

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Coloração

A coloração mostrou-se como fator de fácil distinção entre as cultivares, uma vez que frutos da cv. Dover apresentam coloração muito mais intensa e quando colhidos mais precocemente, 25% maduros, desenvolveram normalmente a coloração no decorrer do armazenamento, embora com brilho característico menos intenso. Frutos da cv. Campinas, quando colhidos 25% maduros, não chegaram a desenvolver totalmente a coloração característica da cultivar. Quando colhidos 50% maduros, independentemente da cultivar, os frutos desenvolveram a coloração característica de maduros. Com o decorrer do armazenamento houve notável perda de brilho por parte dos frutos, sempre mais acentuada na cv. Campinas.

Tabela 1. Coloração ($L^*a^*b; c$) de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas	59,9*1,9*28,3	59,7*4,0*29,6	46,7*26,6*28,1	48,3*25,9*30,3
25% maduro	28,4	29,9	38,7	39,9
Campinas	47,7*27,4*27,7	44,8*33,5*29,2	39,7*35,9*27,4	38,2*38,0*24,3
50% maduro	39,0	44,4	45,2	45,1
Campinas	39,4*36,6*23,4	36,8*36,9*22,3	35,4*36,2*22,3	37,3*38,1*23,1
100% maduro	43,4	43,1	42,5	44,6
Dover	45,4*24,8*27,2	35,9*31,1*21,9	31,1*31,3*17,6	29,0*27,4*14,6
25% maduro	36,8	38,0	35,9	31,0
Dover	36,6*33,9*22,4	31,0*34,1*18,0	28,9*30,7*15,2	30,0*30,2*14,7
50% maduro	40,6	38,6	34,3	33,6
Dover	29,0*29,5*12,0	27,4*30,7*12,4	27,2*28,2*10,1	27,5*29,9*11,1
100% maduro	31,8	33,1	30,0	31,9

5.2. Perda de Peso

Conforme pode ser visto na Tabela 2, a perda de peso atingiu em média valores próximos a 5, 10 e 16%, respectivamente ao final de 7, 14 e 21 dias de armazenamento, sempre maior na cv. Campinas, onde também puderam ser observados maiores sintomas de murcha, enrugamento e perda de firmeza. Embora não medida objetivamente, a manutenção da firmeza foi claramente mais acentuada na cv. Dover, especialmente nos frutos colhidos 25% e 50% maduros. Conforme pode ser observado, e seria de se esperar, houve tendência de frutos mais maduros perderem mais peso.

Oscilações de umidade relativa da câmara, atingindo valores inferiores a 90% promoveram a desidratação dos frutos, melhor identificada por suas conseqüências (sintomas) na cv. Campinas, porém bastante visível independentemente da cultivar quanto à desidratação e deformação do cálice. A manutenção de umidades relativas mais altas ou

o uso de filmes plásticos na embalagem dos frutos poderia minimizar a perda de peso dos frutos durante o armazenamento.

Para ambas as cultivares o ponto de colheita correspondente a 50% maduro foi o que se mostrou mais interessante, uma vez que resultou em menores perdas de peso ao final do período de armazenamento.

Tabela 2. Perda de peso (%) de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas	-	5,89	10,91	17,32
25% maduro				
Campinas	-	5,74	11,60	16,27
50% maduro				
Campinas	-	6,01	11,25	18,09
100% maduro				
Média	-	5,88	11,25	17,23
Campinas				
Dover	-	5,62	10,01	15,45
25% maduro				
Dover	-	4,59	10,02	13,70
50% maduro				
Dover	-	3,78	10,46	15,00
100% maduro				
Média	-	4,66	10,16	14,72
Dover				

5.3. pH e Acidez Total Titulável (ATT)

Conforme pode ser visto na Tabela 3 e Gráficos 1 e 2, os valores de pH observados mostram-se em geral menores quando comparados às médias obtidas por diversos autores, especialmente no primeiro dia de análise, 01 dia após a colheita. Berbari et al. (1994) encontrou pH variando de 3,36 a 3,71 em função da cultivar estudada, no ponto de colheita; Paschoalino et al. (1974) observou valores de pH entre 3,20 e 3,45, onde a cv. Campinas apresentou pH 3,45, bastante elevado quando comparado aos resultados alcançados no presente trabalho. Em armazenamento refrigerado Scalon et al. (1995) pode observar pH variando de 3,49 a 3,60 no decorrer do tempo, bastante superior ao encontrado.

