98 | |
| Total | 63 | 6731874316,00 | | |

** Significativo ao nível de 1%.

Quadro 15. Análise da variância da margem bruta em \$/ha, dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|--------------|--------|
| Repetição | 1 | 3003472,01 | 3003472,01 | 0,07 |
| Tratamentos | 7 | 2700851207,00 | 385835840,75 | 8,60** |
| Resíduo | 55 | 2466354103,00 | 44842801,87 | |
| Total | 63 | 5170208782,00 | | |

** Significativo ao nível de 1%.

Quadro 16. Análise da variância do retorno líquido em R/ha , dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|--------------|--------|
| Repetição | 1 | 5566248,01 | 5566248,01 | 0,13 |
| Tratamentos | 7 | 2508987910,00 | 358426816,75 | 8,09** |
| Resíduo | 55 | 2437530334,00 | 44318733,35 | |
| Total | 63 | 4952084492,00 | | |

** Significativo ao nível de 1%

Quadro 17. Análise da variância do retorno líquido sobre a inversão em R/ha dos tratamentos.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | QMSQ | F |
|-------------------|------|---------|--------|--------|
| Repetição | 1 | 0,0240 | 0,0240 | 0,03 |
| Tratamentos | 7 | 33,8592 | 4,8370 | 6,98** |
| Resíduo | 55 | 38,0887 | 0,6925 | |
| Total | 63 | 71,9719 | | |

** Significativo ao nível de 1%

O teste de comparação múltipla de Duncan (Quadro 18) aplicado às médias das ingressos dos tratamentos, ao nível de 5%, confirmou que para ingresso bruto as médias das associações de feijão+batata, milho+batata, feijão+milho+batata e o monocultivo de batata não diferem entre si, porém diferem significativamente das médias da testemunha, feijão+milho, feijão e milho. Estas últimas médias não diferem estatisticamente entre si.

Para margem bruta as médias das associações feijão+batata e milho+batata e a do monocultivo da batata diferem significativamente da do feijão porém não diferem entre si, e a média da associação de feijão+milho+batata e significativamente diferente da de feijão +

Quadro 18. Teste de significância de Duncan, aplicado às médias dos índices de eficiência econômicos, em \$/ha.

| Índices de eficiência | F+B | M+B | F+M+B | B | Test. | F+M | F | M |
|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|-------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Ingresso bruto | 21926,87 | 20492,27 | 15975,01 | 15702,17 | 4518,74 | 4463,97 | 2616,83 | 1504,59 |
| Margem bruta | F+M 14064,04 | M+B 12846,87 | B 9601,53 | F+M+B 7588,03 | F 928,70 | F+M 104,27 | Test. -4361,31 | M -1151,81 |
| Retorno líquido | F+B 12471,96 | M+B 11254,78 | B 8283,94 | F+M+B 5172,46 | F 269,91 | Test. -5521,44 | M -2249,80 | F+M -1103,51 |
| R L I | F+B 1,28 | M+B 1,23 | B 0,98 | F+M+B 0,46 | F 0,23 | Test. -0,63 | M -0,59 | F+M -0,21 |

milho porém não difere da de feijão.

Para retôrno líquido a média da associação feijão+batata é significativamente diferente da de feijão+milho+batata, feijão testemunha milho e feijão+milho. As médias da associação feijão+batata e a de batata diferem estatisticamente da de feijão. Não há diferença estatística entre as médias da feijão+batata, milho+batata e a de batata e entre milho+batata, batata e feijão+milho+batata e entre as restantes.

Para retôrno líquido sôbre à inversão as médias das associações feijão+batata, milho+batata, batata e feijão+milho+batata não diferem estatisticamente entre sí, porém as duas primeiras diferem significativamente das de feijão, testemunha, milho e feijão+milho, enquanto a de batata difere das testemunha, milho e feijão+milho. Não há diferença entre a média da batata, feijão+milho+batata e feijão, assim como não há entre as de feijão, testemunha, milho e feijão+milho.

Nos Quadros 19, 20, 21, 22 e 23 se observam os valores médios com seus êrros padrões, de custo de materiais, custo de jornadas, custo de capital fixo, outros custos acumulados e ingressos, respectivamente.

No Quadro 24 se apresenta um resumo dos custos e ingressos por hectare, de tratamentos.

4.8. Efeito do grau de tecnologia sobre a produção de biomassa, proteína e carboidrato

Nos Quadros de 25 a 33, se apresentam as análises das variâncias, de acôrdo ao grau de tecnologia para as diferentes características agronômicas.

Não se detetou significância entre graus de tecnologia.

Quadro 19. Valores médios (em \$/ha), com seus erros padrões, do custo de material.

| Tratamentos | Sementes (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Insecticidas (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Fertilizantes (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) |
|-------------|---|---|--|
| 1 - Test. | 380,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 | 425,83 ± 0,00 |
| 2 - F | 42,66 ± 0,00 | 11,18 ± 2,05 | 787,93 ± 0,00 |
| 3 - M | 15,65 ± 0,00 | 59,81 ± 20,51 | 1008,20 ± 0,00 |
| 4 - B | 2067,25 ± 0,00 | 30,43 ± 2,19 | 898,07 ± 0,00 |
| 5 - F+M | 58,31 ± 0,00 | 99,50 ± 26,50 | 963,45 ± 69,07 |
| 6 - F+B | 2109,91 ± 0,02 | 26,70 ± | |
| 7 - M+B | 2082,90 ± 0,05 | 100,61 ± 15,00 | 1018,52 ± 49,42 |
| 8 - F+M+B | 2125,56 ± 0,03 | 107,87 ± 32,41 | 927,48 ± 52,75 |

Quadro 20. Valores médios (em \$/ha), com seus erros padrões, do custo de jornada.

| Tratamentos | Mão de obra (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Colheita (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Salário Administ. (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) |
|-------------|--|---|--|
| 1 - Test. | 811,88 ± 266,59 | 9316,67 ± 2266,30 | 1849,82 ± 368,64 |
| 2 - F | 1271,74 ± 341,96 | 165,57 ± 35,55 | 578,07 ± 0,00 |
| 3 - M | 2209,88 ± 112,07 | 119,02 ± 11,43 | 963,45 ± 0,02 |
| 4 - B | 2453,41 ± 58,48 | 1325,03 ± 243,22 | 1156,14 ± 0,01 |
| 5 - F+M | 2962,00 ± 135,70 | 276,45 ± 29,81 | 1059,79 ± 63,07 |
| 6 - F+B | 3586,51 ± 82,45 | 1176,26 ± 132,94 | 1397,00 ± 107,72 |
| 7 - M + B | 3194,87 ± 167,38 | 1248,50 ± 89,45 | 1397,00 ± 107,72 |
| 8 - F+M+B | 3701,86 ± 144,73 | 1524,20 ± 136,64 | 2119,59 ± 0,02 |

Quadro 21. Valores médios (em \$/ha), com seus erros padrões, do custo de capital fixo.

| Tratamentos | Depreciação (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Juros (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) |
|-------------|--|--|
| 1 - Test. | 274,06 \pm 0,00 | 21,92 \pm 0,00 |
| 2 - F | 74,74 \pm 0,00 | 5,98 \pm 0,00 |
| 3 - M | 124,57 \pm 0,00 | 9,97 \pm 0,00 |
| 4 - B | 149,49 \pm 0,00 | 11,96 \pm 0,00 |
| 5 - F+M | 137,03 \pm 8,16 | 10,96 \pm 0,65 |
| 6 - F+B | 180,63 \pm 13,93 | 14,45 \pm 1,11 |
| 7 - M+B | 180,63 \pm 13,93 | 14,45 \pm 1,11 |
| 8 - F+M+B | 274,06 \pm 0,00 | 21,92 \pm 0,00 |

Quadro 22. Valores médios, com seus erros padrões, de outros custos acumulados, em \$/ha.

| Tratamento | G.V. (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | G.V. + D (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | GV + D + A (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | GV + D + A + J (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) |
|------------|---------------------------------------|---|---|---|
| 1 - Test. | 7750,37 ± 2407,53 | 7818,88 ± 2379,26 | 8975,03 ± 2399,86 | 8980,51 ± 2397,96 |
| 2 - F | 1688,13 ± 418,80 | 1762,87 ± 418,80 | 2340,94 ± 418,80 | 2346,92 ± 418,80 |
| 3 - M | 2656,41 ± 267,22 | 2780,98 ± 267,22 | 3744,43 ± 267,22 | 3754,40 ± 267,22 |
| 4 - B | 6100,64 ± 317,32 | 6250,13 ± 317,32 | 7406,27 ± 317,32 | 7418,23 ± 317,32 |
| 5 - F+M | 4359,70 ± 159,57 | 4496,72 ± 156,93 | 5556,52 ± 150,59 | 5567,48 ± 150,67 |
| 6 - F+B | 7862,82 ± 140,17 | 8043,45 ± 136,61 | 9440,45 ± 155,35 | 9454,90 ± 155,92 |
| 7 - M+B | 7645,39 ± 262,79 | 7826,02 ± 251,35 | 9223,02 ± 175,42 | 9237,47 ± 174,81 |
| 8 - F+M+B | 8386,97 ± 283,94 | 8661,03 ± 283,94 | 10780,62 ± 283,94 | 10802,54 ± 283,94 |

Quadro 23. Valores médios, com seus erros padrões, dos índices de eficiência econômicos, em \$/ha.

| Tratamento | Ingresso bruto (\bar{X} , s_x) | Margem bruta (\bar{X} , s_x) | Retorno Líquido (\bar{X} , s_x) | R L I (\bar{X} , s_x) |
|------------|---|---------------------------------------|--|--------------------------------|
| 1 - Test. | 4518,74 ± 1113,69 | -4361,31 ± 1474,80 | -5591,44 ± 1564,16 | -0,63 ± 0,10 |
| 2 - F | 2616,83 ± 1029,34 | 928,70 ± 976,73 | 269,91 ± 976,73 | 0,23 ± 0,37 |
| 3 - M | 1504,59 ± 183,08 | -1151,81 ± 231,48 | -2249,80 ± 231,48 | -0,59 ± 0,05 |
| 4 - B | 15702,17 ± 4317,22 | 9601,53 ± 4032,64 | 8282,94 ± 4032,64 | 0,98 ± 0,52 |
| 5 - F+M | 4463,97 ± 707,89 | 104,27 ± 650,03 | -1103,51 ± 594,42 | -0,21 ± 0,11 |
| 6 - F+B | 21926,87 ± 4049,08 | 1406,04 ± 3951,90 | 12471,90 ± 3916,84 | 1,28 ± 0,40 |
| 7 - M+B | 20492,27 ± 2161,99 | 12846,87 ± 2333,48 | 11254,78 ± 2247,15 | 1,23 ± 0,25 |
| 8 - F+M+B | 15975,01 ± 1960,74 | 7588,03 ± 1779,29 | 5172,29 ± 1779,29 | 0,46 ± 0,15 |

Quadro 24. Resumo dos custos e ingressos dos tratamentos, expressados em \$/ha.

| | Test. | F | M | B | F + M | F + B | M + B | F+M+B |
|--------------------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <u>Custos</u> | | | | | | | | |
| Custo de material | 805,83 | 841,76 | 1083,66 | 2995,75 | 1121,26 | 3100,06 | 3202,03 | 3160,91 |
| Custo de capital fixo | 295,98 | 80,72 | 161,45 | 147,99 | 147,99 | 195,08 | 195,08 | 295,93 |
| Custo de jornadas | 11978,37 | 2015,38 | 3292,35 | 4934,58 | 4298,24 | 6159,77 | 5840,37 | 7345,65 |
| Outros custos acumulados | 33524,79 | 8138,86 | 12936,23 | 27175,27 | 19980,42 | 34801,62 | 33931,90 | 38631,16 |
| <u>Ingressos</u> | | | | | | | | |
| Ingresso bruto | 4518,74 | 2616,83 | 1504,59 | 15702,17 | 4463,97 | 21926,87 | 20492,27 | 15975,01 |
| Margem bruta | -4361,31 | 928,70 | -1151,81 | 9601,53 | 104,27 | 14064,04 | 12846,87 | 7588,03 |
| Retorno líquido | -5591,44 | 269,91 | -2249,80 | 8283,94 | -1103,51 | 12471,96 | 11254,78 | 5172,46 |
| R L I | - 0,63 | 0,23 | - 0,59 | 0,98 | - 0,21 | 1,28 | 1,23 | 0,46 |

Quadro 25. Análise da variância da biomassa aérea, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 1,91 | 1,91 | 0,11 ns |
| Tecnologia | 3 | 54,15 | 18,05 | 1,07 ns |
| Resíduo | 51 | 861,53 | 16,89 | |
| Total | 55 | 917,59 | | |

ns = não significativo

Quadro 26. Análise da variância da biomassa comestível, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,00 ns |
| Tecnologia | 3 | 1,80 | 0,60 | 0,15 ns |
| Resíduo | 51 | 201,76 | 3,96 | |
| Total | 55 | 203,56 | | |

ns = não significativo

Quadro 27. Análise da variância da biomassa total, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 1,92 | 1,92 | 0,05 ns |
| Tecnologia | 3 | 70,21 | 23,4 | 0,67 ns |
| Resíduo | 51 | 1780,49 | 34,91 | |
| Total | 55 | 1852,62 | | |

ns = não significativo

Quadro 28. Análise da variância da proteína aérea, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|-------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,05 ns |
| Tecnologia | 3 | 0,35 | 0,12 | 0,57 ns |
| Resíduo | 51 | 10,82 | 0,21 | |
| Total | 55 | 11,18 | | |

ns = não significativo

Quadro 29. Análise da variância da proteína comestível, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,00 ns |
| Tecnologia | 3 | 0,02 | 0,01 | 0,33 ns |
| Resíduo | 51 | 1,25 | 0,02 | |
| Total | 55 | 1,27 | | |

ns = não significativo

Quadro 30. Análise da variância da proteína total, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|-------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,03 | 0,03 | 0,09 ns |
| Tecnologia | 3 | 0,53 | 0,18 | 0,56 ns |
| Resíduo | 51 | 16,37 | 0,32 | |
| Total | 55 | 16,93 | | |

ns = não significativo

Quadro 31. Análise da variância de carboidrato aéreo, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,66 | 0,66 | 0,13 ns |
| Tecnologia | 3 | 17,86 | 5,95 | 1,19 ns |
| Resíduo | 51 | 254,12 | 4,98 | |
| Total | 55 | 272,64 | | |

ns = não significativo

Quadro 32. Análise de variância de carboidrato comestível, em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|------|---------|
| Repetição | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 ns |
| Tecnologia | 3 | 1,25 | 0,42 | 0,14 ns |
| Resíduo | 51 | 154,95 | 3,04 | |
| Total | 55 | 156,20 | | |

ns = não significativo

Quadro 33. Análise de variância de carboidrato total em t/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 0,50 | 0,50 | 0,03 ns |
| Tecnologia | 3 | 24,66 | 8,22 | 0,57 ns |
| Resíduo | 51 | 731,57 | 14,34 | |
| Total | 55 | 756,73 | | |

ns = não significativo

No Quadro 34 mostra os valores médios com seus erros padrões, das características agrônômicas estudadas sob os diferentes graus de tecnologia.

Quadro 34. Valores médios em t/ha, com seus erros padrões, das características agrônômicas por grau de tecnologia.

| Características Agrônômicas | Tec. 1 | Tec. 2 | Tec. 3 | Tec. 4 |
|-----------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| Biomassa aérea | 6,89 \pm 1,27 | 10,57 \pm 4,14 | 13,05 \pm 4,06 | 4,06 \pm 0,90 |
| Biomassa comestível | 2,80 \pm 0,63 | 2,42 \pm 0,54 | 2,55 \pm 0,56 | 2,33 \pm 0,34 |
| Biomassa total | 9,34 \pm 1,61 | 12,69 \pm 4,04 | 15,29 \pm 4,88 | 6,39 \pm 1,18 |
| Proteína aérea | 0,72 \pm 0,12 | 1,01 \pm 0,36 | 1,22 \pm 0,41 | 0,47 \pm 0,11 |
| Proteína comestível | 0,25 \pm 0,05 | 0,19 \pm 0,03 | 0,23 \pm 0,05 | 0,19 \pm 0,03 |
| Proteína total | 0,92 \pm 0,14 | 1,18 \pm 0,35 | 1,34 \pm 0,39 | 0,66 \pm 0,13 |
| Carboidrato aérea | 3,53 \pm 0,63 | 5,41 \pm 2,08 | 7,39 \pm 2,70 | 2,11 \pm 0,48 |
| Carboidrato comestível | 2,36 \pm 0,55 | 2,05 \pm 0,47 | 2,14 \pm 0,47 | 1,96 \pm 0,32 |
| Carboidrato total | 5,60 \pm 1,01 | 7,20 \pm 2,02 | 8,80 \pm 2,54 | 4,09 \pm 0,74 |

4.9. Análise dos índices de eficiência econômicos para graus de tecnologia

Não se pode comprovar diferença estatística entre os ingressos dos tratamentos para os diferentes graus de tecnologia, conforme os Quadros 35 a 38.

Os Quadros 39, 40, 41, 42 e 43 apresentam os valores médios com seus erros padrões, para custo de materiais, custo de jornadas, custo de capital fixo, outros acumulados e ingressos, respectivamente.

O Quadro 44 apresenta um resumo dos custos e ingressos por hectare, dos graus de tecnologia.