Tabela 3. pH de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas	3,20	3,19	3,16	3,27
25% maduro				
Campinas	3,19	3,18	3,21	3,28
50% maduro				
Campinas	3,13	3,34	3,31	3,37
100% maduro				
Dover	3,13	3,08	3,17	3,33
25% maduro				
Dover	3,21	3,14	3,25	3,46
50% maduro				
Dover	3,22	3,25	3,35	3,61
100% maduro				

Também pode ser visto que, diferentemente do que pensa o consumidor, frutos da cv. Dover são menos ácidos que Campinas, fato comprovado pelo menor conteúdo em ácidos orgânicos na cv. Dover, como pode ser ver na Tabela 4 e Gráficos 3 e 4.

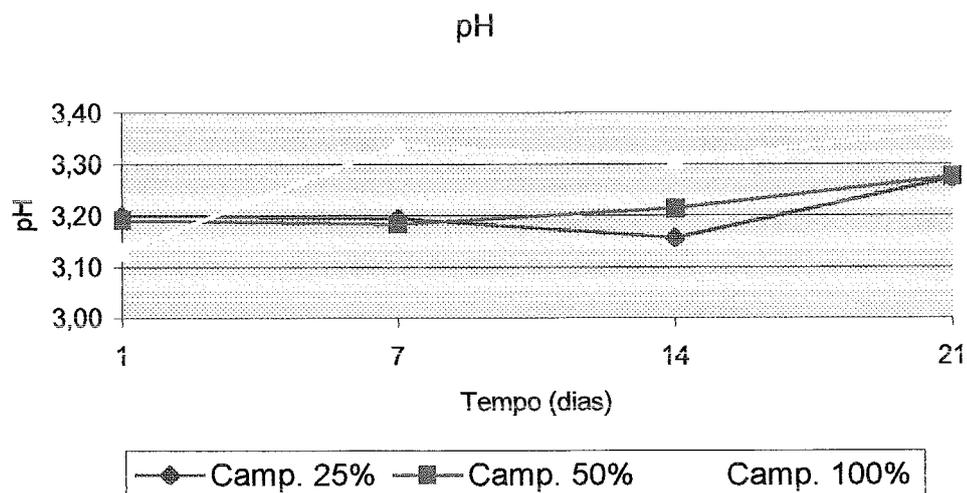


Gráfico 1. Comportamento da variável pH de frutos de morango cv. Campinas colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

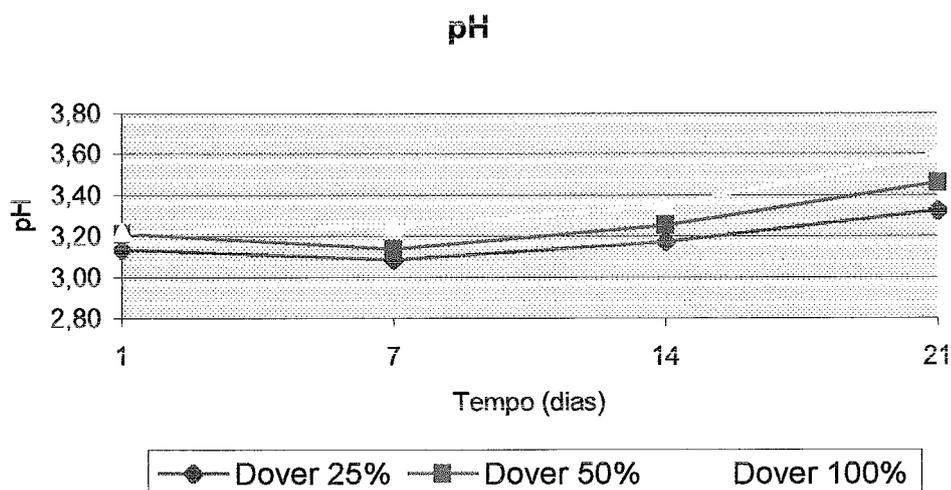


Gráfico 1. Comportamento da variável pH de frutos de morango cv. Dover colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

Frutos da cv. Dover apresentaram menor acidez total titulável (ATT), exceção aos frutos colhidos 25% maduros quando até 07 dias de armazenamento, expressa em % de ácido cítrico, reduzindo ao longo do tempo, como seria esperado, em

função da conversão de ácidos orgânicos em açúcares solúveis ou diretamente como fonte de energia para manutenção do metabolismo (Chitarra & Chitarra, 1990).

Diferentemente do esperado, frutos da cv. Campinas apresentaram ATT com tendência crescente ao longo do armazenamento, exceto frutos colhidos 50% maduros que praticamente mantiveram a ATT constante durante todo o período. Provavelmente a alta taxa de perda de peso e portanto de água da cultivar tenha mascarado o real comportamento da variável.