Quadro 35. Análise da variância do ingresso bruto, em \$/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|--------------|---------|
| Repetição | 1 | 4941908,01 | 4941908,01 | 0,04 ns |
| Tecnologia | 3 | 34145704,09 | 11381900,03 | 0,09 ns |
| Resíduo | 51 | 61283640,50 | 120164001,00 | |
| Total | 55 | 6167451662,00 | | |

ns = não significativo

Quadro 36. Análise da variância do ingresso bruto em €/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|-------------|---------|
| Repetição | 1 | 2016959,50 | 2016959,50 | 0,02 ns |
| Tecnologia | 3 | 77686208,22 | 25895444,05 | 0,32 ns |
| Resíduo | 51 | 41755815,75 | 81874148,53 | |
| Total | 55 | 4255284742,00 | | |

ns = não significativo

Quadro 37. Análise da variância do retorno líquido em €/ha, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------------|-------------|---------|
| Repetição | 1 | 2016972,75 | 2016972,75 | 0,03 ns |
| Tecnologia | 3 | 63967456,09 | 21322484,05 | 0,27 ns |
| Resíduo | 51 | 3982795354,00 | 78094026,55 | |
| Total | 55 | 4048779782,00 | | |

ns = não significativo

Quadro 38. Análise da variância do retorno líquido sobre a inversão em $\$/ha$, por grau de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------|--------|---------|
| Repetição | 1 | 0,0197 | 0,0197 | 0,02 ns |
| Tecnologia | 3 | 1,6130 | 0,5377 | 0,45 ns |
| Resíduo | 51 | 61,1075 | 1,1982 | |
| Total | 55 | 62,7402 | | |

ns = não significativo

Quadro 39. Valores médios em $\$/ha$, com seus erros padrões, do custo de material, por grau de tecnologia.

| Tecnologia | Sementes (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Inseticidas (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) | Fertilizantes (\bar{X} , $s_{\bar{x}}$) |
|------------|---|--|--|
| 1 | 1214,61 \pm 282,46 | 85,87 \pm 23,86 | 815,46 \pm 18,03 |
| 2 | 1214,61 \pm 282,46 | 41,90 \pm 10,57 | 815,46 \pm 18,03 |
| 3 | 1158,97 \pm 268,78 | 70,70 \pm 17,42 | 1025,11 \pm 101,59 |
| 4 | 1214,61 \pm 282,46 | 50,72 \pm 10,07 | 994,62 \pm 28,36 |

Quadro 40. Valores médios em \$/ha, com seus erros padrões, do custo de jornada, por grau de tecnologia.

| Tecnologia | Mão de obra (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | Colheita (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | Salário Administ. (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) |
|------------|--|---|--|
| 1 | 2582,23 ± 317,18 | 1006,85 ± 198,45 | 1310,29 ± 142,22 |
| 2 | 2219,68 ± 328,29 | 2285,57 ± 1046,03 | 1335,98 ± 140,05 |
| 3 | 2720,50 ± 170,04 | 2271,31 ± 1046,73 | 1284,60 ± 136,47 |
| 4 | 2794,97 ± 254,30 | 968,60 ± 202,08 | 1228,40 ± 138,36 |

Quadro 41. Valores médios em \$/ha, com seus erros padrões, do custo de capital fixo, por grau de tecnologia.

| Tecnologia | Depreciação (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | Juros (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) |
|------------|--|--|
| 1 | 177,96 ± 17,49 | 14,24 ± 1,40 |
| 2 | 163,72 ± 16,87 | 13,10 ± 1,35 |
| 3 | 156,60 ± 15,98 | 12,53 ± 1,28 |
| 4 | 158,83 ± 17,89 | 12,71 ± 1,43 |

Quadro 42. Valores médios, com seus erros padrões, de outros custos acumulados em $\$/ha$, por grau de tecnologia.

| Tecnologia | GV (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | GV + D (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | GV + D + A (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | GV + D + A + J (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) |
|------------|-------------------------------------|---|---|---|
| 1 | 4811,95 \pm 734,15 | 4967,66 \pm 753,10 | 6196,06 \pm 896,73 | 6208,52 \pm 898,31 |
| 2 | 6012,42 \pm 933,82 | 6155,68 \pm 932,37 | 7408,16 \pm 1004,01 | 7419,62 \pm 1004,06 |
| 3 | 6780,90 \pm 992,08 | 6917,93 \pm 988,01 | 8122,24 \pm 1048,92 | 8133,20 \pm 1048,75 |
| 4 | 5619,94 \pm 720,93 | 5778,77 \pm 720,25 | 7007,17 \pm 729,93 | 7019,88 \pm 730,17 |

1 65 1

Quadro 43. Valores médios, com seus erros padrões, dos ingressos, em $\$/ha$, por grau de tecnologia.

| Tecnologia | Ingresso bruto (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | Margem bruta (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | Retorno líquido (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) | R L I (\bar{X} , $s_{\bar{X}}$) |
|------------|---|---|--|--|
| 1 | 11590,52 \pm 3042,79 | 6778,57 \pm 2493,74 | 5382,00 \pm 2401,40 | 0,60 \pm 0,30 |
| 2 | 11176,62 \pm 2750,69 | 5164,20 \pm 2520,47 | 3757,00 \pm 2455,90 | 0,39 \pm 0,28 |
| 3 | 10506,97 \pm 2502,23 | 3726,06 \pm 2373,83 | 2373,77 \pm 2342,83 | 0,19 \pm 0,26 |
| 4 | 11155,74 \pm 2275,83 | 4141,33 \pm 1722,38 | 2741,39 \pm 1727,52 | 0,19 \pm 0,24 |

Quadro 44. Resumo dos custos e ingressos em €/ha dos graus de tecnologia.

| | Tec. 1 | Tec. 2 | Tec. 3 | Tec. 4 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <u>Custos</u> | | | | |
| Custo de material | 2115,94 | 2071,97 | 2254,78 | 2259,95 |
| Custo de capital fixo | 192,19 | 176,82 | 169,13 | 171,54 |
| Custo de jornadas | 4899,37 | 5841,23 | 6276,41 | 4991,97 |
| Outros custos acumulados | 22184,19 | 26995,89 | 29954,27 | 25425,76 |
| <u>Ingressos</u> | | | | |
| Ingresso bruto | 11590,52 | 11176,62 | 10506,97 | 11155,74 |
| Margem bruto | 6778,57 | 5164,20 | 3726,06 | 4141,33 |
| Retorno líquido | 5382,00 | 3757,00 | 2373,77 | 2741,39 |
| R L I | 0,60 | 0,40 | 0,19 | 0,19 |

4.10. Comportamento dos cultivos individuais na produção de biomassa, proteína e carboidrato de cada grau de tecnologia

O Quadro 45 mostra os valores médios com seus padrões da produção de biomassa, proteína e carboidrato por cultivos individuais em cada grau de tecnologia.

Um estudo mais detalhado deste Quadro no capítulo seguinte, demonstra que a tecnologia não influenciou nas produções.

Quadro 45. Valores médios em t/ha, com seus erros padrões de produção de biomassa, proteína e carboidratos dos cultivos, por grau de tecnologia.

| | Tec. 1 | Tec. 2 | Tec. 3 | Tec. 4 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Biomassa aérea de feijão | 0,61±0,22 | 0,38±0,10 | 0,51±0,17 | 0,72±0,49 |
| Biomassa comestível de feijão | 0,65±0,12 | 0,58±0,13 | 0,57±0,14 | 0,57±0,20 |
| Biomassa total de feijão | 1,27±0,27 | 0,96±0,19 | 1,07±0,29 | 1,29±0,68 |
| Proteína aérea de feijão | 0,16±0,06 | 0,10±0,03 | 0,16±0,05 | 0,19±0,13 |
| Proteína comestível de feijão | 0,15±0,03 | 0,14±0,03 | 0,13±0,03 | 0,13±0,05 |
| Proteína total de feijão | 0,31±0,07 | 0,24±0,05 | 0,27±0,07 | 0,33±0,17 |
| Carboidrato aérea de feijão | 0,20±0,08 | 0,13±0,03 | 0,20±0,06 | 0,25±0,17 |
| Carboidrato comestível de feijão | 0,42±0,08 | 0,38±0,08 | 0,37±0,09 | 0,37±0,13 |
| Carboidrato total de feijão | 0,63±0,12 | 0,51±0,10 | 0,54±0,14 | 0,62±0,29 |
| Biomassa aérea de milho | 3,70±1,04 | 2,92±0,43 | 6,61±1,62 | 2,85±0,96 |
| Biomassa comestível de milho | 1,29±0,33 | 0,81±0,11 | 1,50±0,44 | 0,96±0,16 |
| Biomassa total de milho | 4,99±1,31 | 3,73±0,46 | 8,12±2,04 | 3,82±1,09 |
| Proteína aérea de milho | 0,23±0,06 | 0,18±0,03 | 0,41±0,10 | 0,20±0,06 |
| Proteína comestível de milho | 0,15±0,04 | 0,09±0,01 | 0,17±0,05 | 0,13±0,01 |
| Proteína total de milho | 0,37±0,09 | 0,27±0,03 | 0,58±0,15 | 0,33±0,07 |
| Carboidrato aérea de milho | 2,19±0,61 | 1,73±0,25 | 3,91±0,96 | 1,69±0,57 |

Cont. Quadro 45.

| | Tec. 1 | Tec. 2 | Tec. 3 | Tec. 4 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Carbohidrato comestível de milho | 1,06±0,27 | 0,65±0,09 | 1,22±0,36 | 0,78±0,13 |
| Carbohidrato total de milho | 3,23±0,84 | 2,38±0,28 | 5,13±1,30 | 2,47±0,67 |
| Biomassa aérea de batata | 5,94±1,38 | 4,81±1,18 | 4,34±1,27 | 3,53±1,24 |
| Biomassa comestível de batata | 2,97±0,75 | 2,84±0,61 | 2,40±0,57 | 2,53±0,46 |
| Biomassa total de batata | 8,91±1,99 | 7,65±1,79 | 6,74±1,83 | 6,06±1,69 |
| Proteína aérea de batata | 0,77±0,18 | 0,62±0,15 | 0,56±0,16 | 0,45±0,16 |
| Proteína comestível de batata | 0,15±0,02 | 0,11±0,02 | 0,09±0,02 | 0,10±0,02 |
| Proteína total de batata | 0,88±0,20 | 0,73±0,18 | 0,65±0,18 | 0,55±0,18 |
| Carbohidrato aérea de batata | 2,96±0,69 | 2,40±0,59 | 2,16±0,63 | 1,76±0,62 |
| Carbohidrato comestível de batata | 2,66±0,67 | 2,55±0,55 | 2,15±0,51 | 2,27±0,41 |
| Carbohidrato total de batata | 5,62±1,26 | 4,94±1,14 | 4,31±1,14 | 4,03±1,02 |

4.11. O efeito dos tratamentos e graus de tecnologia sobre a produção de biomassa de erva daninha

Verifica-se no Quadro 46 a análise da variância da produção de biomassa de erva daninha, por tratamento.

Quadro 46. Análise da variância da produção em t/ha da biomassa de erva daninha por tratamento.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------|--------|---------|
| Repetição | 1 | 60,75 | 60,75 | 1,93** |
| Tratamentos | 7 | 2537,93 | 362,56 | 11,53** |
| Resíduo | 55 | 1730,05 | 31,46 | |
| Total | 63 | 4328,73 | | |

** Significativo ao nível de 1%

O teste de comparação múltipla de Duncan (Quadro 47) aplicado às médias das produções de biomassa de erva daninha, nos tratamentos, confirmou que a média da testemunha é significativamente diferente de todas as outras. As médias de produção das associações feijão + milho e do monocultivo de milho difere estatisticamente da de feijão + milho + batata. A média de produção de biomassa de erva daninha do monocultivo de milho difere estatisticamente da de feijão + batata. Não há diferença estatística entre as médias de feijão + milho, feijão e milho, assim como também não há entre milho, feijão + milho + batata, milho + batata e batata. Não se observou diferença estatística entre as médias de feijão + milho + batata, milho + batata, batata e feijão + batata.

No Quadro 48 estão os valores médios com seus erros padrões da produção de biomassa de erva daninha por cada tratamento.

Quadro 47. Teste de significância de Duncan, aplicado às médias em t/ha da produção de biomassa de erva daninha por tratamento.

| Tratamentos | Test. | F+M | F | M | F+M+B | M+B | B | F+B |
|---|-------|------|------|------|-------|-----|-----|-----|
| Médias das biomassas de erva daninha por tratamento | 24,1 | 16,8 | 16,7 | 12,9 | 8,8 | 7,8 | 7,4 | 6,0 |

Quadro 48. Valores médios em t/ha, com seus erros padrões, das produções de biomassa de erva daninha por cada tratamento.

| Tratamentos | Test. | F | M | B | F + M | F + B | M + B | F+M+B |
|---|----------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|
| Médias das biomassas de erva daninha por tratamento | 24,1±2,8 | 16,7±2,4 | 12,9±1,2 | 7,4±1,0 | 16,8±1,7 | 6,0±1,5 | 7,8±2,5 | 8,8±2,4 |

A análise da variância das produções de biomassa de erva daninha, não deram significância quanto a graus de tecnologia (Quadro 49).

Quadro 49. Análise da variância das biomassas em t/ha de erva daninha por graus de tecnologia.

| Causa de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|---------|-------|---------|
| Repetição | 1 | 60,75 | 60,75 | 0,87 ns |
| Tecnologia | 3 | 165,41 | 55,14 | 0,79 ns |
| Resíduo | 51 | 4102,57 | 69,53 | |
| Total | 55 | 4328,73 | | |

ns = não significativo

No Quadro 50 se fornece os valores médios com seus erros padrões, das produções de biomassa de erva daninha para cada grau de tecnologia.

Quadro 50. Valores médios em t/ha, com seus erros padrões, da produção de biomassa de erva daninha por grau de tecnologia.

| | Tec. 1 | Tec. 2 | Tec. 3 | Tec. 4 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Biomassa de erva daninha | 14,9 ± 2,2 | 13,0 ± 2,3 | 12,8 ± 2,0 | 10,9 ± 1,6 |

4.12. Custo unitário em ¢/kg da produção de proteína, carboidrato e graxa dos tratamentos

No Quadro 51 se pode observar o custo unitário por cada quilo de proteína, carboidrato e graxa produzido por cada tratamento. Para proteína, o monocultivo de feijão (¢6,52/kg) e as associações feijão+milho (¢7,73/kg) e feijão+milho+batata (¢8,37/kg). Para carboidrato, a associação milho+batata(¢0,84/kg), feijão+batata (¢0,95/kg) e batata (¢1,04/kg); para graxa, as associações feijão+milho+batata (¢45,01/kg) e milho+batata (¢43,99/kg), ofereceram os custos de produção mais baixos.

Quadro 51. Custo de produção de proteína, carboidrato e graxa dos tratamentos, em ¢/kg.

(1)

| Tratamentos | Bio total t/ha | Bio aérea t/ha | Bio comest. t/ha | Prot. aérea t/ha | Prot. comest. t/ha | Carb. aérea t/ha | Carb. comest. t/ha | Graxa aérea t/ha | Graxa comest. t/ha | Prot. comest. ¢/kg | Carb. comest. ¢/kg | Graxa comest. ¢/kg |
|----------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Pasto e Vegetal Nat. | 41,60 | 41,60 | 0,00 | 3,40 | 0,00 | 21,20 | 0,00 | 0,87 | 0,00 | - | - | - |
| F | 1,43 | 1,10 | 0,53 | 0,33 | 0,12 | 0,43 | 0,34 | 0,04 | 0,01 | 6,52 | 2,30 | 78,23 |
| M | 3,17 | 2,28 | 0,89 | 0,14 | 0,10 | 1,35 | 0,72 | 0,05 | 0,02 | 12,51 | 1,74 | 62,57 |
| B | 7,08 | 4,43 | 2,65 | 0,57 | 0,11 | 2,21 | 2,38 | 0,15 | 0,04 | 22,48 | 1,04 | 61,82 |
| F+M | 6,27 | 4,74 | 1,53 | 0,35 | 0,24 | 2,72 | 1,15 | 0,11 | 0,03 | 7,73 | 1,61 | 61,86 |
| F+B | 11,26 | 7,41 | 3,85 | 1,01 | 0,26 | 3,63 | 3,31 | 0,25 | 0,06 | 12,12 | 0,95 | 52,53 |
| M+B | 13,35 | 9,15 | 4,20 | 0,93 | 0,23 | 4,91 | 3,68 | 0,26 | 0,07 | 13,39 | 0,84 | 43,99 |
| F+M+B | 11,85 | 7,82 | 4,04 | 0,68 | 0,43 | 4,36 | 3,29 | 0,20 | 0,08 | 8,37 | 1,09 | 45,01 |

5. DISCUSSÃO

5.1. Produção de biomassa, proteína e carboidrato dos tratamentos

As médias da testemunha, representada pela vegetação natural e capim Estrela, na produção de biomassa (41,6 t/ha), proteína (3,4 t/ha) e carboidrato (21,2 t/ha), correspondentes às partes aérea e total, se mostraram significativamente diferentes pelo teste de Duncan ao nível de 5%, das médias de todos os outros tratamentos.

As pastagens, cobrindo todo o espaço disponível, faz um melhor aproveitamento da energia disponível incidente durante todo o ano, oferecendo mediante um manejo de corte adequado, altíssimas produções de matéria verde por unidade de área por ano.

Para biomassa comestível, as associações de milho + batata (4,2 t/ha) e feijão + milho + batata (4,04 t/ha), ofereceram as melhores produções. Para proteína comestível, a associação feijão + milho + batata (0,43 t/ha), foi a melhor produção e, para carboidrato comestível a associação milho + batata (0,68 t/ha) foi a produção mais alta.

Os sistemas multiculturais representados pela associação de dois ou mais cultivos, produziram mais biomassa, proteína e carboidrato comestíveis do que os monocultivos, por unidade de área por unidade de tempo. No caso presente, se fôssemos cultivar feijão, milho ou batata em monocultivo, necessitaríamos de 88, 162 e 187 dias, respectivamente, para colher cada um desses cultivos. Associando o milho e a batata são necessários somente 187 dias para colher os dois cultivos, economizando 46% do tempo disponível e, se

associa os três cultivos economizamos 57% do tempo disponível, havendo portanto uma tendência linear de economia de tempo quando se adota a política dos cultivos múltiplos. O mesmo passa com a área plantada, pois à proporção que associamos um cultivo a outro se economiza terreno. Os bicultivos economizam 100% de terreno em relação aos monocultivos e, os tricultivos economizam 300%. (Figs. 3, 4 e 5).

5.2. Índices de eficiência econômicos dos tratamentos

No Quadro 18 se pode ver todos os resultados provenientes da análise econômica dos tratamentos. Os retornos líquidos sobre às inversões das associações feijão + batata (#1,28), milho + batata (#1,23), batata (#0,98) e feijão + milho + batata (#0,46), foram as mais altas. Isto nos leva a afirmar que os cultivos múltiplos são mais remunerativos que os monocultivos. O monocultivo da batata merece consideração à parte, pois esta planta, devido aos seus hábitos de crescimento e características de produção, é um recurso extraordinário para ser associada a outros cultivos, desde quando suportem seu alto poder de competição.

5.3. Produção de biomassa, proteína e carboidrato por grau de tecnologia

Não houve nenhuma diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Duncan, entre as médias de produção de biomassa, proteína e carboidrato, por grau de tecnologia.

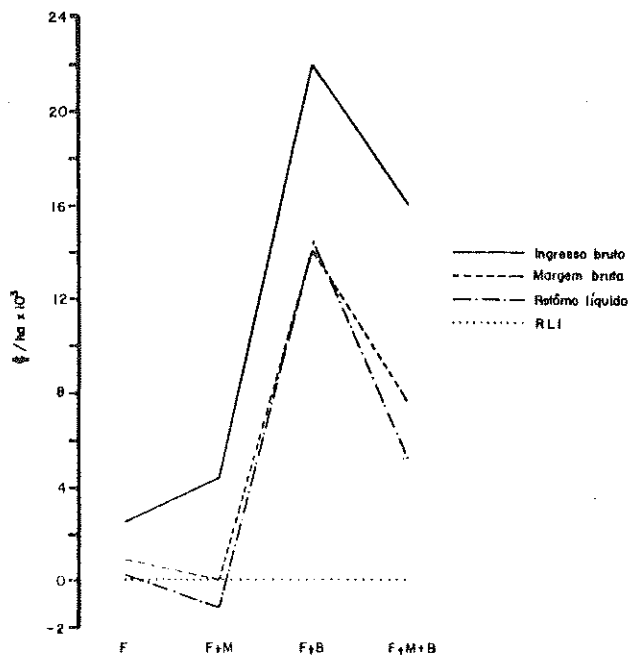


Fig.3 Efeito das associações sobre os índices de eficiência econômicos do feijão

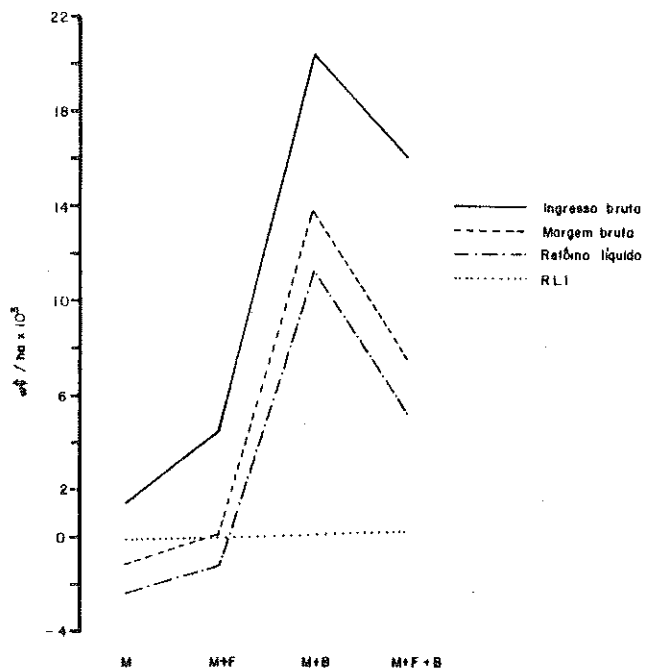


Fig.4 Efeito das associações sobre os índices de eficiência econômicos do leite

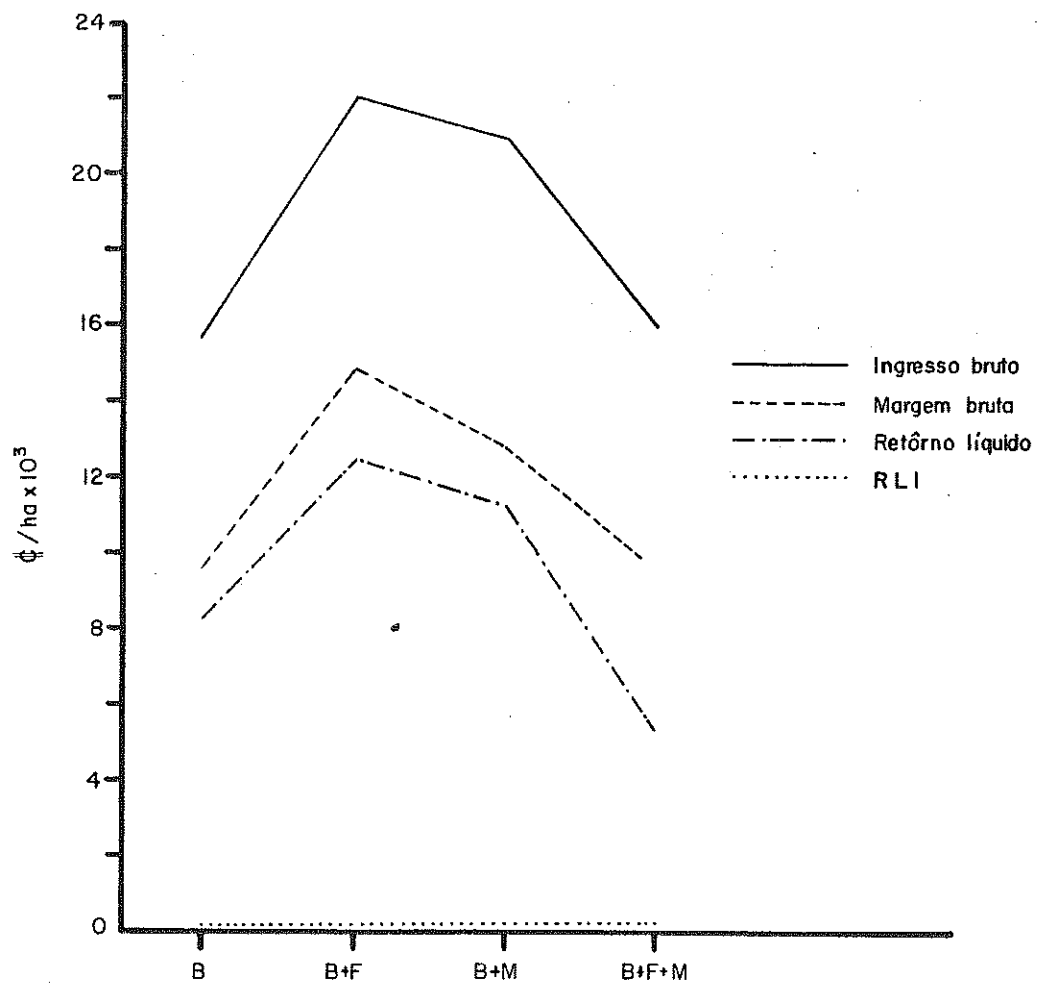


Fig. 5 Efeito das associações sôbre os índices de eficiência econômicos da batata

5.4. Índices de eficiência econômicos por grau de tecnologia

Não houve nenhuma diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Duncan, entre as médias dos ingressos provenientes da venda dos produtos, por grau de tecnologia.

5.5. Produção de biomassa de erva daninha

As ervas daninhas são um componente comum de todos os sistemas de cultivos, cuja eficiência de produção está direta e positivamente correlacionada com a baixa produção de biomassa de erva daninha.

As produções de erva daninha nas associações feijão + batata (6,0 t/ha), batata (7,4 t/ha), milho + batata (7,8 t/ha) e feijão + milho + batata (8,8 t/ha), foram as menores produções observadas nos tratamentos. Pode-se deduzir dos resultados que nos cultivos associados a produção de biomassa de erva daninha é menor do que quando os cultivos estão isolados. Novamente vale ressaltar as qualidades peculiares da batata como um cultivo controlador do desenvolvimento da erva daninha.

A associação e os tipos de cultivos associados são determinantes na produção de biomassa de erva daninha. As associações com a batata demonstram ser efetivas na diminuição da produção de biomassa de erva daninha, sendo uma planta de hábito decumbente tende a dar uma cobertura compacta ao solo, impedindo o desenvolvimento da erva daninha e formando uma melhor proteção ao solo. As associações de feijão + milho e os monocultivos de feijão e milho, foram os que mais produziram erva daninha, depois da testemunha. Isto nos leva a

considerar estes sistemas de cultivo como pouco eficientes no aproveitamento da energia radiante disponível (Fig. 6).

5.6. Produção de biomassa, proteína e carboidrato dos cultivos individuais

O peso sêco da biomassa aérea foi afetado significativamente pelos tratamentos, encontrando-se que os mais altos pesos médios corresponderam ao feijão quando cultivado isolado (1,10 t/ha), ao milho quando consorciado com o feijão e a batata doce (1,73 t/ha) ou seja, 246% a mais do que quando cultivado isolado e, a batata doce quando associada ao feijão (3,28 t/ha), ou seja 158% a mais do que quando foi cultivada isolada.

A produção de biomassa comestível ou rendimento do feijão (0,72 t/ha) ou seja 135% a mais do que quando cultivado isolado, está descompassada em relação à produção de biomassa aérea, pois essa variável foi mais alta quando o feijão foi cultivado associado com o milho e a batata doce. O rendimento do milho guardou paralelismo com a produção de biomassa aérea (1,73 t/ha) ou seja 194% a mais do que quando cultivado isolado, quando foi associado ao feijão e a batata doce. O rendimento da batata doce (3,28 t/ha) ou seja 123% a mais do que quando foi cultivada isolada, também manteve simetria em relação à produção de biomassa aérea, dando uma melhor colheita quando associada ao feijão.

Para biomassa total, o feijão produziu mais quando cultivado isolado (1,63 t/ha), o milho quando associado ao feijão e a batata doce (7,35 t/ha) e a batata doce (10,29 t/ha) quando associada ao

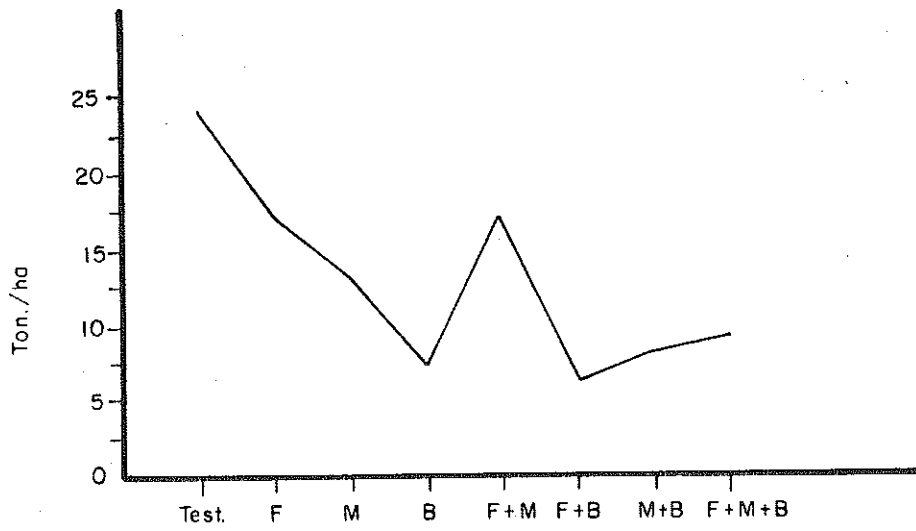


Fig. 6 Produção de biomassa de erva daninha, por sistema de cultivo

feijão (Figuras 7, 8 e 9).

Os picos de produção de proteína e carboidrato da biomassa aérea dos cultivos foram para o feijão cultivado isolado (0,33 t/ha de proteína) e (0,43 t/ha de carboidrato); para o milho quando cultivado associado com o feijão e a batata doce (0,40 t/ha de proteína) ou seja 285% a mais do que quando cultivado isolado e (3,32 t/ha de carboidrato) ou seja 245% a mais do que quando foi cultivado isolado; para a batata doce quando foi associada com o feijão (0,90 t/ha de proteína) ou seja 157% a mais do que quando foi cultivada isolada e (3,49 t/ha de carboidrato) ou seja 157% a mais do que quando foi cultivada isolada.

Os melhores rendimentos de proteína e carboidrato da biomassa comestível dos cultivos foram para o feijão cultivado associado com o milho e a batata doce (0,17 t/ha de proteína) ou seja 141% a mais do que quando foi cultivada isolada e (0,47 t/ha de carboidrato) ou seja 138% a mais do que quando foi cultivado isolado; para o milho cultivado em associação com o feijão e a batata doce (0,22 t/ha de proteína) ou seja 258% a mais do que quando foi cultivado isolado e (1,42 t/ha de carboidrato) ou seja 228% a mais do que quando cultivado isolado; e para a batata doce quando foi associada ao feijão (0,14 t/ha de proteína) ou seja 153% a mais do que quando foi cultivada isolada e (2,94 t/ha de carboidrato) ou seja 140% a mais do que quando foi cultivada isolada.

Os melhores rendimentos de proteína e carboidrato da biomassa total dos cultivos foram para o feijão cultivado isolado (0,41 t/ha de proteína) e (0,72 t/ha de carboidrato); para o milho quando foi

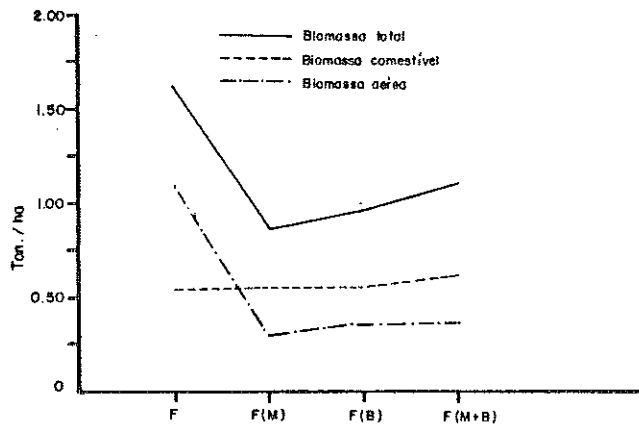


Fig. 7 Efeito das associações sobre a produção das biomassa aérea, comestível e total de feijão

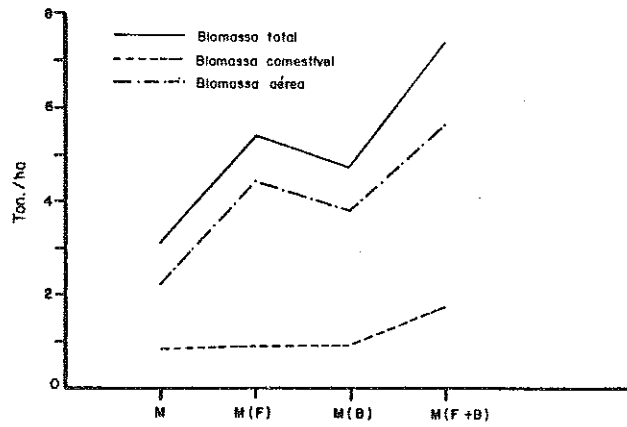


Fig. 8 Efeito das associações sobre a produção das biomassa aérea, comestível e total de milho

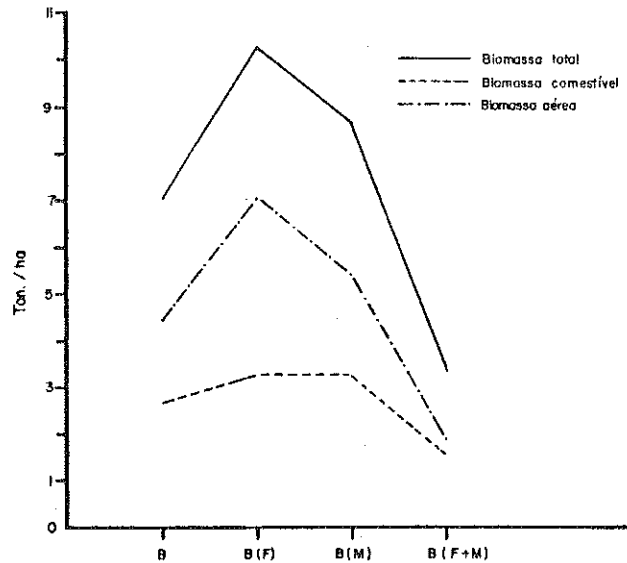


Fig. 9 Efeito das associações sobre a produção das biomassa aérea, comestível e total da batata doce

associado com a batata doce (0,72 t/ha de proteína) e (4,73 t/ha de carboidrato) e para a batata doce quando foi associada com o milho (0,82 t/ha de proteína) e (5,57 t/ha de carboidrato) (Figura 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

Deduz-se dos resultados obtidos que a produção de biomassa aérea define a produção de biomassa total, que o comportamento dos cultivos varia de espécie a espécie, se beneficiando ou se prejudicando da associação. Os cultivos respondem de maneira variável ao grau de associação, sendo esta benéfica ou detrimental, a depender das espécies cultivadas. Que a biomassa aérea define o conteúdo de proteína e carboidrato nos cultivos e não o rendimento em si.

Corroborando os resultados de MacFayden (15), os cultivos que estão aptos à produção de máximo valor calórico (carboidratos), são os mais deficientes de proteína.

Alguns cultivos aumentam sua capacidade produtiva em decorrência da associação em função do grau de compatibilidade e competição interespecífica.

O potencial produtivo de proteína e carboidrato da biomassa aérea (inclusive da erva daninha -Quadro 1) é mais relevante que o da biomassa comestível, o que nos leva a conjecturar sobre uma melhor utilização dos resíduos vegetais. Pirie (21), demonstrou que a proteína extraída de materiais vegetais tais como folhas de árvores e resíduos vegetais é tão boa ou melhor que a refeição de peixes e que tal proteína poderia ser incorporada em alimentos com paladar, para uso direto dos humanos ou de seus animais domésticos, reiterando a consideração que merece a extração da proteína, numa escala comercial a partir dos resíduos florestais e agrícolas e, de muitas espécies vegetais.

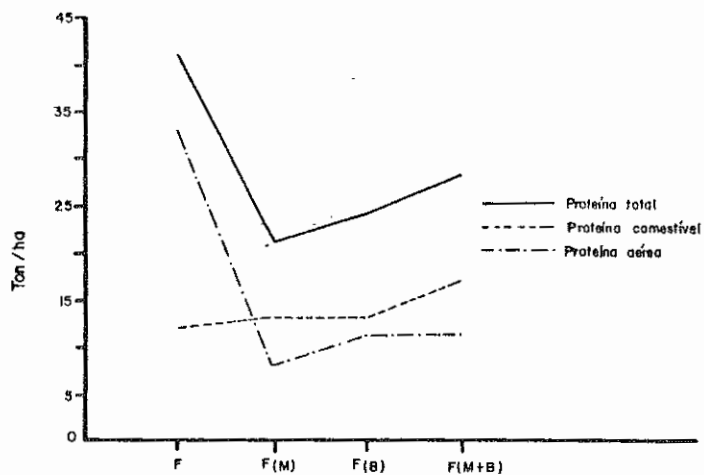


Fig. 10 Efeito das associações sobre a produção das proteínas aérea, comestível e total de feijão

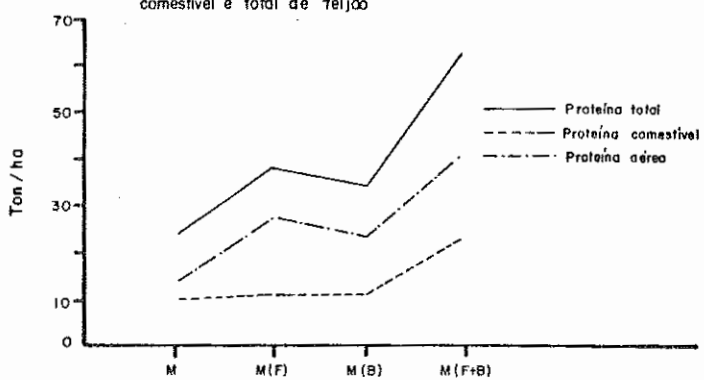


Fig. 11 Efeito das associações sobre a produção das proteínas, aérea comestível e total de milho

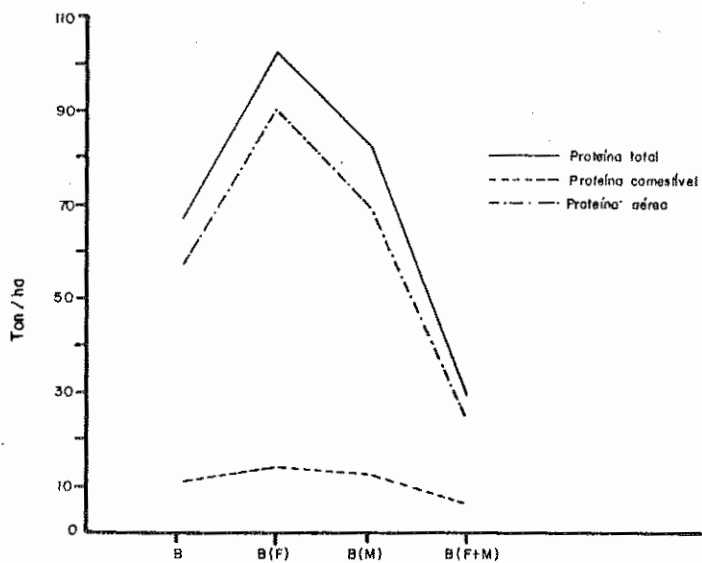


Fig. 12 Efeito das associações sobre a produção das proteínas aérea, comestível e total da batata doce

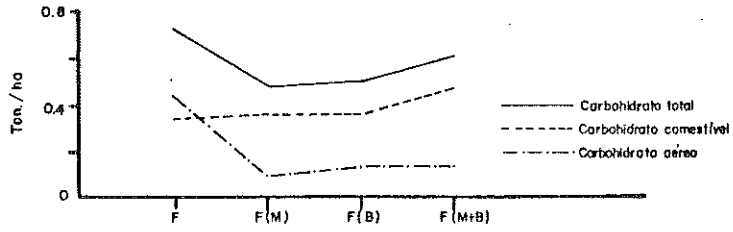


Fig. 13 Efeito das associações sobre a produção dos carboidratos aéreo, comestível e total de feijão

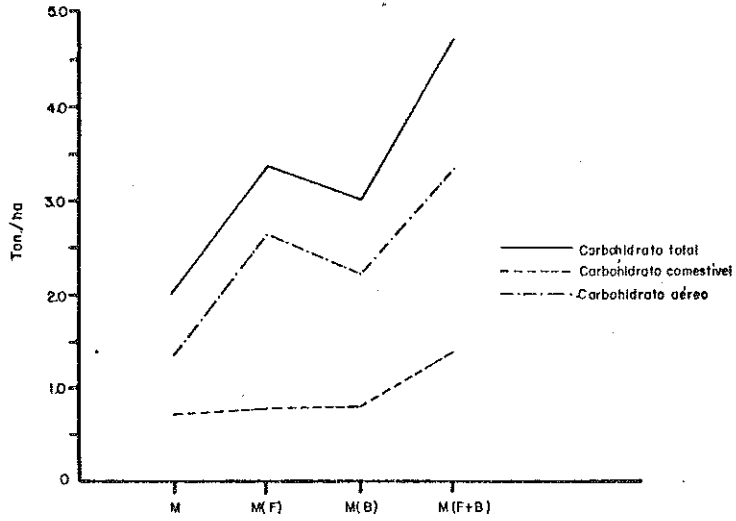


Fig. 14 Efeito das associações sobre a produção dos carboidratos aéreo, comestível e total de milho

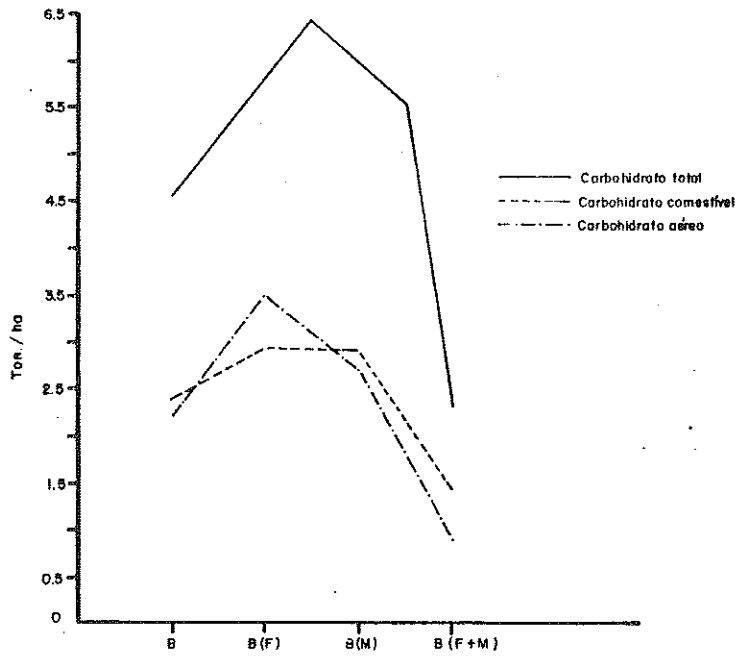


Fig. 15 Efeito das associações sobre a produção dos carboidratos aéreo, comestível total da batata doce

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que êste experimento foi realizado, podemos deduzir as seguintes conclusões:

1. Há uma economia linear de tempo e espaço nas associações de cultivos.
2. Os cultivos associados são mais remunerativos do que os monocultivos.
3. O grau de tecnologia não influenciou nos rendimentos e nem nos ingressos dos cultivos associados.
4. Os cultivos associados sendo sistemas produtivos mais eficientes no aproveitamento da energia radiante disponível, produziram menos erva daninha que os monocultivos.
5. Nos cultivos associados ou em monocultivo, a batata doce imprimiu sua alta capacidade produtiva, aliada a uma melhor proteção do solo e contrôle da erva daninha.
6. Para a produção de biomassa área, as pastagens são mais eficientes que os cultivos associados.
7. A biomassa aérea dos cultivos individuais define a produção de biomassa total, proteína e carboidrato e, não o rendimento em sí.
8. Os rendimentos e os ingressos do feijão e do milho são aumentados quando associados. A batata doce incrementou os rendimentos e ingressos quando associada ao feijão ou ao milho, reduzindo-os drásticamente quando foi associada simultâneamente com os dois.
9. Há uma redução de gastos de insumo e de mão-de-obra para os cultivos associados, em relação ao tempo e a área empregada.