Com 01 dia após a colheita frutos da cv. Campinas apresentaram ATT bem mais elevada quando comparada aos resultados obtidos por Paschoalino et al. (1974) que quantificaram 0,82 % de ácido cítrico em morangos cv. Campinas no ponto comercial de colheita (50% maduro). Por outro lado, é comum outras cultivares apresentarem ATT mais elevada, uma vez que os mesmos autores encontraram valores variando de 0,76 até 1,36 em função do material estudado. Berbari et al. (1994) encontraram acidez de 0,73%, 0,94%, 1,0% e 0,92% respectivamente para as cultivares IAC-Princesa Isabel, Reiko, Sequóia e Chandler.

Scalon et al. (1995), em armazenamento a $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 90-95% UR de frutos de morango cv. Sequóia encontraram variação da acidez entre 0,91 e 0,76 ao longo de 14 dias de armazenamento. Scalon et al. (1996) em armazenamento ambiente e com aplicação pós-colheita de CaCl_2 em morangos cv. Sequóia observaram variação de 1,521 a 0,634% de ácido cítrico.

Tabela 4. Acidez total titulável de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas	1,12	1,22	1,22	1,27
25% maduro				
Campinas	1,14	1,11	1,08	1,11
50% maduro				
Campinas	0,96	0,92	0,94	1,03
100% maduro				
Dover	1,23	1,49	1,20	1,04
25% maduro				
Dover	1,08	1,11	1,00	0,81
50% maduro				
Dover	0,93	0,93	0,85	0,66
100% maduro				

ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL

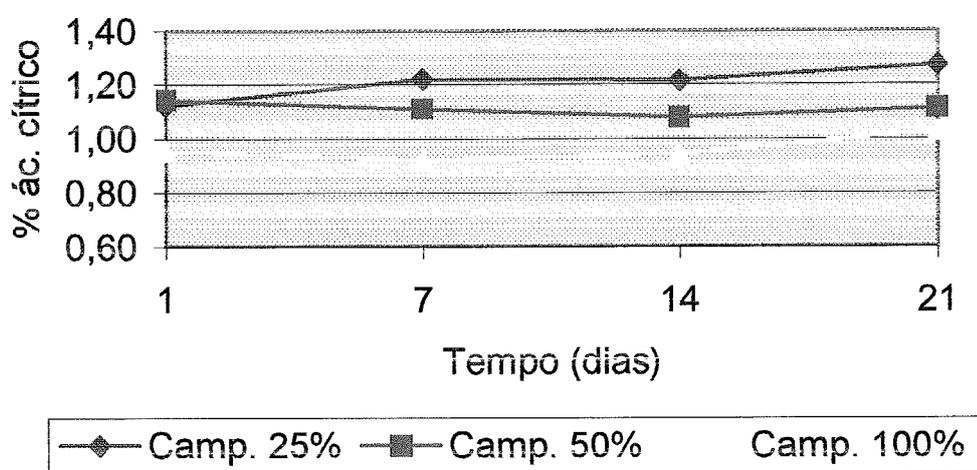


Gráfico 3. Comportamento da variável acidez total titulável de frutos de morango cv. Campinas colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL

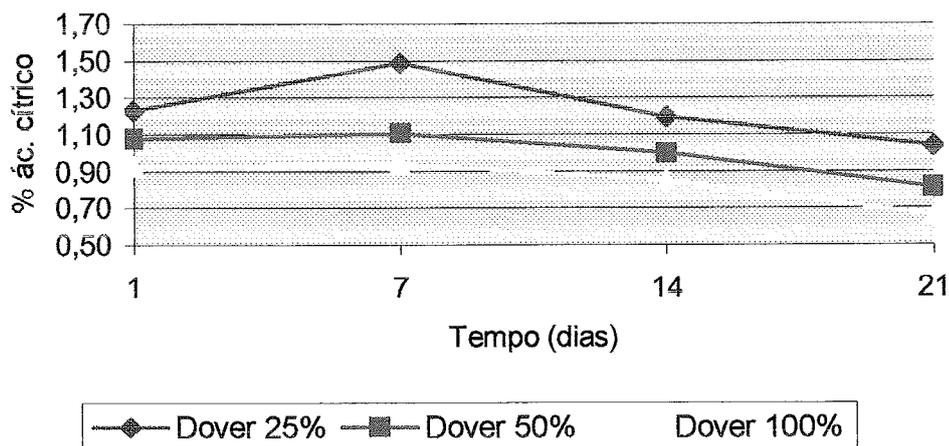


Gráfico 4. Comportamento da variável acidez total titulável de frutos de morango cv. Dover colhidos em três estágios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