7. RESUMO

Este trabalho foi realizado no campo experimental "La Montaña", situado dentro dos limites do Centro Agronômico Tropical de Pesquisa e Ensino (CATIE) em Turrialba, Costa Rica. O período experimental durou doze meses, desde novembro de 1973 até novembro de 1974. Os objetivos foram: avaliar os efeitos de combinações de feijão, milho e batata doce e os níveis de tecnologia aplicada sobre a produção de grãos, tubérculos, proteína, carboidratos e rentabilidade.

Oito tratamentos (compreendendo 32 sub-tratamentos) foram selecionados dos 54 tratamentos (que compreendem 216 sub-tratamentos) do experimento central estabelecido pelo Departamento de Cultivos e Solos Tropicais do CATIE, intitulado "Desenvolvimento de Sistemas de Produção para cultivos Alimentícios.

Os tratamentos escolhidos representam os diferentes sistemas de produção em estudo, desde a testemunha (cultivo não alimentício), através dos sistemas multiculturais até a associação de dois ou três cultivos, distribuídos em sequência ou superpostos em grau variável. Os sub-tratamentos representam níveis crescentes de tecnologia aplicada.

Os três cultivos foram provados nos sistemas mono-, bi- e triculturalis contra a testemunha, em um delineamento fatorial 8 x 4, com duas repetições.

Os resultados obtidos mostram que a associação de cultivos afetou o rendimento e a produção de proteínas e carboidratos; aumentou a renda; ofereceu melhor controle das ervas daninhas; e reduziu os gastos em materiais e mão de obra.

* As associações mais lucrativas foram feijão+batata doce e milho+batata doce, com um quociente de gastos: renda líquida de 1:1,28 para o primeiro sistema e de 1:1,23, para o segundo. Os rendimentos mais altos foram obtidos das associações milho+batata doce (4,04 t/ha de matéria seca) e feijão+milho+batata doce (4,04 t/ha de matéria seca). A associação feijão+milho+batata doce foi a melhor produtora de proteína comestível (0,43 t/ha), e a associação milho+batata doce foi a melhor produtora de carboidratos comestíveis (3,68 t/ha).

Da testemunha, onde se incluíram o capim Estrela Africana (Cynodon plectostachyus) e vegetação natural como pastos nos substratamentos, os pastos resultaram ser sistemas mais eficazes na produção de biomassa (41,6 t/ha de matéria seca) que os cultivos alimentícios só ou associados.

A batata doce impôs sua capacidade de alta produção ao cultivar-se em associação, e devido a seu hábito decumbente, protegeu melhor os solos e controlou eficazmente o desenvolvimento das ervas daninhas.

O rendimento e a renda do feijão e milho foram mais altas quando os dois cultivos foram associados que quando foram monoculturas. A batata doce aumentou o rendimento e a renda ao associar-se com feijão ou milho, porém nêstes aspectos foi inferior ao sistema de monocultura de batata doce ao ser associado simultâneamente com feijão e milho.

As associações de cultivos economizaram tempo e espaço, e o grau de tecnologia aplicado não afetou nem ao rendimento nem a renda dos tratamentos.

7a. SUMMARY

This work was carried out at the experimental field "La Montaña", located within the limits of the Tropical Training and Research Center (CATIE), Turrialba, Costa Rica. The experimental period lasted twelve months, from November 1973 to November 1974. The objectives were to evaluate the effects of bean, corn, and sweet potato crop combinations and levels of applied technology on the production of grains, tubers, proteins, carbohydrates and income.

Eight treatments (comprising 32 sub-treatments) were selected from the 54 treatments (comprising 216 subtreatments) of the main experiment established by the Department of Tropical Crops and Soils of CATIE, entitled "Development of Food Crop Production Systems". The treatments chosen represent the different systems of production under study, from the control (no food crop) through the monocultural systems to the association of two or three crops, distributed in sequence or overlapped in variable degrees. The subtreatments represent increasing levels of applied technology.

The three food crops were tested in the mono-, bi- and tricultural systems against the control in an 8 x 4 factorial design with two replications.

The results obtained showed that the crop association affected yield, protein and carbohydrate production; increased income; offered a better control of weeds; and reduced expenses in materials and manual labor.

The most profitable associations were bean+sweet potato and corn+sweet potato, with a net outcome-income ratio of 1:1.28 for the first cropping system and 1:1.23 for the second. The highest yields were obtained from the associations of corn+sweet potato (4.2 ton/ha of dry matter) and bean+corn+sweet potato (4.04 ton/ha of dry matter). The association bean+corn+sweet potato was the best producer of edible protein (0.43 ton/ha), and the association corn+sweet potato was the best producer of edible carbohydrate (3.68 ton/ha).

From the control, where African Star (Cynodon plectostachyus) grass and natural vegetation were included as pastures in the sub-treatments, the pastures were more efficient cropping systems in biomass production (41.6 ton/ha of dry matter) than the single or associated food crops.

The sweet potato imposed its high productive capacity when associated, and due to its decumbent habit, protected the soils better and controlled weed development effectively.

Yield and income from bean and corn were higher when the two crops were associated than when they were in monocultures. Sweet potato increased yield and income when associated with bean or corn, but was inferior in these respects to the sweet potato monoculture system when it was associated simultaneously with both bean and corn.

Crop associations saved time and space, and the degree of technology applied in this study affected neither the yield nor the income from treatments.

7b. RESUMEN

Este trabajo se efectuó en el campo experimental de "La Montaña", situado dentro de los límites del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica. El período experimental duró doce meses, desde noviembre de 1973 hasta noviembre de 1974. Los objetivos fueron: evaluar los efectos de combinaciones de frijol, maíz y camote y los niveles de tecnología aplicada, sobre la producción de granos, tubérculos, proteínas, carbohidratos y utilidad económica.

Ocho tratamientos (comprendiendo 32 sub-tratamientos), fueron seleccionados de los 54 tratamientos (que comprenden 216 sub-tratamientos) del experimento principal establecido por el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, intitulado "Desarrollo de Sistemas de Producción para Cultivos Alimenticios". Los tratamientos escogidos representan los diferentes sistemas de producción en estudio, desde el control (cultivo no alimenticio) a través de los sistemas monoculturales hasta la asociación de dos o tres cultivos, distribuidos en secuencia o sobrepuestos en grados variables. Los sub-tratamientos representan niveles crecientes de tecnología aplicada.

Los tres cultivos fueron probados en sistemas mono-, bi- y triculturales contra el control, en un diseño factorial de 8 x 4, con dos repeticiones.

Los resultados obtenidos muestran que la asociación de cultivos afectó el rendimiento y la producción de proteínas y carbohidratos; aumentó la utilidad económica; ofreció mejor control de malas hierbas;

y redujo los gastos en materiales y labor manual.

Las asociaciones más provechosas fueron frijol+camote y maíz + camote, con un cociente de gastos: utilidad neta de 1:1,28 para el primer sistema y de 1:1,23, para el segundo. Los rendimientos más altos fueron obtenidos de las asociaciones maíz+camote (4,04 ton/ha de materia seca) y frijol+maíz+camote (4,04 ton/ha de materia seca). La asociación frijol+maíz+camote fue la mejor productora de proteína comestible (0,43 ton/ha), y la asociación maíz+camote fue la mejor productora de carbohidratos comestibles (3,68 ton/ha).

Del control, donde se incluyeron el pasto Estrella Africana (Cynodon plectostachyus) y vegetación natural como pastos en los subtratamientos, los pastos resultaron ser sistemas más eficaces en producción de biomasa (41,6 ton/ha de materia seca) que los cultivos alimenticios solos o asociados.

El camote impuso su capacidad de alta producción al cultivarse en asociación, y debido a su hábito decumbente, protegió mejor a los suelos y controló el desarrollo de malas hierbas eficazmente.

El rendimiento y la utilidad de frijol y maíz fueron más altos cuando los dos cultivos fueron asociados que cuando fueron monoculturas. El camote aumentó el rendimiento y la utilidad al asociarse con frijol o maíz, pero en estos aspectos fue inferior al sistema de monocultura de camote al ser asociado simultáneamente con frijol y maíz.

Las asociaciones de cultivos ahorraron tiempo y espacio, y el grado de tecnología aplicada no afectó ni el rendimiento ni la utilidad de los tratamientos.

8. LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, A. V. Estudio de los suelos del área del CTEI-IICA. Tesis Mag. Sci. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 139 p.
2. ANDRADE M., E. IICA adelanta sistema de producción agrícola para el trópico. Agroindustria (Costa Rica) 15(3):8-9. 1974.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 9 ed. Washington, D. C., 1960. 1008 p.
4. BATEMAN, J. V. Nutrición animal; manual de métodos analíticos. México, D. F., Herrero, 1970. 468 p.
5. BRAY, J. R. e GORHAM, E. Litter production in forests of the World. Advances in Ecological Research 2:101-157. 1964.
6. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Desarrollo de sistemas de producción agrícola para el trópico. Turrialba, Costa Rica, 1974. 55 p.
7. CHANDLER JUNIOR, R. F. The case of research. In Symposium on the Strategy for the Conquest of Hunger, New York, 1968. Proceedings. New York, Rockefeller Foundation, 1968. 131 p.
8. CHURCH, P. E. Perspectivas económicas de nuevos sistemas de cultivos múltiples en América Central. Turrialba, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1974. 23 p.
9. DALRYMPLE, D. G. Survey of multiple cropping in less developed nations. Washington, D. C., USDA, FEEDS, 1971. 108 p.
10. FAIDLEY, L. W. e ESMAY, M. L. Multiple cropping and the small farmers. Agricultural Mechanization in Asia 4(1):62-65, 68. 1973.
11. HARRIS, D. R. The ecology of swidden cultivation in the Upper Orinoco rain forest, Venezuela. Geographical Review 61(4): 475-495. 1971.
12. HOLDRIDGE, L. R. Ecological indications of the need for a new approach to tropical land use. Economic Botany 13(4):271-280. 1959.
13. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Rice, science and man. Los Baños, Philippines. 1972. 163 p.
14. LEPIZ I., R. Asociación de cultivos maíz-frijol. Agricultura Técnica en México 3(3):98-101. 1971.

15. MACFAYDEN, A. Energy flow in ecosystems and its exploitation by grazing. In Crisp, D. J., ed. Grazing in terrestrial and marine environments. Oxford, Blackwell, 1964. pp. 3-20.
16. MAHAPATRA, A. I. C., et al. Green revolution through multiple cropping in India. Agricultural Mechanization in Asia 4(1): 37-42. 1973.
17. MITCHELL, C. e SCHATAN, J. La agricultura en América Latina; perspectiva para su desarrollo. In Banco Interamericano de Desarrollo. El desarrollo agrícola de América Latina en la próxima década. Washington, D. C., 1967. pp. 47-156.
18. NICOL, H. Mixed cropping in primitive agriculture. Empire Journal of Experimental Agriculture 3:189-195. 1935.
19. PAL, M., PANDLEY, S. L. e MATHIN, B. P. Cropping patterns in multiple cropping system. Agricultural Mechanization in Asia 4(1):31-36. 1973.
20. PHILLIPSON, J. Ecología energética. Trad. de José Galizia Trundisi. São Paulo, Editora Nacional e Editora Universidade de São Paulo, 1969. 93 p.
21. PIRIE, N. W. Future sources of food supply: scientific problems. Journal of the Royal Statistical Society 125:399-417. 1962.
22. STEWART, G. A. High potential productivity of the tropics for cereal crops, grass forage crops, and beef. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 36:85-101. 1970.
23. STREETER, C. Cosechas múltiples: esperanza para Asia. Selecciones del Reader's Digest 65(386):17-19. 1973.
24. TOSI JUNIOR, J. A. Mapa ecológico de Costa Rica, según la clasificación de Zonas de Vida de L. R. Holdridge. San José, Centro Científico Nacional, 1969. Escala 1:750.000. Color.
25. VICENTE-CHANDLER, J. et al. The intensive management of tropical forages in Puerto Rico. Puerto Rico, University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station. Agricultural Bulletin 187. 1964. 152 p.
26. WATTERS, R. F. La agricultura migratoria en América Latina. Roma, FAO, 1971, 342 p.
27. WESTLAKE, D. F. Comparisons of plant productivity. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 38:385-425. 1963.

A P Ê N D I C E

QUADRO A1. Jornadas trabalhadas nos subtratamentos, resultados de campo.

| TRAT | SUBT | REPE | SIEMBRA | LIMPIA | CONTROL DE PLAGA | ABONAMIE NTO | DOBLA DE MAIZ | COSECHA |
|------|------|------|---------|--------|------------------|--------------|---------------|---------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.66 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 9.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 999.96 |
| 1. | 3. | 1. | 51.37 | 34.25 | 0.00 | 1.90 | 0.00 | 999.96 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 57.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 1. | 31.96 | 0.00 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 21.73 |
| 2. | 2. | 1. | 18.64 | 0.00 | 1.71 | 0.00 | 0.00 | 15.18 |
| 2. | 3. | 1. | 29.49 | 100.07 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 12.80 |
| 2. | 4. | 1. | 31.58 | 98.55 | 1.52 | 2.09 | 0.00 | 18.75 |
| 4. | 1. | 1. | 6.09 | 126.71 | 0.57 | 0.00 | 4.57 | 8.63 |
| 4. | 2. | 1. | 13.32 | 134.70 | 0.95 | 0.00 | 4.19 | 9.23 |
| 4. | 3. | 1. | 12.56 | 121.76 | 0.76 | 0.00 | 3.81 | 6.25 |
| 4. | 4. | 1. | 14.65 | 131.27 | 0.95 | 2.85 | 4.19 | 12.80 |
| 5. | 1. | 1. | 63.54 | 102.74 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 37.20 |
| 5. | 2. | 1. | 55.74 | 101.21 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 39.29 |
| 5. | 3. | 1. | 69.82 | 106.92 | 2.09 | 0.00 | 0.00 | 55.36 |
| 5. | 4. | 1. | 46.04 | 107.68 | 2.28 | 2.66 | 0.00 | 91.37 |
| 8. | 1. | 1. | 40.33 | 91.32 | 4.94 | 3.23 | 7.61 | 22.32 |
| 8. | 2. | 1. | 64.49 | 89.80 | 0.57 | 3.04 | 3.04 | 27.08 |
| 8. | 3. | 1. | 65.45 | 109.96 | 2.09 | 3.61 | 1.52 | 11.01 |
| 8. | 4. | 1. | 78.57 | 121.00 | 3.61 | 4.00 | 3.81 | 11.61 |
| 9. | 1. | 1. | 120.05 | 124.04 | 0.95 | 2.85 | 0.00 | 120.54 |
| 9. | 2. | 1. | 140.98 | 113.39 | 2.28 | 3.42 | 0.00 | 86.61 |
| 9. | 3. | 1. | 86.37 | 125.18 | 2.09 | 3.61 | 0.00 | 110.42 |
| 9. | 4. | 1. | 112.63 | 128.23 | 2.66 | 4.38 | 0.00 | 103.57 |
| 12. | 1. | 1. | 96.84 | 102.74 | 1.90 | 3.04 | 0.00 | 98.51 |
| 12. | 2. | 1. | 73.82 | 108.44 | 3.23 | 3.23 | 2.85 | 86.31 |
| 12. | 3. | 1. | 83.90 | 113.39 | 3.99 | 3.81 | 5.71 | 83.04 |
| 12. | 4. | 1. | 117.19 | 106.54 | 3.80 | 4.38 | 5.71 | 120.54 |
| 39. | 1. | 1. | 96.46 | 198.05 | 5.32 | 3.04 | 7.99 | 151.19 |
| 39. | 2. | 1. | 96.84 | 110.35 | 1.52 | 2.85 | 0.95 | 113.10 |
| 39. | 3. | 1. | 134.70 | 116.05 | 3.80 | 4.76 | 5.33 | 99.11 |
| 39. | 4. | 1. | 136.60 | 116.24 | 2.85 | 4.00 | 1.90 | 137.20 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.66 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 9.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 999.96 |
| 1. | 3. | 2. | 57.08 | 31.96 | 0.00 | 2.09 | 0.00 | 999.96 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 57.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 2. | 39.00 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 21.73 |
| 2. | 2. | 2. | 20.55 | 0.00 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 5.06 |
| 2. | 3. | 2. | 29.49 | 106.54 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 3.57 |
| 2. | 4. | 2. | 33.48 | 102.35 | 1.90 | 2.09 | 0.00 | 3.87 |
| 4. | 1. | 2. | 7.61 | 131.27 | 3.42 | 0.00 | 4.57 | 8.63 |
| 4. | 2. | 2. | 9.32 | 154.86 | 3.80 | 0.00 | 4.19 | 9.23 |
| 4. | 3. | 2. | 10.27 | 140.40 | 3.61 | 0.00 | 3.81 | 6.25 |
| 4. | 4. | 2. | 9.89 | 157.15 | 3.99 | 2.66 | 4.19 | 12.80 |
| 5. | 1. | 2. | 48.13 | 127.09 | 2.47 | 0.00 | 0.00 | 148.81 |
| 5. | 2. | 2. | 45.47 | 110.35 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 166.37 |
| 5. | 3. | 2. | 44.71 | 114.15 | 2.09 | 0.00 | 0.00 | 139.58 |
| 5. | 4. | 2. | 45.09 | 111.49 | 3.04 | 2.85 | 0.00 | 143.75 |
| 8. | 1. | 2. | 50.23 | 143.83 | 4.94 | 3.04 | 6.85 | 28.27 |
| 8. | 2. | 2. | 73.25 | 145.73 | 3.61 | 3.04 | 3.04 | 23.81 |
| 8. | 3. | 2. | 65.64 | 135.08 | 3.80 | 3.04 | 2.85 | 25.30 |
| 8. | 4. | 2. | 75.72 | 136.22 | 4.18 | 3.81 | 3.81 | 21.73 |
| 9. | 1. | 2. | 117.76 | 135.08 | 1.52 | 3.04 | 0.00 | 25.30 |
| 9. | 2. | 2. | 125.95 | 138.88 | 2.28 | 3.61 | 0.00 | 94.94 |
| 9. | 3. | 2. | 88.28 | 141.17 | 2.47 | 3.04 | 0.00 | 103.27 |
| 9. | 4. | 2. | 84.28 | 134.32 | 2.85 | 4.38 | 0.00 | 84.82 |
| 12. | 1. | 2. | 85.04 | 105.40 | 2.47 | 3.04 | 2.66 | 99.40 |
| 12. | 2. | 2. | 59.55 | 115.29 | 3.61 | 3.42 | 3.81 | 83.33 |
| 12. | 3. | 2. | 74.20 | 106.92 | 3.99 | 4.00 | 3.81 | 73.21 |
| 12. | 4. | 2. | 176.55 | 106.16 | 3.80 | 4.57 | 5.33 | 129.76 |
| 39. | 1. | 2. | 86.94 | 156.96 | 4.94 | 2.85 | 7.99 | 123.21 |
| 39. | 2. | 2. | 101.21 | 105.40 | 1.52 | 2.66 | 0.57 | 75.30 |
| 39. | 3. | 2. | 118.91 | 117.96 | 4.37 | 4.38 | 4.76 | 87.50 |
| 39. | 4. | 2. | 124.80 | 129.37 | 3.04 | 4.19 | 0.00 | 158.63 |