5.4. Sólidos Solúveis Totais (SST)

Da mesma forma que ocorreu com a variável ATT, frutos da cv. Campinas mostraram maior teor de sólidos solúveis totais (SST), com tendência crescente ao longo do tempo ou mesmo praticamente mantendo-se durante os 21 dias, neste caso concordando com Chitarra & Carvalho citados por Scaloni et al. (1996), que aponta o aumento dos SST com o amadurecimento dos frutos em detrimento da redução da ATT. Scaloni et al. (1996) encontrou valores de SST em frutos de morango cv. Sequóia variando entre 6,00 e 8,75%.

Frutos da cv. Dover apresentaram SST decrescentes ao longo do armazenamento e, embora frutos colhidos 50% maduros tenham apresentado maior teor de SST logo após a colheita, foram os frutos que apresentaram uma queda mais brusca da variável durante todo o armazenamento, devendo ser colhidos dessa forma quando para comercialização sem armazenamento. Para frutos que serão armazenados é mais interessante a colheita no estágio de 25% maduros, principalmente quando em armazenamento por 14 dias quando os frutos ainda apresentam ótima aparência e já desenvolveram boa coloração, conforme visto na Tabela 1.

Frutos da cv. Campinas realmente devem ser colhidos 50% maduros (ponto de colheita comercial) uma vez que foram os frutos que apresentaram maior teor de SST logo após a colheita, em associação com as melhores características de textura e coloração. Da mesma forma, quando colhidos para armazenagem os frutos devem ser colhidos 50% maduros, uma vez que aos 7 dias, máximo comercial, frutos 25% e 100% maduros encontram-se impróprios para comercialização, respectivamente por ausência de coloração característica e baixa qualidade em termos de aparência.

Tabela 5. Sólidos solúveis totais (%) de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas 25% maduro	7,67	8,27	8,33	8,00
Campinas 50% maduro	8,33	8,50	8,67	8,17
Campinas 100% maduro	6,70	8,77	8,83	8,47
Dover 25% maduro	6,50	7,33	6,90	6,50
Dover 50% maduro	7,90	6,50	6,27	5,67
Dover 100% maduro	6,53	6,83	7,33	6,17

SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

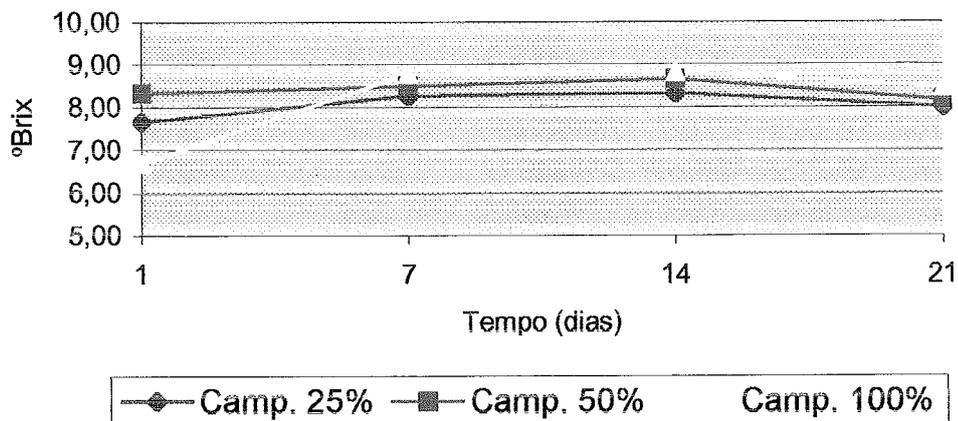


Gráfico 3. Comportamento da variável sólidos solúveis totais de frutos de morango cv. Campinas colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