QUADRO A2. Custo das operações por subtratamento, resultados de campo

| TRAT | SUBT | REPE | PREP DEL TERRENO | SEMILLA | SIEMBRA | LIMPIA | CONTROL DE PLAGA | INSECTIC + EXTRAB | ABONAMIE NTO | FERTILI ZANTES |
|------|------|------|------------------|---------|---------|---------|------------------|-------------------|--------------|----------------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 122.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 1. | 424.31 | 380.00 | 662.67 | 441.83 | 0.00 | 0.00 | 24.54 | 425.83 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 736.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 1. | 0.00 | 42.66 | 412.28 | 0.00 | 24.54 | 19.87 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 1. | 0.00 | 42.66 | 240.46 | 0.00 | 22.09 | 14.91 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 3. | 1. | 424.31 | 42.66 | 380.42 | 1290.90 | 19.63 | 14.91 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 4. | 1. | 424.31 | 42.66 | 407.38 | 1271.30 | 19.63 | 14.91 | 27.00 | 787.93 |
| 4. | 1. | 1. | 0.00 | 15.65 | 78.56 | 1634.56 | 7.36 | 4.97 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 2. | 1. | 0.00 | 15.65 | 171.83 | 1737.63 | 12.27 | 9.93 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 3. | 1. | 424.31 | 15.65 | 162.02 | 1570.70 | 9.82 | 4.97 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 4. | 1. | 424.31 | 15.65 | 188.99 | 1693.38 | 12.27 | 4.97 | 36.82 | 1008.20 |
| 5. | 1. | 1. | 0.00 | 2067.25 | 819.67 | 1325.35 | 24.54 | 24.84 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 2. | 1. | 424.31 | 2067.25 | 719.05 | 1305.61 | 29.45 | 24.84 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 3. | 1. | 424.31 | 2067.25 | 900.68 | 1379.27 | 27.00 | 24.84 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 4. | 1. | 424.31 | 2067.25 | 593.92 | 1389.07 | 29.45 | 24.84 | 34.36 | 898.07 |
| 8. | 1. | 1. | 424.31 | 58.31 | 520.26 | 1178.03 | 63.82 | 212.52 | 41.72 | 787.93 |
| 8. | 2. | 1. | 424.31 | 58.31 | 831.92 | 1158.42 | 7.36 | 9.93 | 39.27 | 787.93 |
| 8. | 3. | 1. | 424.31 | 58.31 | 844.31 | 1418.48 | 27.00 | 31.83 | 46.63 | 1210.89 |
| 8. | 4. | 1. | 424.31 | 58.31 | 1013.55 | 1560.90 | 46.63 | 99.07 | 51.54 | 1067.04 |
| 9. | 1. | 1. | 424.31 | 2109.91 | 1548.65 | 1600.12 | 12.27 | 9.93 | 36.82 | 787.93 |
| 9. | 2. | 1. | 424.31 | 2109.91 | 1818.64 | 1462.73 | 19.45 | 34.78 | 44.18 | 787.93 |
| 9. | 3. | 1. | 424.31 | 2109.91 | 1114.17 | 1614.82 | 24.00 | 29.80 | 46.63 | 1210.89 |
| 9. | 4. | 1. | 424.31 | 2109.91 | 1452.93 | 1654.17 | 34.36 | 34.78 | 56.45 | 1067.04 |
| 12. | 1. | 1. | 424.31 | 2082.90 | 1249.24 | 1325.35 | 24.55 | 34.09 | 39.27 | 898.07 |
| 12. | 2. | 1. | 424.31 | 2082.90 | 952.28 | 1398.88 | 41.72 | 87.14 | 41.72 | 898.07 |
| 12. | 3. | 1. | 424.31 | 2082.90 | 1082.31 | 1462.73 | 51.54 | 183.92 | 49.09 | 1210.89 |
| 12. | 4. | 1. | 424.31 | 2082.90 | 1511.75 | 1374.37 | 49.09 | 103.25 | 56.45 | 1067.04 |
| 39. | 1. | 1. | 424.31 | 2125.56 | 1744.33 | 2554.85 | 68.72 | 232.65 | 39.27 | 787.93 |
| 39. | 2. | 1. | 424.31 | 2125.56 | 1249.24 | 1423.52 | 19.63 | 9.93 | 36.82 | 787.93 |
| 39. | 3. | 1. | 424.31 | 2125.56 | 1737.63 | 1497.05 | 49.08 | 168.08 | 63.36 | 1067.04 |
| 39. | 4. | 1. | 424.31 | 2125.56 | 1762.14 | 1499.50 | 36.82 | 39.74 | 51.54 | 1067.04 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 122.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 2. | 424.31 | 0.00 | 736.33 | 412.28 | 0.00 | 0.00 | 27.00 | 425.83 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 736.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 2. | 0.00 | 42.66 | 503.10 | 0.00 | 4.91 | 4.97 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 2. | 0.00 | 42.66 | 265.10 | 0.00 | 9.82 | 9.93 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 3. | 2. | 424.31 | 42.66 | 380.42 | 1374.37 | 19.63 | 4.97 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 4. | 2. | 424.31 | 42.66 | 431.89 | 1320.32 | 24.54 | 4.97 | 27.00 | 787.93 |
| 4. | 1. | 2. | 0.00 | 15.65 | 98.17 | 1693.38 | 44.18 | 114.79 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 2. | 2. | 0.00 | 15.65 | 120.23 | 1997.69 | 49.08 | 131.70 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 3. | 2. | 424.31 | 15.65 | 132.48 | 1811.16 | 46.63 | 100.42 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 4. | 2. | 424.31 | 15.65 | 127.58 | 2027.24 | 51.54 | 106.73 | 34.36 | 1008.20 |
| 5. | 1. | 2. | 0.00 | 2067.25 | 620.88 | 1639.46 | 31.91 | 39.74 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 2. | 2. | 424.31 | 2067.25 | 586.56 | 1423.52 | 29.45 | 34.78 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 3. | 2. | 424.31 | 2067.25 | 576.76 | 1472.54 | 27.00 | 34.78 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 4. | 2. | 424.31 | 2067.25 | 581.66 | 1438.22 | 39.27 | 34.78 | 36.82 | 898.07 |
| 8. | 1. | 2. | 424.31 | 58.31 | 647.97 | 1855.41 | 63.81 | 210.91 | 39.27 | 787.93 |
| 8. | 2. | 2. | 424.31 | 58.31 | 944.93 | 1879.92 | 46.63 | 81.22 | 39.27 | 787.93 |
| 8. | 3. | 2. | 424.31 | 58.31 | 846.76 | 1742.53 | 49.09 | 78.93 | 39.27 | 1210.89 |
| 8. | 4. | 2. | 424.31 | 58.31 | 976.79 | 1757.24 | 54.00 | 71.56 | 49.09 | 1067.04 |
| 9. | 1. | 2. | 424.31 | 2109.91 | 1519.10 | 1742.53 | 19.63 | 14.91 | 39.27 | 787.93 |
| 9. | 2. | 2. | 424.31 | 2109.91 | 1624.76 | 1791.55 | 29.45 | 29.80 | 46.63 | 787.93 |
| 9. | 3. | 2. | 424.31 | 2109.91 | 1138.81 | 1821.09 | 31.91 | 24.84 | 39.27 | 1210.89 |
| 9. | 4. | 2. | 424.31 | 2109.91 | 1087.21 | 1732.73 | 36.82 | 34.78 | 56.45 | 1067.04 |
| 12. | 1. | 2. | 424.31 | 2082.90 | 1097.02 | 1359.66 | 31.91 | 79.35 | 39.27 | 898.07 |
| 12. | 2. | 2. | 424.31 | 2082.90 | 768.20 | 1487.24 | 46.93 | 92.77 | 44.18 | 898.07 |
| 12. | 3. | 2. | 424.31 | 2082.90 | 957.18 | 1379.27 | 51.54 | 123.38 | 51.54 | 1210.89 |
| 12. | 4. | 2. | 424.31 | 2082.90 | 2277.50 | 1369.46 | 49.09 | 100.96 | 58.90 | 1067.04 |
| 39. | 1. | 2. | 424.31 | 2125.56 | 1121.53 | 2024.78 | 63.81 | 198.69 | 36.82 | 787.93 |
| 39. | 2. | 2. | 424.31 | 2125.56 | 1305.61 | 1359.66 | 19.36 | 14.91 | 34.36 | 787.93 |
| 39. | 3. | 2. | 424.31 | 2125.56 | 1533.94 | 1521.68 | 56.46 | 164.19 | 56.45 | 1067.04 |
| 39. | 4. | 2. | 424.31 | 2125.56 | 1609.92 | 1668.87 | 39.27 | 34.78 | 54.00 | 1067.04 |

QUADRO A2. Custo das operações por subtratamento, resultados de campo (continuação)

| TRAT | SUBT | REPE | FLETE DE FERTILIZ | DOBLA DE MAIZ | COSECHA | SALARIO ADMINIST | DEPRECIACION | INTERESES | VENTA DE BIO-COME | VENTA DE BIO-AERE |
|------|------|------|-------------------|---------------|----------|------------------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 2150.00 | 385.38 | 0.00 | 0.00 | 1831.60 | 0.00 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 12900.00 | 2312.28 | 0.00 | 0.00 | 6084.34 | 0.00 |
| 1. | 3. | 1. | 28.29 | 0.00 | 12900.00 | 2312.28 | 0.00 | 0.00 | 4188.69 | 0.00 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 280.27 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 3309.08 | 140.09 |
| 2. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 195.80 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 1926.81 | 97.91 |
| 2. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 165.09 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 921.52 | 82.56 |
| 2. | 4. | 1. | 58.61 | 0.00 | 241.88 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 9005.73 | 120.87 |
| 4. | 1. | 1. | 0.00 | 58.90 | 111.34 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 740.74 | 167.06 |
| 4. | 2. | 1. | 0.00 | 53.99 | 119.02 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1865.08 | 178.54 |
| 4. | 3. | 1. | 0.00 | 49.08 | 80.63 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1031.75 | 120.87 |
| 4. | 4. | 1. | 66.69 | 53.99 | 165.09 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1666.67 | 247.68 |
| 5. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 479.91 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 634.92 | 239.94 |
| 5. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 506.79 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 2010.58 | 253.36 |
| 5. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 714.11 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 3527.34 | 357.07 |
| 5. | 4. | 1. | 62.65 | 0.00 | 1178.66 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 15361.55 | 589.27 |
| 8. | 1. | 1. | 58.61 | 98.17 | 287.95 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 4581.13 | 347.39 |
| 8. | 2. | 1. | 58.61 | 39.27 | 349.38 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 855.38 | 314.89 |
| 8. | 3. | 1. | 86.90 | 19.67 | 146.05 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 3514.11 | 132.49 |
| 8. | 4. | 1. | 76.80 | 49.08 | 149.73 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 3104.05 | 147.83 |
| 9. | 1. | 1. | 58.61 | 0.00 | 1554.91 | 1734.21 | 224.23 | 17.94 | 32671.96 | 777.48 |
| 9. | 2. | 1. | 58.61 | 0.00 | 1117.23 | 1541.52 | 199.31 | 15.94 | 29424.60 | 558.57 |
| 9. | 3. | 1. | 86.90 | 0.00 | 1424.38 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 31812.17 | 712.21 |
| 9. | 4. | 1. | 76.80 | 0.00 | 1336.07 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 12294.98 | 668.09 |
| 12. | 1. | 1. | 62.65 | 0.00 | 1270.80 | 1734.21 | 224.23 | 17.94 | 26366.84 | 719.82 |
| 12. | 2. | 1. | 62.65 | 36.81 | 1113.39 | 1541.52 | 199.31 | 15.94 | 30260.14 | 656.48 |
| 12. | 3. | 1. | 86.90 | 73.63 | 1073.16 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 13509.70 | 739.04 |
| 12. | 4. | 1. | 76.80 | 73.63 | 1554.91 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 14206.35 | 900.42 |
| 39. | 1. | 1. | 58.61 | 103.08 | 1950.36 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 24814.81 | 1290.00 |
| 39. | 2. | 1. | 58.61 | 12.27 | 1458.93 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 14947.09 | 806.26 |
| 39. | 3. | 1. | 76.80 | 68.72 | 1278.48 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 13917.55 | 842.62 |
| 39. | 4. | 1. | 76.80 | 24.54 | 1769.91 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 10906.08 | 1011.62 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 2150.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1223.60 | 0.00 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 12900.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5263.54 | 0.00 |
| 1. | 3. | 2. | 28.29 | 0.00 | 12900.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8520.69 | 0.00 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 280.27 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 3309.08 | 140.09 |
| 2. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 65.27 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 335.10 | 23.64 |
| 2. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 46.07 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 167.55 | 23.09 |
| 2. | 4. | 2. | 58.61 | 0.00 | 49.91 | 578.07 | 74.74 | 5.98 | 1298.50 | 24.09 |
| 4. | 1. | 2. | 0.00 | 58.90 | 111.34 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 740.74 | 167.06 |
| 4. | 2. | 2. | 0.00 | 53.99 | 119.02 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1865.08 | 178.54 |
| 4. | 3. | 2. | 0.00 | 49.08 | 80.63 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1031.75 | 120.87 |
| 4. | 4. | 2. | 66.69 | 53.99 | 165.09 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 1666.67 | 247.68 |
| 5. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 1919.64 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 27971.78 | 959.76 |
| 5. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 2146.16 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 19400.35 | 1073.02 |
| 5. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 1800.63 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 19911.82 | 900.29 |
| 5. | 4. | 2. | 62.65 | 0.00 | 1854.38 | 1156.14 | 149.49 | 11.96 | 31499.12 | 927.25 |
| 8. | 1. | 2. | 58.61 | 88.35 | 364.73 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 7784.39 | 451.12 |
| 8. | 2. | 2. | 58.61 | 39.27 | 307.14 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 4122.57 | 349.46 |
| 8. | 3. | 2. | 86.90 | 36.81 | 326.34 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 4781.74 | 385.84 |
| 8. | 4. | 2. | 76.80 | 49.08 | 280.27 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 4514.99 | 324.44 |
| 9. | 1. | 2. | 58.61 | 0.00 | 326.34 | 1734.21 | 224.23 | 17.94 | 2173.72 | 163.18 |
| 9. | 2. | 2. | 58.61 | 0.00 | 1224.73 | 1541.52 | 199.31 | 15.94 | 26818.78 | 612.37 |
| 9. | 3. | 2. | 86.90 | 0.00 | 1332.23 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 24343.03 | 666.16 |
| 9. | 4. | 2. | 76.80 | 0.00 | 1094.20 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 11170.63 | 547.09 |
| 12. | 1. | 2. | 62.65 | 34.36 | 1282.32 | 1734.21 | 224.23 | 17.94 | 20824.52 | 775.55 |
| 12. | 2. | 2. | 62.65 | 49.08 | 1075.00 | 1541.52 | 199.31 | 15.94 | 17429.45 | 648.88 |
| 12. | 3. | 2. | 86.90 | 49.08 | 944.46 | 1348.83 | 174.40 | 13.95 | 21472.67 | 598.95 |
| 12. | 4. | 2. | 76.80 | 68.72 | 1673.93 | 963.45 | 124.57 | 9.97 | 14096.12 | 733.24 |
| 39. | 1. | 2. | 58.61 | 103.08 | 1589.46 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 19082.88 | 1048.12 |
| 39. | 2. | 2. | 58.61 | 7.36 | 971.34 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 9817.01 | 639.20 |
| 39. | 3. | 2. | 76.80 | 61.36 | 1128.75 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 8783.07 | 994.33 |
| 39. | 4. | 2. | 76.80 | 0.00 | 2046.34 | 2119.59 | 274.06 | 21.92 | 17857.14 | 1042.32 |

QUADRO A3. Materiais diversos, resultados de campo e de laboratório

| TRAT | SUBT | REPE | SEMILLAS KG/HA | SEVIN + CITROLAN | EXTRABON CC/HA | FERTILIZ KG/HA | BIO-AERE DEL SIST | BIO-COME DEL SIST | BIO-TOTA DEL SIST | PROT-AER DEL SIST |
|------|------|------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | 1. | 1. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,87 | 0,00 | 16,87 | 1,34 |
| 1. | 2. | 1. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,04 | 0,00 | 56,04 | 4,84 |
| 1. | 3. | 1. | 3500,00 | 0,00 | 0,00 | 466,66 | 38,58 | 0,00 | 38,58 | 3,10 |
| 1. | 4. | 1. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2. | 1. | 1. | 21,50 | 0,72 | 240,00 | 0,00 | 1,61 | 0,69 | 2,30 | 0,42 |
| 2. | 2. | 1. | 21,50 | 0,54 | 180,00 | 0,00 | 0,80 | 0,40 | 1,20 | 0,21 |
| 2. | 3. | 1. | 21,50 | 0,54 | 180,00 | 0,00 | 0,60 | 0,19 | 0,79 | 0,16 |
| 2. | 4. | 1. | 21,50 | 0,54 | 180,00 | 966,66 | 4,06 | 1,87 | 5,93 | 1,07 |
| 4. | 1. | 1. | 14,20 | 0,18 | 60,00 | 0,00 | 1,38 | 0,50 | 1,88 | 0,09 |
| 4. | 2. | 1. | 14,20 | 0,36 | 120,00 | 0,00 | 4,02 | 1,25 | 5,27 | 0,25 |
| 4. | 3. | 1. | 14,20 | 0,18 | 60,00 | 0,00 | 2,69 | 0,69 | 3,38 | 0,17 |
| 4. | 4. | 1. | 14,20 | 0,18 | 60,00 | 1099,99 | 1,04 | 1,12 | 2,16 | 0,06 |
| 5. | 1. | 1. | 1250,00 | 0,90 | 300,00 | 0,00 | 0,29 | 0,11 | 0,40 | 0,04 |
| 5. | 2. | 1. | 1250,00 | 0,90 | 300,00 | 0,00 | 0,44 | 0,35 | 0,79 | 0,06 |
| 5. | 3. | 1. | 1250,00 | 0,90 | 300,00 | 0,00 | 0,87 | 0,62 | 1,49 | 0,11 |
| 5. | 4. | 1. | 1250,00 | 0,90 | 300,00 | 1033,33 | 2,61 | 2,71 | 5,32 | 0,34 |
| 8. | 1. | 1. | 35,70 | 43,46 | 300,00 | 966,66 | 6,29 | 1,88 | 8,17 | 0,50 |
| 8. | 2. | 1. | 35,70 | 0,36 | 120,00 | 966,66 | 4,07 | 0,49 | 4,56 | 0,26 |
| 8. | 3. | 1. | 35,70 | 4,38 | 180,00 | 1433,33 | 2,59 | 0,88 | 3,47 | 0,30 |
| 8. | 4. | 1. | 35,70 | 16,79 | 360,00 | 1266,66 | 8,67 | 1,78 | 10,45 | 0,56 |
| 9. | 1. | 1. | 1271,50 | 1,26 | 420,00 | 966,66 | 13,31 | 5,76 | 19,07 | 1,72 |
| 9. | 2. | 1. | 1271,50 | 1,26 | 420,00 | 966,66 | 8,27 | 5,30 | 13,57 | 1,16 |
| 9. | 3. | 1. | 1271,50 | 1,08 | 360,00 | 1433,33 | 10,27 | 5,80 | 16,07 | 1,53 |
| 9. | 4. | 1. | 1271,50 | 1,26 | 420,00 | 1266,66 | 2,27 | 2,19 | 4,46 | 0,31 |
| 12. | 1. | 1. | 1264,20 | 5,84 | 120,00 | 1033,33 | 9,52 | 4,85 | 14,37 | 1,09 |
| 12. | 2. | 1. | 1264,20 | 13,13 | 420,00 | 1033,33 | 10,79 | 5,97 | 16,76 | 1,29 |
| 12. | 3. | 1. | 1264,20 | 34,13 | 480,00 | 1433,33 | 12,60 | 4,09 | 16,69 | 0,88 |
| 12. | 4. | 1. | 1264,20 | 16,79 | 420,00 | 1266,66 | 5,80 | 3,31 | 9,11 | 0,48 |
| 39. | 1. | 1. | 1285,70 | 48,02 | 300,00 | 966,66 | 13,56 | 6,59 | 20,15 | 1,11 |
| 39. | 2. | 1. | 1285,70 | 0,36 | 120,00 | 966,66 | 3,98 | 3,36 | 7,34 | 0,47 |
| 39. | 3. | 1. | 1285,70 | 34,33 | 240,00 | 1266,66 | 14,19 | 5,20 | 19,39 | 1,06 |
| 39. | 4. | 1. | 1285,70 | 1,44 | 480,00 | 1266,66 | 6,34 | 2,80 | 9,14 | 0,68 |
| 1. | 1. | 2. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,27 | 0,00 | 11,27 | 0,89 |
| 1. | 2. | 2. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 48,18 | 0,00 | 48,18 | 4,16 |
| 1. | 3. | 2. | 3500,00 | 0,00 | 0,00 | 466,66 | 78,48 | 0,00 | 78,48 | 6,30 |
| 1. | 4. | 2. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2. | 1. | 2. | 21,50 | 0,18 | 60,00 | 0,00 | 1,61 | 0,69 | 2,30 | 0,42 |
| 2. | 2. | 2. | 21,50 | 0,36 | 120,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 0,14 | 0,02 |
| 2. | 3. | 2. | 21,50 | 0,18 | 60,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,00 |
| 2. | 4. | 2. | 21,50 | 0,18 | 60,00 | 966,66 | 0,06 | 0,27 | 0,33 | 0,02 |
| 4. | 1. | 2. | 14,20 | 27,18 | 180,00 | 0,00 | 1,38 | 0,50 | 1,88 | 0,09 |
| 4. | 2. | 2. | 14,29 | 27,02 | 180,00 | 0,00 | 4,02 | 1,25 | 5,27 | 0,25 |
| 4. | 3. | 2. | 14,20 | 18,98 | 240,00 | 0,00 | 2,69 | 0,69 | 3,38 | 0,17 |
| 4. | 4. | 2. | 14,20 | 21,36 | 180,00 | 1099,99 | 1,04 | 1,12 | 2,16 | 0,06 |
| 5. | 1. | 2. | 1250,00 | 1,44 | 480,00 | 0,00 | 6,98 | 4,93 | 11,91 | 0,90 |
| 5. | 2. | 2. | 1250,00 | 1,26 | 420,00 | 0,00 | 6,15 | 3,42 | 9,57 | 0,79 |
| 5. | 3. | 2. | 1250,00 | 1,26 | 420,00 | 0,00 | 6,10 | 3,51 | 9,61 | 0,79 |
| 5. | 4. | 2. | 1250,00 | 1,26 | 420,00 | 1033,33 | 12,01 | 5,55 | 17,56 | 1,55 |
| 8. | 1. | 2. | 35,70 | 43,09 | 300,00 | 966,66 | 4,13 | 3,08 | 7,21 | 0,30 |
| 8. | 2. | 2. | 35,70 | 13,69 | 300,00 | 966,66 | 4,27 | 1,17 | 5,44 | 0,31 |
| 8. | 3. | 2. | 35,70 | 12,22 | 360,00 | 1433,33 | 6,17 | 1,41 | 7,58 | 0,46 |
| 8. | 4. | 2. | 35,70 | 11,49 | 300,00 | 1266,66 | 1,72 | 1,59 | 3,31 | 0,15 |
| 9. | 1. | 2. | 1271,50 | 0,54 | 180,00 | 966,66 | 6,90 | 0,44 | 7,34 | 0,93 |
| 9. | 2. | 2. | 1271,50 | 1,08 | 360,00 | 966,66 | 7,44 | 4,88 | 12,32 | 1,00 |
| 9. | 3. | 2. | 1271,50 | 0,90 | 300,00 | 1433,33 | 8,44 | 4,39 | 12,83 | 1,12 |
| 9. | 4. | 2. | 1271,50 | 1,26 | 420,00 | 1266,66 | 2,39 | 2,03 | 4,42 | 0,32 |
| 12. | 1. | 2. | 1264,20 | 15,15 | 180,00 | 1033,33 | 9,16 | 4,25 | 13,41 | 1,01 |
| 12. | 2. | 2. | 1264,20 | 14,41 | 420,00 | 1033,33 | 7,77 | 3,59 | 11,36 | 0,83 |
| 12. | 3. | 2. | 1264,20 | 21,35 | 420,00 | 1433,33 | 11,41 | 4,56 | 15,97 | 1,21 |
| 12. | 4. | 2. | 1264,20 | 15,32 | 480,00 | 1266,66 | 6,18 | 2,98 | 9,16 | 0,63 |
| 39. | 1. | 2. | 1285,70 | 41,27 | 240,00 | 966,66 | 5,94 | 4,99 | 10,93 | 0,63 |
| 39. | 2. | 2. | 1285,70 | 7,54 | 180,00 | 966,66 | 2,82 | 2,36 | 5,18 | 0,31 |
| 39. | 3. | 2. | 1285,70 | 32,50 | 300,00 | 1266,66 | 13,11 | 3,71 | 16,82 | 0,88 |
| 39. | 4. | 2. | 1285,70 | 1,26 | 420,00 | 1266,66 | 2,61 | 3,28 | 5,89 | 0,34 |

QUADRO A3. Materiais diversos, resultados de campo e de laboratório (continuação)

| TRAT | SUBT | REPE | BIO-AERE FRIJOL | BIO-COME FRIJOL | BIO-TOTA FRIJOL | PRO-AFAE FRIJOL | PRO-COMS FRIJOL | PRO-TOT FRIJOL | HC-AEREA FRIJOL | HC-COMES FRIJOL | HC-TOTAL FRIJOL | BIO-AER MAIZ |
|------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 8. | 1. | 1. | 0.57 | 0.54 | 1.11 | 0.15 | 0.13 | 0.28 | 0.20 | 0.35 | 0.55 | 5.72 |
| 8. | 2. | 1. | 0.04 | 0.03 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 4.03 |
| 8. | 3. | 1. | 0.68 | 0.66 | 1.34 | 0.18 | 0.16 | 0.34 | 0.23 | 0.43 | 0.66 | 1.91 |
| 8. | 4. | 1. | 0.11 | 0.14 | 0.25 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.09 | 0.13 | 8.56 |
| 9. | 1. | 1. | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.00 |
| 9. | 2. | 1. | 0.68 | 0.77 | 1.45 | 0.18 | 0.18 | 0.36 | 0.23 | 0.50 | 0.73 | 0.00 |
| 9. | 3. | 1. | 1.55 | 1.27 | 2.82 | 0.41 | 0.30 | 0.71 | 0.53 | 0.82 | 1.35 | 0.00 |
| 9. | 4. | 1. | 0.11 | 0.10 | 0.21 | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 12. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.09 |
| 12. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| 12. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.09 |
| 12. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.03 |
| 39. | 1. | 1. | 0.32 | 1.17 | 1.49 | 0.08 | 0.28 | 0.36 | 0.11 | 0.76 | 0.87 | 10.05 |
| 39. | 2. | 1. | 0.49 | 0.92 | 1.41 | 0.13 | 0.22 | 0.35 | 0.17 | 0.60 | 0.77 | 1.71 |
| 39. | 3. | 1. | 0.53 | 0.69 | 1.12 | 0.14 | 0.16 | 0.30 | 0.18 | 0.45 | 0.63 | 12.46 |
| 39. | 4. | 1. | 1.08 | 0.51 | 1.59 | 0.28 | 0.12 | 0.40 | 0.37 | 0.33 | 0.70 | 4.16 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 2. | 1.61 | 0.69 | 2.30 | 0.42 | 0.16 | 0.58 | 0.55 | 0.45 | 1.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 2. | 0.07 | 0.07 | 0.14 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.00 |
| 2. | 3. | 2. | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.00 |
| 2. | 4. | 2. | 0.06 | 0.27 | 0.33 | 0.02 | 0.06 | 0.08 | 0.02 | 0.17 | 0.19 | 0.00 |
| 4. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.38 |
| 4. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.02 |
| 4. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.69 |
| 4. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.04 |
| 5. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 1. | 2. | 0.24 | 0.97 | 1.21 | 0.06 | 0.23 | 0.29 | 0.03 | 0.63 | 0.71 | 3.69 |
| 8. | 2. | 2. | 0.24 | 0.71 | 0.95 | 0.06 | 0.17 | 0.23 | 0.03 | 0.46 | 0.54 | 4.03 |
| 8. | 3. | 2. | 0.37 | 0.81 | 1.18 | 0.10 | 0.19 | 0.29 | 0.13 | 0.52 | 0.65 | 5.85 |
| 8. | 4. | 2. | 0.21 | 0.64 | 0.85 | 0.06 | 0.15 | 0.21 | 0.07 | 0.41 | 0.48 | 1.51 |
| 9. | 1. | 2. | 0.25 | 0.40 | 0.65 | 0.07 | 0.09 | 0.16 | 0.09 | 0.26 | 0.35 | 0.00 |
| 9. | 2. | 2. | 0.36 | 0.97 | 1.33 | 0.09 | 0.23 | 0.32 | 0.12 | 0.63 | 0.75 | 0.00 |
| 9. | 3. | 2. | 0.21 | 0.61 | 0.82 | 0.06 | 0.14 | 0.20 | 0.07 | 0.39 | 0.46 | 0.00 |
| 9. | 4. | 2. | 0.06 | 0.36 | 0.42 | 0.02 | 0.09 | 0.11 | 0.02 | 0.23 | 0.25 | 0.00 |
| 12. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| 12. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.54 |
| 12. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.97 |
| 12. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.45 |
| 39. | 1. | 2. | 0.29 | 0.71 | 1.00 | 0.08 | 0.17 | 0.25 | 0.10 | 0.46 | 0.56 | 2.60 |
| 39. | 2. | 2. | 0.35 | 0.77 | 1.12 | 0.09 | 0.18 | 0.27 | 0.12 | 0.50 | 0.62 | 1.56 |
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 1. | 1.61 | 0.69 | 2.30 | 0.42 | 0.16 | 0.58 | 0.55 | 0.45 | 1.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 1. | 0.80 | 0.40 | 1.20 | 0.21 | 0.09 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.54 | 0.00 |
| 2. | 3. | 1. | 0.60 | 0.19 | 0.79 | 0.16 | 0.04 | 0.20 | 0.21 | 0.12 | 0.33 | 0.00 |
| 2. | 4. | 1. | 4.06 | 1.87 | 5.93 | 1.07 | 0.44 | 1.51 | 1.40 | 1.21 | 2.61 | 0.00 |
| 4. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.38 |
| 4. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.02 |
| 4. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.69 |
| 4. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.04 |
| 5. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39. | 3. | 2. | 0.16 | 0.31 | 0.47 | 0.04 | 0.07 | 0.11 | 0.06 | 0.20 | 0.26 | 12.32 |
| 39. | 4. | 2. | 0.06 | 0.71 | 0.77 | 0.02 | 0.17 | 0.19 | 0.02 | 0.46 | 0.48 | 0.05 |

QUADRO A3. Materiais diversos, resultados de campo e de laboratório (continuação)

| TRAT | SUBT | REPE | PRO-COME DEL SIST | PROT-TOT DEL SIST | MC-AEREA DEL SIST | HC-COMES DEL SIST | HC-TOTAL DEL SIST | BIO-MALE DEL SIST | PRO-MALE DEL SIST | NC-MALEZ DEL SIST |
|------|------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 1.34 | 8.15 | 0.00 | 8.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 4.84 | 28.26 | 0.00 | 28.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 1. | 0.00 | 3.10 | 20.06 | 0.00 | 20.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.60 | 4.00 | 10.38 |
| 2. | 1. | 1. | 0.16 | 0.58 | 0.55 | 0.45 | 1.00 | 6.76 | 0.88 | 2.29 |
| 2. | 2. | 1. | 0.09 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.54 | 11.32 | 1.48 | 3.84 |
| 2. | 3. | 1. | 0.04 | 0.20 | 0.21 | 0.12 | 0.33 | 7.92 | 1.03 | 2.69 |
| 2. | 4. | 1. | 0.44 | 1.51 | 1.40 | 1.21 | 2.61 | 3.16 | 0.41 | 1.07 |
| 4. | 1. | 1. | 0.06 | 0.15 | 0.82 | 0.40 | 1.22 | 2.64 | 0.34 | 0.90 |
| 4. | 2. | 1. | 0.14 | 0.39 | 2.38 | 1.01 | 3.39 | 1.56 | 0.20 | 0.53 |
| 4. | 3. | 1. | 0.08 | 0.25 | 1.59 | 0.56 | 2.15 | 4.84 | 0.63 | 1.64 |
| 4. | 4. | 1. | 0.13 | 0.19 | 0.62 | 0.91 | 1.53 | 4.16 | 0.54 | 1.41 |
| 5. | 1. | 1. | 0.00 | 0.04 | 0.14 | 0.10 | 0.24 | 6.84 | 0.89 | 2.32 |
| 5. | 2. | 1. | 0.01 | 0.07 | 0.22 | 0.31 | 0.53 | 3.52 | 0.46 | 1.19 |
| 5. | 3. | 1. | 0.02 | 0.13 | 0.43 | 0.56 | 0.99 | 8.40 | 1.10 | 2.85 |
| 5. | 4. | 1. | 0.10 | 0.44 | 1.30 | 2.43 | 3.73 | 4.96 | 0.65 | 1.68 |
| 8. | 1. | 1. | 0.28 | 0.78 | 3.58 | 1.43 | 5.01 | 18.96 | 2.48 | 6.43 |
| 8. | 2. | 1. | 0.06 | 0.32 | 2.39 | 0.39 | 2.78 | 11.96 | 1.56 | 4.06 |
| 8. | 3. | 1. | 0.18 | 0.48 | 1.36 | 0.61 | 1.97 | 17.92 | 2.34 | 6.08 |
| 8. | 4. | 1. | 0.22 | 0.78 | 5.10 | 1.42 | 6.52 | 13.52 | 1.77 | 4.58 |
| 9. | 1. | 1. | 0.23 | 1.95 | 6.63 | 5.16 | 11.79 | 8.16 | 1.07 | 2.77 |
| 9. | 2. | 1. | 0.35 | 1.51 | 4.02 | 4.56 | 8.58 | 8.84 | 1.15 | 3.00 |
| 9. | 3. | 1. | 0.47 | 2.00 | 4.88 | 4.88 | 9.76 | 11.08 | 1.45 | 3.76 |
| 9. | 4. | 1. | 0.10 | 0.41 | 1.12 | 1.93 | 3.05 | 2.04 | 0.27 | 0.69 |
| 12. | 1. | 1. | 0.20 | 1.29 | 4.95 | 4.33 | 9.28 | 18.80 | 2.46 | 6.38 |
| 12. | 2. | 1. | 0.30 | 1.59 | 5.52 | 5.28 | 10.80 | 8.68 | 1.13 | 2.94 |
| 12. | 3. | 1. | 0.33 | 1.21 | 7.31 | 3.47 | 10.78 | 9.00 | 1.18 | 3.05 |
| 12. | 4. | 1. | 0.20 | 0.68 | 3.26 | 2.87 | 6.13 | 0.80 | 0.10 | 0.27 |
| 39. | 1. | 1. | 0.69 | 1.80 | 7.65 | 5.38 | 13.03 | 15.40 | 2.01 | 5.22 |
| 39. | 2. | 1. | 0.37 | 0.84 | 2.07 | 2.72 | 4.79 | 27.13 | 3.54 | 9.20 |
| 39. | 3. | 1. | 0.61 | 1.67 | 8.15 | 4.18 | 12.33 | 15.40 | 2.01 | 5.22 |
| 39. | 4. | 1. | 0.29 | 0.97 | 3.38 | 2.29 | 5.67 | 4.11 | 0.54 | 1.39 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.89 | 5.44 | 0.00 | 5.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 4.16 | 24.29 | 0.00 | 24.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 2. | 0.00 | 6.30 | 40.81 | 0.00 | 40.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.82 | 4.16 | 10.79 |
| 2. | 1. | 2. | 0.16 | 0.58 | 0.55 | 0.45 | 1.00 | 20.44 | 2.67 | 6.93 |
| 2. | 2. | 2. | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 1.84 | 0.24 | 0.62 |
| 2. | 3. | 2. | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 4. | 2. | 0.06 | 0.08 | 0.02 | 0.17 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 1. | 2. | 0.06 | 0.15 | 0.82 | 0.40 | 1.22 | 7.16 | 0.94 | 2.43 |
| 4. | 2. | 2. | 0.14 | 0.39 | 2.38 | 1.01 | 3.39 | 2.24 | 0.29 | 0.76 |
| 4. | 3. | 2. | 0.08 | 0.25 | 1.59 | 0.56 | 2.15 | 12.76 | 1.67 | 4.33 |
| 4. | 4. | 2. | 0.13 | 0.19 | 0.62 | 0.91 | 1.53 | 9.96 | 1.30 | 3.38 |
| 5. | 1. | 2. | 0.19 | 1.09 | 3.48 | 4.42 | 7.90 | 0.76 | 0.10 | 0.26 |
| 5. | 2. | 2. | 0.13 | 0.92 | 3.07 | 3.07 | 6.14 | 2.04 | 0.27 | 0.69 |
| 5. | 3. | 2. | 0.13 | 0.92 | 3.04 | 3.15 | 6.19 | 0.54 | 0.08 | 0.22 |
| 5. | 4. | 2. | 0.21 | 1.76 | 5.99 | 4.97 | 10.96 | 3.28 | 0.43 | 1.11 |
| 8. | 1. | 2. | 0.47 | 0.77 | 2.38 | 2.34 | 4.72 | 14.08 | 1.84 | 4.77 |
| 8. | 2. | 2. | 0.22 | 0.53 | 2.46 | 0.83 | 3.29 | 16.56 | 2.16 | 5.62 |
| 8. | 3. | 2. | 0.26 | 0.72 | 3.56 | 1.01 | 4.57 | 19.28 | 2.52 | 6.54 |
| 8. | 4. | 2. | 0.26 | 0.41 | 0.96 | 1.18 | 2.41 | 1.52 | 0.20 | 0.52 |
| 9. | 1. | 2. | 0.09 | 1.02 | 3.41 | 0.30 | 3.71 | 5.48 | 0.72 | 1.86 |
| 9. | 2. | 2. | 0.38 | 1.38 | 3.65 | 4.13 | 7.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9. | 3. | 2. | 0.28 | 1.40 | 4.17 | 3.78 | 7.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9. | 4. | 2. | 0.15 | 0.47 | 1.18 | 1.73 | 2.91 | 0.72 | 0.09 | 0.24 |
| 12. | 1. | 2. | 0.22 | 1.23 | 4.80 | 3.74 | 8.54 | 33.56 | 4.38 | 11.38 |
| 12. | 2. | 2. | 0.19 | 1.02 | 4.11 | 3.16 | 7.27 | 2.92 | 0.38 | 0.99 |
| 12. | 3. | 2. | 0.25 | 1.46 | 6.06 | 4.00 | 10.06 | 0.20 | 0.03 | 0.07 |
| 12. | 4. | 2. | 0.17 | 0.80 | 3.31 | 2.61 | 5.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39. | 1. | 2. | 0.48 | 1.11 | 3.16 | 4.12 | 7.28 | 25.37 | 3.31 | 8.60 |
| 39. | 2. | 2. | 0.29 | 0.60 | 1.49 | 1.87 | 3.36 | 20.78 | 2.71 | 7.05 |
| 39. | 3. | 2. | 0.42 | 1.30 | 7.66 | 2.99 | 10.65 | 13.20 | 1.72 | 4.48 |
| 39. | 4. | 2. | 0.27 | 0.61 | 1.30 | 2.76 | 4.06 | 2.38 | 0.31 | 0.81 |

QUADRO A3. Materiais diversos, resultados de campo e de laboratório (continuação)

| TRAT | SUBT | REPE | PRO-TOTA MAIZ | HC-AEREA MAIZ | HC-COM MAIZ | HC-TOTAL MAIZ | BIO-AERE CAMOTE | BIO-COME CAMOTE | CAMOTE BIO-TOTA | CAMOTE PRO-AERE | CAMOTE PRO-COME | CAMOTE PRO-TOTA |
|------|------|------|------------------|------------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 1. | 1. | 0.15 | 0.82 | 0.40 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 2. | 1. | 0.39 | 2.38 | 1.01 | 3.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 3. | 1. | 0.25 | 1.59 | 0.56 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 4. | 1. | 0.19 | 0.62 | 0.91 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.11 | 0.40 | 0.04 | 0.00 | 0.04 |
| 5. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 0.35 | 0.79 | 0.06 | 0.01 | 0.07 |
| 5. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.87 | 0.62 | 1.49 | 0.11 | 0.02 | 0.13 |
| 5. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.61 | 2.71 | 5.32 | 0.34 | 0.10 | 0.44 |
| 8. | 1. | 1. | 0.50 | 3.38 | 1.08 | 4.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 2. | 1. | 0.30 | 2.38 | 0.37 | 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 3. | 1. | 0.14 | 1.13 | 0.18 | 1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 4. | 1. | 0.72 | 5.06 | 1.33 | 6.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9. | 1. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.28 | 5.73 | 19.01 | 1.71 | 0.22 | 1.93 |
| 9. | 2. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.59 | 4.53 | 12.12 | 0.98 | 0.17 | 1.15 |
| 9. | 3. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.72 | 4.53 | 13.25 | 1.12 | 0.17 | 1.29 |
| 9. | 4. | 1. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.16 | 2.09 | 4.25 | 0.28 | 0.08 | 0.36 |
| 12. | 1. | 1. | 0.16 | 1.24 | 0.23 | 1.47 | 7.43 | 4.57 | 12.00 | 0.96 | 0.17 | 1.13 |
| 12. | 2. | 1. | 0.19 | 0.88 | 0.70 | 1.58 | 9.30 | 5.11 | 14.41 | 1.20 | 0.20 | 1.40 |
| 12. | 3. | 1. | 0.95 | 6.56 | 1.87 | 8.43 | 1.51 | 1.78 | 3.29 | 0.19 | 0.07 | 0.26 |
| 12. | 4. | 1. | 0.37 | 2.38 | 0.88 | 3.26 | 1.77 | 2.22 | 3.99 | 0.23 | 0.08 | 0.31 |
| 39. | 1. | 1. | 0.93 | 5.95 | 2.32 | 8.18 | 3.19 | 2.67 | 5.86 | 0.41 | 0.10 | 0.51 |
| 39. | 2. | 1. | 0.20 | 1.01 | 0.64 | 1.65 | 1.78 | 1.65 | 3.43 | 0.23 | 0.06 | 0.29 |
| 39. | 3. | 1. | 1.18 | 7.37 | 2.90 | 10.27 | 1.20 | 0.93 | 2.13 | 0.15 | 0.04 | 0.19 |
| 39. | 4. | 1. | 0.38 | 2.46 | 0.88 | 3.34 | 1.10 | 1.20 | 2.30 | 0.14 | 0.05 | 0.19 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 1. | 2. | 0.15 | 0.82 | 0.40 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 2. | 2. | 0.39 | 2.38 | 1.01 | 3.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 3. | 2. | 0.25 | 1.59 | 0.56 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4. | 4. | 2. | 0.19 | 0.62 | 0.91 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.98 | 4.93 | 11.91 | 0.90 | 0.19 | 1.09 |
| 5. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.15 | 3.42 | 9.57 | 0.79 | 0.13 | 0.92 |
| 5. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.10 | 3.51 | 9.61 | 0.79 | 0.13 | 0.92 |
| 5. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.01 | 5.55 | 17.56 | 1.55 | 0.21 | 1.76 |
| 8. | 1. | 2. | 0.48 | 2.30 | 1.71 | 4.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 2. | 2. | 0.30 | 2.38 | 0.37 | 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 3. | 2. | 0.42 | 3.43 | 0.49 | 3.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8. | 4. | 2. | 0.20 | 0.89 | 0.77 | 1.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9. | 1. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.65 | 0.04 | 6.69 | 0.86 | 0.00 | 0.86 |
| 9. | 2. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.08 | 3.91 | 10.99 | 0.91 | 0.15 | 1.06 |
| 9. | 3. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.23 | 3.78 | 12.01 | 1.06 | 0.14 | 1.20 |
| 9. | 4. | 2. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.33 | 1.67 | 4.00 | 0.30 | 0.06 | 0.36 |
| 12. | 1. | 2. | 0.24 | 1.46 | 0.64 | 2.10 | 6.70 | 3.46 | 10.16 | 0.86 | 0.13 | 0.99 |
| 12. | 2. | 2. | 0.24 | 1.50 | 0.57 | 2.07 | 5.23 | 2.89 | 8.12 | 0.67 | 0.11 | 0.78 |
| 12. | 3. | 2. | 0.37 | 2.35 | 0.85 | 3.20 | 7.44 | 3.51 | 10.95 | 0.96 | 0.13 | 1.09 |
| 12. | 4. | 2. | 0.23 | 1.42 | 0.54 | 1.99 | 3.73 | 2.31 | 6.04 | 0.48 | 0.09 | 0.57 |
| 39. | 1. | 2. | 0.39 | 1.54 | 1.67 | 3.21 | 3.05 | 2.22 | 5.25 | 0.39 | 0.08 | 0.47 |
| 39. | 2. | 2. | 0.18 | 0.92 | 0.57 | 1.49 | 0.91 | 0.89 | 1.80 | 0.12 | 0.03 | 0.15 |
| 39. | 3. | 2. | 1.09 | 7.29 | 2.32 | 9.61 | 0.63 | 0.53 | 1.16 | 0.08 | 0.02 | 0.10 |

QUADRO A4. Mão de obra, outros custos acumulados e ingresos, por subtratamento

| TRAT | SUBT | REPE | MANO DE OBRA | G.V. | GV+D. | GV+D+A | GV+D+A+I | I. BRUTO | M. BRUTO | R. BRUTO | R.N.I. |
|------|------|------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------|
| 1. | 1. | 1. | 0.00 | 2150.00 | 2150.00 | 2535.38 | 2535.38 | 1831.60 | -318.40 | -703.78 | -0.27 |
| 1. | 2. | 1. | 122.72 | 13022.72 | 13022.72 | 15335.00 | 15335.00 | 6084.34 | -6938.37 | -9250.66 | -0.60 |
| 1. | 3. | 1. | 1553.35 | 15259.18 | 15259.18 | 17571.46 | 17571.46 | 4188.69 | -11070.50 | ***** | -0.76 |
| 1. | 4. | 1. | 736.30 | 736.30 | 1010.35 | 3129.95 | 3151.87 | 0.00 | -736.30 | -3151.87 | -1.00 |
| 2. | 1. | 1. | 436.82 | 779.61 | 854.35 | 1432.42 | 1438.40 | 3449.16 | 2669.54 | 2010.75 | 1.39 |
| 2. | 2. | 1. | 262.55 | 515.92 | 590.66 | 1168.72 | 1174.70 | 2024.71 | 1508.80 | 850.00 | 0.72 |
| 2. | 3. | 1. | 2115.26 | 2337.91 | 2412.65 | 2990.72 | 2996.70 | 1004.07 | -1333.83 | -1992.62 | -0.66 |
| 2. | 4. | 1. | 2149.62 | 3237.00 | 3311.73 | 3889.80 | 3895.78 | 9126.59 | 5889.59 | 5230.80 | 1.34 |
| 4. | 1. | 1. | 1779.37 | 1911.33 | 2035.90 | 2999.33 | 3009.32 | 907.80 | -1003.53 | -2101.52 | -0.69 |
| 4. | 2. | 1. | 1975.71 | 2120.31 | 2244.88 | 3203.35 | 3218.30 | 2043.61 | -76.69 | -1174.68 | -0.36 |
| 4. | 3. | 1. | 2215.93 | 2317.17 | 2441.74 | 3405.19 | 3415.16 | 1152.62 | -1164.55 | -2262.54 | -0.66 |
| 4. | 4. | 1. | 2409.76 | 3603.66 | 3728.23 | 4691.68 | 4701.65 | 1914.35 | -1689.31 | -2787.30 | -0.59 |
| 5. | 1. | 1. | 2169.56 | 4741.55 | 4891.04 | 6047.18 | 6059.14 | 874.85 | -3866.69 | -5184.28 | -0.85 |
| 5. | 2. | 1. | 2478.41 | 5077.29 | 5226.78 | 6382.92 | 6394.88 | 2263.93 | -2813.35 | -4130.95 | -0.64 |
| 5. | 3. | 1. | 2731.25 | 5537.45 | 5686.94 | 6843.08 | 6855.04 | 3884.41 | -1653.04 | -2970.63 | -0.43 |
| 5. | 4. | 1. | 2471.10 | 6639.92 | 6789.41 | 7945.55 | 7957.51 | 15950.82 | 9310.89 | 7993.29 | 1.00 |
| 8. | 1. | 1. | 2326.31 | 3673.01 | 3847.41 | 5196.24 | 5210.19 | 4928.52 | 1255.50 | -281.67 | -0.05 |
| 8. | 2. | 1. | 2500.55 | 3706.10 | 3830.66 | 4794.62 | 4804.08 | 1170.27 | -2535.83 | -3633.81 | -0.75 |
| 8. | 3. | 1. | 2780.40 | 4227.48 | 4352.04 | 5315.49 | 5325.46 | 3646.60 | -580.88 | -1678.86 | -0.31 |
| 8. | 4. | 1. | 3146.01 | 4520.16 | 4644.72 | 5608.17 | 5618.14 | 3251.87 | -1268.28 | -2366.27 | -0.42 |
| 9. | 1. | 1. | 3622.16 | 8084.84 | 8309.08 | 10043.28 | 10061.22 | 33449.43 | 25364.58 | 23388.19 | 2.32 |
| 9. | 2. | 1. | 3769.31 | 7819.15 | 8018.46 | 9559.98 | 9575.92 | 29983.16 | 22164.00 | 20407.23 | 2.13 |
| 9. | 3. | 1. | 3223.93 | 7998.90 | 8173.30 | 9522.13 | 9536.08 | 32524.37 | 24525.46 | 22988.28 | 2.41 |
| 9. | 4. | 1. | 3622.22 | 8170.01 | 8294.58 | 9258.03 | 9268.00 | 12963.07 | 4793.05 | 3695.06 | 0.39 |
| 12. | 1. | 1. | 3062.72 | 7348.58 | 7572.80 | 9307.01 | 9324.95 | 27086.66 | 19738.07 | 17761.69 | 1.90 |
| 12. | 2. | 1. | 2895.72 | 7077.21 | 7276.52 | 8818.04 | 8833.98 | 30916.61 | 23839.39 | 22082.62 | 2.49 |
| 12. | 3. | 1. | 3143.60 | 7694.47 | 7868.87 | 9217.70 | 9231.65 | 14248.74 | 6554.26 | 5017.08 | 0.54 |
| 12. | 4. | 1. | 3489.60 | 8297.70 | 8422.26 | 9385.71 | 9395.68 | 15105.77 | 6809.07 | 5711.08 | 0.60 |
| 39. | 1. | 1. | 4434.55 | 9531.05 | 9805.11 | 11924.70 | 11946.62 | 26104.81 | 16573.75 | 14158.18 | 1.18 |
| 39. | 2. | 1. | 3165.79 | 7548.13 | 7822.19 | 9941.78 | 9963.70 | 15753.35 | 8205.21 | 5789.64 | 0.58 |
| 39. | 3. | 1. | 3840.14 | 8479.31 | 8753.36 | 10872.95 | 10894.87 | 14760.16 | 6280.86 | 3865.28 | 0.35 |
| 39. | 4. | 1. | 3798.85 | 8801.09 | 9075.15 | 11194.74 | 11216.66 | 11917.69 | 3116.60 | 701.02 | 0.06 |
| 1. | 1. | 2. | 0.00 | 2150.00 | 2150.00 | 2150.00 | 2150.00 | 1223.60 | -926.40 | -926.40 | -0.43 |
| 1. | 2. | 2. | 122.72 | 13022.72 | 13022.72 | 13022.72 | 13022.72 | 5263.54 | -7759.18 | -7759.18 | -0.59 |
| 1. | 3. | 2. | 1599.92 | 14925.75 | 14925.75 | 14925.75 | 14925.75 | 8520.69 | -6405.05 | -6405.05 | -0.42 |
| 1. | 4. | 2. | 736.30 | 736.30 | 1010.35 | 3129.95 | 3151.87 | 0.00 | -736.30 | -3151.87 | -1.00 |
| 2. | 1. | 2. | 508.01 | 835.90 | 910.64 | 1488.71 | 1494.69 | 3449.16 | 2613.25 | 1954.46 | 1.30 |
| 2. | 2. | 2. | 274.91 | 392.77 | 467.51 | 1045.58 | 1051.56 | 367.73 | -25.03 | -633.82 | -0.65 |
| 2. | 3. | 2. | 2198.72 | 2292.42 | 2367.16 | 2945.23 | 2951.21 | 190.64 | -2101.78 | -2750.57 | -0.93 |
| 2. | 4. | 2. | 2228.06 | 3113.52 | 3188.26 | 3766.33 | 3772.31 | 1322.59 | -1790.93 | -2449.72 | -0.64 |
| 4. | 1. | 2. | 1894.62 | 2136.40 | 2260.97 | 3224.42 | 3234.39 | 907.80 | -1228.60 | -2326.59 | -0.71 |
| 4. | 2. | 2. | 2220.99 | 2487.35 | 2611.92 | 3575.37 | 3585.34 | 2043.61 | -443.73 | -1541.72 | -0.43 |
| 4. | 3. | 2. | 2463.66 | 2660.35 | 2784.92 | 3748.37 | 3758.34 | 1152.62 | -1507.73 | -2605.72 | -0.69 |
| 4. | 4. | 2. | 2719.02 | 4014.68 | 4139.25 | 5102.70 | 5112.67 | 1914.35 | -2100.33 | -3198.32 | -0.62 |
| 5. | 1. | 2. | 2292.25 | 6318.87 | 6468.36 | 7624.50 | 7636.46 | 28931.53 | 22612.66 | 21295.06 | 2.78 |
| 5. | 2. | 2. | 2463.83 | 6712.02 | 6861.51 | 8017.65 | 8029.61 | 20473.37 | 13761.33 | 12443.74 | 1.54 |
| 5. | 3. | 2. | 2500.60 | 6403.26 | 6552.75 | 7708.89 | 7720.85 | 10812.10 | 14408.83 | 13091.24 | 1.69 |
| 5. | 4. | 2. | 2520.28 | 7374.75 | 7524.24 | 8680.38 | 8692.34 | 32426.37 | 25051.60 | 23734.01 | 2.73 |
| 8. | 1. | 2. | 3119.12 | 4541.00 | 4715.39 | 6064.22 | 6078.17 | 8235.50 | 3694.50 | 2157.32 | 0.35 |
| 8. | 2. | 2. | 3374.33 | 4608.92 | 4733.49 | 5696.94 | 5706.91 | 4472.03 | -136.89 | -1234.88 | -0.21 |
| 8. | 3. | 2. | 3138.77 | 4813.24 | 4937.80 | 5901.25 | 5911.22 | 5167.58 | 354.33 | -743.65 | -0.12 |
| 8. | 4. | 2. | 3310.51 | 4787.69 | 4912.25 | 5875.70 | 5885.67 | 4839.42 | 51.73 | -1046.25 | -0.17 |
| 9. | 1. | 2. | 3744.83 | 6983.92 | 7208.15 | 8942.36 | 8960.30 | 2336.89 | -4647.03 | -6623.41 | -0.73 |
| 9. | 2. | 2. | 3916.69 | 8069.06 | 8268.37 | 9809.89 | 9825.83 | 27431.14 | 19362.07 | 17605.30 | 1.79 |
| 9. | 3. | 2. | 3455.39 | 8133.25 | 8207.66 | 9656.48 | 9670.43 | 25009.18 | 16875.92 | 15338.74 | 1.58 |
| 9. | 4. | 2. | 3337.52 | 7643.44 | 7768.01 | 8731.46 | 8741.43 | 11717.72 | 4074.27 | 2976.28 | 0.34 |
| 12. | 1. | 2. | 2986.52 | 7329.16 | 7553.39 | 9287.60 | 9305.54 | 21600.07 | 14270.89 | 12294.51 | 1.32 |
| 12. | 2. | 2. | 2819.93 | 6968.67 | 7167.98 | 8709.50 | 8725.44 | 18078.33 | 11104.65 | 9352.87 | 1.07 |
| 12. | 3. | 2. | 2912.91 | 7274.54 | 7448.94 | 8797.77 | 8811.72 | 22071.62 | 14797.07 | 13259.88 | 1.50 |
| 12. | 4. | 2. | 4247.98 | 9172.81 | 9297.37 | 10260.82 | 10270.79 | 14829.35 | 5656.54 | 4558.55 | 0.44 |
| 39. | 1. | 2. | 3774.32 | 8475.96 | 8750.02 | 10869.61 | 10891.53 | 20131.00 | 11655.03 | 9239.46 | 0.84 |
| 39. | 2. | 2. | 3150.66 | 7050.39 | 7324.45 | 9444.04 | 9465.96 | 10456.21 | 3405.81 | 990.24 | 0.10 |
| 39. | 3. | 2. | 3654.20 | 8139.73 | 8413.79 | 10533.38 | 10555.30 | 9777.39 | 1637.65 | -777.91 | -0.07 |
| 39. | 4. | 2. | 3796.37 | 9070.08 | 9344.14 | 11463.73 | 11485.65 | 18899.45 | 9829.36 | 7413.79 | 0.64 |

Quadro A5. Resultado analítico para cinza.

| Crisol No | Amostra | Pêso crisol g | Crisol cinza g | Dif. % | % | \bar{X} % |
|--------------|---------------|---------------------|----------------------|-----------|-------|----------------|
| 47 | Feijão | 27,5211 | 27,7622 | 0,2411 | 12,06 | |
| 67 | (parte aérea) | 21,3045 | 21,5475 | 0,2430 | 12,15 | 12,24 |
| 32 | | 24,7081 | 24,9582 | 0,2501 | 12,51 | |
| 51 | Milho | 27,0798 | 27,1942 | 0,1144 | 5,72 | |
| 52 | (parte aérea) | 26,7085 | 26,8260 | 0,1175 | 5,88 | 5,81 |
| 53 | | 27,1838 | 27,3001 | 0,1163 | 5,82 | |
| 63 | Batata | 26,6891 | 27,0562 | 0,3671 | 18,36 | |
| 62 | (parte aérea) | 28,7041 | 29,0640 | 0,3599 | 18,00 | 18,20 |
| 87 | | 26,5422 | 26,9067 | 0,3645 | 18,23 | |
| 65 | Erva daninha | 27,3420 | 27,7441 | 0,4021 | 20,11 | |
| 86 | | 21,7046 | 22,1121 | 0,4075 | 20,38 | 20,26 |
| 92 | | 22,4167 | 22,8226 | 0,4059 | 20,30 | |
| 76 | Vegetação | 27,0900 | 27,3294 | 0,2394 | 11,97 | |
| 94 | natural | 20,9680 | 21,2070 | 0,2398 | 11,99 | 12,01 |
| 95 | | 24,5068 | 24,7480 | 0,2412 | 12,06 | |
| 51 | Milho (grão) | 27,0764 | 27,1138 | 0,0374 | 1,87 | |
| 47 | | 27,5223 | 27,5593 | 0,0370 | 1,85 | 1,85 |
| 32 | | 24,7084 | 24,7452 | 0,0368 | 1,84 | |
| 65 | Batata | 27,3363 | 27,3919 | 0,0556 | 2,78 | |
| 53 | (tubérculos) | 27,1840 | 27,2389 | 0,0549 | 2,75 | 2,77 |
| 86 | | 21,7045 | 21,7598 | 0,0553 | 2,77 | |
| 76 | Feijão (grão) | 27,1139 | 27,2200 | 0,1061 | 5,31 | |
| 65 | | 27,3422 | 27,4523 | 0,1101 | 5,51 | 5,41 |
| 100 | | 20,9869 | 21,0951 | 0,1082 | 5,41 | |
| 21 | Capim Estrela | 26,9219 | 27,1479 | 0,2260 | 11,30 | |
| 124 | | 27,6078 | 27,9315 | 0,2237 | 11,19 | 11,26 |
| 92 | | 22,4167 | 22,6424 | 0,2257 | 11,29 | |
| 124 | Vegetação | 27,6098 | 27,8095 | 0,1998 | 9,99 | |
| 100 | com desbaste | 20,9870 | 21,1846 | 0,1976 | 9,88 | 9,94 |
| 101 | | 21,3678 | 21,5665 | 0,1987 | 9,94 | |

Quadro A6. Resultados analíticos para proteína.

| Amostra | Pêso g | Mls. H ₂ SO ₄ | % | Média % |
|----------------------|-----------|--|-------|------------|
| Feijão (parte aérea) | 0,1 | 4,05 | 26,10 | 26,25 |
| | | 4,10 | 26,42 | |
| | | 4,07 | 26,23 | |
| Milho (parte aérea) | 0,1 | 0,97 | 6,25 | 6,19 |
| | | 0,95 | 6,12 | |
| | | 0,96 | 6,19 | |
| Batata (parte aérea) | 0,1 | 1,99 | 12,82 | 12,89 |
| | | 2,00 | 12,89 | |
| | | 2,01 | 12,95 | |
| Erva daninha | 0,1 | 2,00 | 12,89 | 13,06 |
| | | 2,05 | 13,21 | |
| | | 2,05 | 13,21 | |
| Vegetal natural | 0,1 | 1,22 | 7,85 | 7,94 |
| | | 1,22 | 7,85 | |
| | | 1,23 | 7,93 | |
| Vegetal com desbaste | 0,1 | 1,33 | 8,58 | 8,64 |
| | | 1,35 | 8,71 | |
| | | 1,35 | 8,71 | |
| Batata (tubérculos) | 0,1 | 0,59 | 3,83 | 3,82 |
| | | 0,60 | 3,84 | |
| | | 0,59 | 3,79 | |
| Feijão (grão) | 0,1 | 3,66 | 23,58 | 23,62 |
| | | 3,67 | 23,65 | |
| | | 3,67 | 23,63 | |
| Milho (grão) | 0,1 | 1,77 | 11,40 | 11,33 |
| | | 1,75 | 11,29 | |
| | | 1,75 | 11,30 | |
| Capim Estrela | 0,1 | 1,23 | 7,89 | 8,03 |
| | | 1,27 | 8,20 | |
| | | 1,24 | 8,00 | |

Quadro A7. Resultados analíticos para extrato etéreo (graxa).

| Nº CAPS. | Amostra | Pêso vaso | Vaso + amostra g | Dif. % | % | \bar{X} % |
|-------------|---------------------------|-----------|------------------------|-----------|------|----------------|
| 1 | Milho (grão) | 55,7719 | 55,8229 | 0,0510 | 2,55 | 2,55 |
| 3 | | 51,2514 | 51,2510 | 0,0507 | 2,54 | |
| 4 | | 56,9742 | 57,0254 | 0,0512 | 2,56 | |
| 2 | Batatas (tubérculos) | 65,2277 | 65,2580 | 0,0303 | 1,52 | 1,52 |
| 5 | | 55,7710 | 55,8016 | 0,0306 | 1,53 | |
| 32 | | 66,4802 | 66,5106 | 0,0304 | 1,52 | |
| 6 | feijão (grão) | 56,8736 | 56,9160 | 0,0424 | 2,12 | 2,12 |
| 7 | | 56,3072 | 56,3490 | 0,0418 | 2,09 | |
| 8 | | 62,3545 | 62,3973 | 0,0428 | 2,14 | |
| 9 | Capim Estrela | 66,4809 | 66,5193 | 0,0384 | 1,92 | 1,93 |
| 10 | | 54,6037 | 54,6423 | 0,0386 | 1,93 | |
| 11 | | 53,2319 | 53,2706 | 0,0387 | 1,94 | |
| 1 | Feijão (parte aérea) | 65,2266 | 65,3010 | 0,0744 | 3,72 | 3,70 |
| 2 | | 51,0270 | 51,1004 | 0,0734 | 3,67 | |
| 3 | | 55,3760 | 55,4501 | 0,0741 | 3,71 | |
| 4 | Milho (parte aérea) | 56,8727 | 56,9177 | 0,0450 | 2,25 | 2,25 |
| 14 | | 57,1314 | 57,1762 | 0,0448 | 2,24 | |
| 16 | | 56,6870 | 56,7322 | 0,0452 | 2,26 | |
| 6 | Batata (parte aérea) | 51,2499 | 51,3161 | 0,0660 | 3,31 | 3,30 |
| 19 | | 53,2319 | 53,2978 | 0,0659 | 3,30 | |
| 20 | | 54,6037 | 54,6697 | 0,0660 | 3,30 | |
| 7 | Erva daninha | 56,9742 | 57,0108 | 0,0366 | 1,83 | 1,82 |
| 31 | | 61,3294 | 61,3657 | 0,0363 | 1,82 | |
| 32 | | 67,4250 | 67,4610 | 0,0360 | 1,80 | |
| 8 | Vegetação natural | 55,7710 | 55,8066 | 0,0356 | 1,78 | 1,83 |
| 7 | | 56,3071 | 56,3443 | 0,0372 | 1,86 | |
| 5 | | 62,3545 | 62,3914 | 0,0369 | 1,85 | |
| 9 | Vegetação com desbaste | 66,4802 | 66,5298 | 0,0496 | 2,48 | 2,48 |
| 24 | | 64,7060 | 64,7550 | 0,0490 | 2,45 | |
| 25 | | 61,2370 | 61,2870 | 0,0500 | 2,50 | |

Quadro A8. Resultados analíticos para fibra crúa.

| Nº CAPS. | Amostra | Crisol + fibra g | Crisol + cinza g | Dif. g | % | \bar{X} % |
|-------------|---------------------------|------------------------|------------------------|-----------|-------|----------------|
| 1 | Milho (grão) | 30,4041 | 30,3371 | 0,0670 | 3,35 | 3,29 |
| 3 | | 32,7634 | 32,6997 | 0,0637 | 3,19 | |
| 4 | | 24,5541 | 24,4876 | 0,0665 | 3,33 | |
| 2 | Batata (tubérculos) | 32,5790 | 32,5335 | 0,0455 | 2,28 | 2,27 |
| 5 | | 25,3437 | 25,2988 | 0,0449 | 2,25 | |
| 32 | | 23,5891 | 23,5438 | 0,0453 | 2,27 | |
| 6 | Feijão (grão) | 31,6157 | 31,5330 | 0,0827 | 4,14 | 4,16 |
| 7 | | 24,7855 | 24,7025 | 0,0830 | 4,15 | |
| 8 | | 26,9082 | 26,8244 | 0,0838 | 4,19 | |
| 9 | Capim Estrela | 31,8565 | 31,3195 | 0,5370 | 26,78 | 26,78 |
| 10 | | 25,4591 | 24,9255 | 0,5336 | 26,68 | |
| 11 | | 28,3674 | 27,8312 | 0,5362 | 26,81 | |
| 1 | Feijão (parte aérea) | 26,9852 | 26,5170 | 0,4682 | 23,41 | 23,42 |
| 2 | | 24,7849 | 24,3131 | 0,4718 | 23,59 | |
| 3 | | 23,5006 | 23,0354 | 0,4652 | 23,26 | |
| 4 | Milho (parte aérea) | 24,3846 | 23,8514 | 0,5332 | 26,66 | 26,58 |
| 14 | | 22,3618 | 21,8321 | 0,5297 | 26,49 | |
| 16 | | 25,4557 | 24,9239 | 0,5318 | 26,59 | |
| 6 | Batata (parte aérea) | 23,5891 | 23,2713 | 0,3178 | 15,89 | 15,74 |
| 19 | | 29,5162 | 29,2063 | 0,3099 | 15,50 | |
| 20 | | 23,4641 | 23,1474 | 0,3167 | 15,84 | |
| 7 | Erva daninha | 24,6255 | 24,0047 | 0,6208 | 31,04 | 30,95 |
| 31 | | 28,3670 | 27,7482 | 0,6188 | 30,94 | |
| 32 | | 25,3437 | 24,7245 | 0,6192 | 30,96 | |
| 8 | Vegetação natural | 25,4218 | 24,8224 | 0,5994 | 29,97 | 29,92 |
| 7 | | 22,7086 | 22,1100 | 0,5986 | 29,93 | |
| 5 | | 26,9082 | 26,3108 | 0,5974 | 29,87 | |
| 9 | Vegetação com desbaste | 27,2341 | 26,6635 | 0,5706 | 28,53 | 28,55 |
| 24 | | 26,4142 | 25,8445 | 0,5697 | 28,52 | |
| 25 | | 25,3063 | 24,7353 | 0,5710 | 28,55 | |

Quadro A9. Resultados analíticos para matéria seca.

| Nº CAPS. | Amostra | Cápsula g | Cápsula + amostra g | Dif. g | % | \bar{X} % |
|-------------|---------------------------|--------------|------------------------------|-----------|-------|----------------|
| 1 | Milho (grão) | 16,0201 | 17,9603 | 1,9402 | 97,01 | 98,09 |
| 3 | | 16,1565 | 18,1000 | 1,9435 | 97,18 | |
| 4 | | 16,0484 | 17,9901 | 1,9417 | 97,09 | |
| 2 | Batata (tubérculos) | 16,1717 | 18,0965 | 1,9248 | 96,24 | 96,36 |
| 5 | | 18,1827 | 20,1128 | 1,9301 | 96,51 | |
| 32 | | 16,7082 | 18,6349 | 1,9267 | 96,34 | |
| 6 | Feijão (grão) | 16,0290 | 17,9109 | 1,8819 | 94,10 | 94,15 |
| 7 | | 15,6502 | 17,5327 | 1,8825 | 94,13 | |
| 8 | | 18,1833 | 20,0679 | 1,8846 | 94,23 | |
| 9 | Capim Estrela | 19,9385 | 21,7463 | 1,8078 | 90,39 | 90,38 |
| 10 | | 18,0842 | 19,8927 | 1,8085 | 90,43 | |
| 11 | | 20,1452 | 21,9515 | 1,8063 | 90,32 | |
| 1 | Feijão (parte aérea) | 16,0226 | 17,8179 | 1,7953 | 89,77 | 89,67 |
| 2 | | 16,0387 | 17,8272 | 1,7885 | 89,43 | |
| 3 | | 16,1555 | 17,9516 | 1,7961 | 89,81 | |
| 4 | Milho (parte aérea) | 16,0438 | 17,8069 | 1,7631 | 88,16 | 88,28 |
| 14 | | 15,8782 | 17,6464 | 1,7682 | 88,41 | |
| 16 | | 17,4152 | 19,1815 | 1,7653 | 88,27 | |
| 6 | Batata (parte aérea) | 16,0319 | 17,7957 | 1,7638 | 88,19 | 88,22 |
| 19 | | 19,9780 | 21,7423 | 1,7643 | 88,22 | |
| 20 | | 20,1323 | 21,8973 | 1,7650 | 88,25 | |
| 7 | Erva daninha | 15,6502 | 17,4379 | 1,7877 | 89,39 | 89,43 |
| 31 | | 15,8778 | 17,8662 | 1,7884 | 89,42 | |
| 32 | | 16,7081 | 18,4976 | 1,7895 | 89,48 | |
| 8 | Vegetação natural | 18,1833 | 19,9941 | 1,8108 | 90,54 | 90,52 |
| 7 | | 15,6749 | 17,4855 | 1,8106 | 90,53 | |
| 5 | | 18,1825 | 19,9923 | 1,8098 | 90,49 | |
| 9 | Vegetação com desbaste | 19,9435 | 21,7315 | 1,7880 | 89,40 | 89,50 |
| 24 | | 15,2370 | 17,0271 | 1,7901 | 89,51 | |
| 25 | | 15,3261 | 17,1178 | 1,7917 | 89,59 | |

Quadro A10. Resultados obtidos para carboidrato.

| Amostra | No. | Base sêca ao ar | | | | | |
|---------------------------|-----|-----------------|------------|------------|------------|---------------------|----------------------------|
| | | Cinza % | P. C. % | E. E. % | Fibra % | M. S. tacio % | E.L.N. ou Carb. % |
| Milho (grão) | 1 | 1,85 | 11,34 | 2,55 | 3,29 | 97,09 | 80,97 |
| Milho (parte aérea) | 2 | 5,81 | 6,19 | 2,25 | 26,58 | 88,28 | 59,17 |
| Batata (tu- bérculos) | 3 | 2,77 | 3,82 | 1,52 | 2,27 | 96,36 | 89,62 |
| Batata (parte aérea) | 4 | 18,20 | 12,89 | 3,30 | 15,74 | 88,22 | 49,87 |
| Feijão (grão) | 5 | 5,41 | 23,62 | 2,12 | 4,16 | 94,15 | 64,69 |
| Feijão (parte aérea) | 6 | 12,24 | 26,25 | 3,70 | 23,42 | 89,67 | 34,39 |
| Capim Estrela | 7 | 11,26 | 8,03 | 1,93 | 26,78 | 90,38 | 52,00 |
| Erva daninha | 8 | 20,26 | 13,06 | 1,82 | 30,95 | 89,43 | 33,91 |
| Vegetação natural | 9 | 12,01 | 7,94 | 1,83 | 29,92 | 90,52 | 48,30 |
| Vegetação com desbaste | 10 | 9,94 | 8,64 | 2,48 | 28,52 | 89,50 | 50,42 |

Quadro All. Dados climatológicos*.

| | Nov | Dez | Jan | Feb | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | \bar{X} |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Precipitação | 409 | 387 | 254 | 120 | 40 | 114 | 229 | 257 | 330 | 288 | 184 | 227 | 237 |
| Umidade relativa % | 84 | 82 | 82 | 78 | 75 | 76 | 78 | 81 | 81 | 76 | 84 | 89 | 81 |
| Radiação solar cal cm ⁻² | 160 | 166 | 172 | 208 | 248 | 224 | 239 | 199 | 178 | 199 | 219 | 187 | 200 |
| Temperatura máxima Cº | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 27 | 28 | 27 | 27 | 27 | 28 | 26 | 26 |
| Temperatura mínima Cº | 19 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 18 | 18 |
| Evaporação tanque "classe A" mm | 70 | 72 | 74 | 86 | 130 | 115 | 132 | 99 | 92 | 94 | 105 | 87 | 96 |

* Dados fornecidos pela Estação Meteorológica do IICA-CATIE, durante o período compreendido entre novembro de 1973 a outubro de 1974.

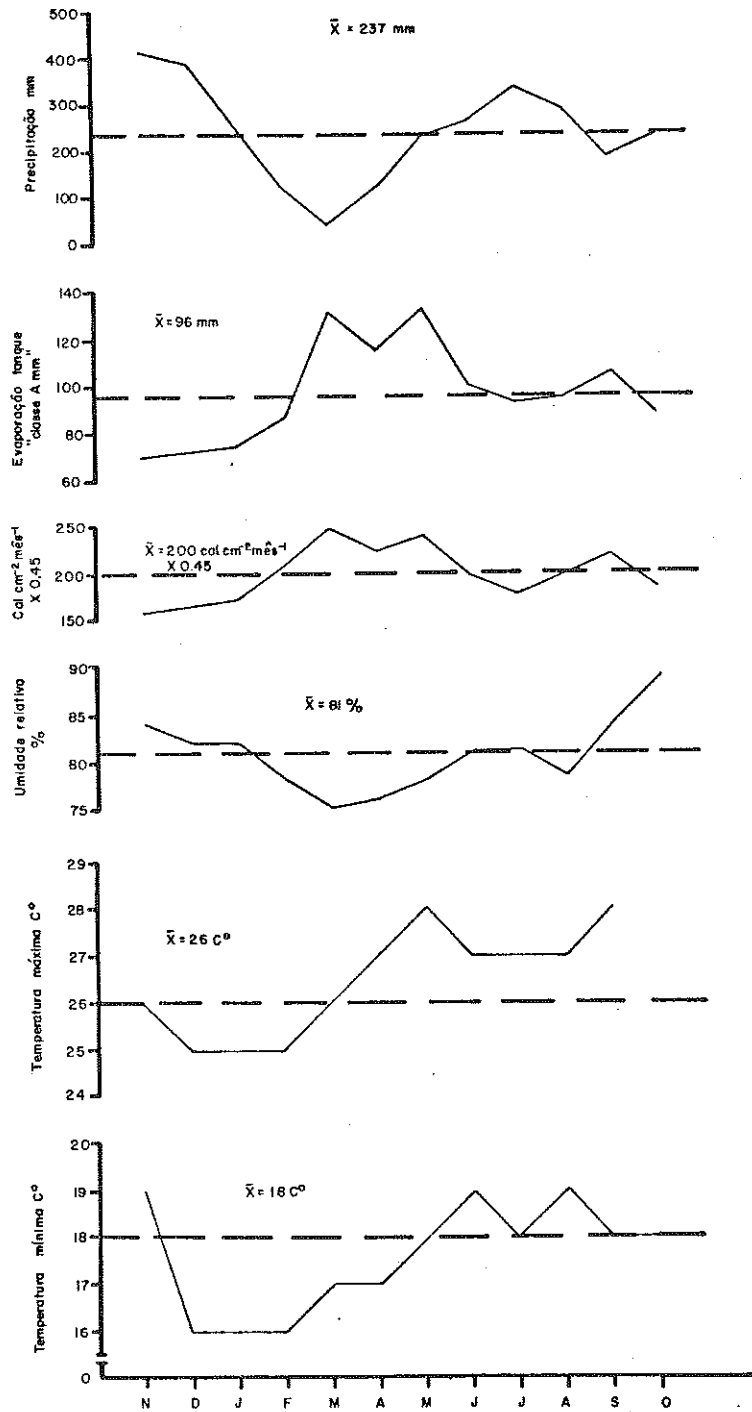


Fig. A1 Dados meteorológicos médios mensais para o período durante o experimento