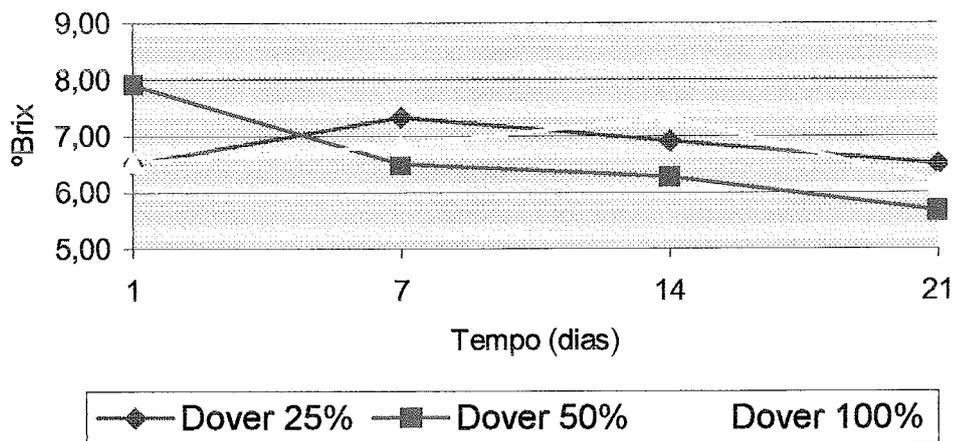


Gráfico 4. Comportamento da variável sólidos solúveis totais de frutos de morango cv. Dover colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

5.5. Relação Sólidos Solúveis/Acidez (SST/ATT)

O comportamento da relação SST/ATT foi bastante variável em função da cultivar, estágio de maturação e tempo de armazenamento, não tendo sido encontrado um padrão típico (Tabela 6 e Gráficos 5 e 6). Em geral a relação SST/ATT mostrou-se maior na cv. Campinas, exceção a frutos cv. Dover colhidos 100% maduros e aos 21 dias de armazenamento, no entanto, quando na colheita, frutos colhidos 50% maduros das duas cvs. mostraram-se com relação muito próxima, seguida pouco abaixo por frutos colhidos 100% maduros.

Scalon et al. (1995) encontraram valores mais elevados para frutos cv. Sequóia, variando entre 8,7 e 12,4 ao final de 14 dias de armazenamento refrigerado. Scalon et al. (1996) observaram valores entre 5,59 e 12,00 em armazenamento ambiente por 6 dias. Shamaila citado pelos autores encontrou valores entre 7,8 a 9,1 para 5 cultivares de morango estudadas (Ranier, Redcrest, Selva, Sumas e Toten).

Conforme comenta Scalon et al. (1996) a relação SST/ATT é considerada como um indicativo da palatabilidade dos frutos, no entanto como já comentado, logo após a colheita frutos das cvs. Campinas e Dover apresentaram relações muito semelhantes, sugerindo não ser tal variável um bom indicativo da palatabilidade, uma vez que sensorialmente existem grandes diferenças perceptíveis.

Tabela 6. Relação SST/ATT de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas	6,83	6,77	6,85	6,30
25% maduro				
Campinas	7,27	7,67	8,03	7,33
50% maduro				
Campinas	7,05	9,55	9,51	8,27
100% maduro				
Dover	5,31	4,93	5,76	6,28
25% maduro				
Dover	7,34	5,88	6,28	6,99
50% maduro				
Dover	7,07	7,31	8,66	9,39
100% maduro				

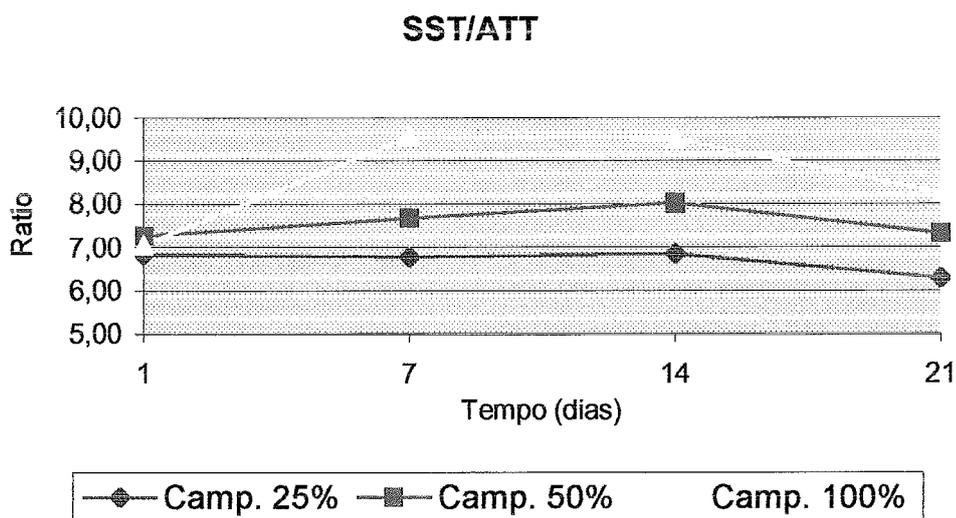


Gráfico 5. Comportamento da variável SST/ATT de frutos de morango cv. Campinas colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

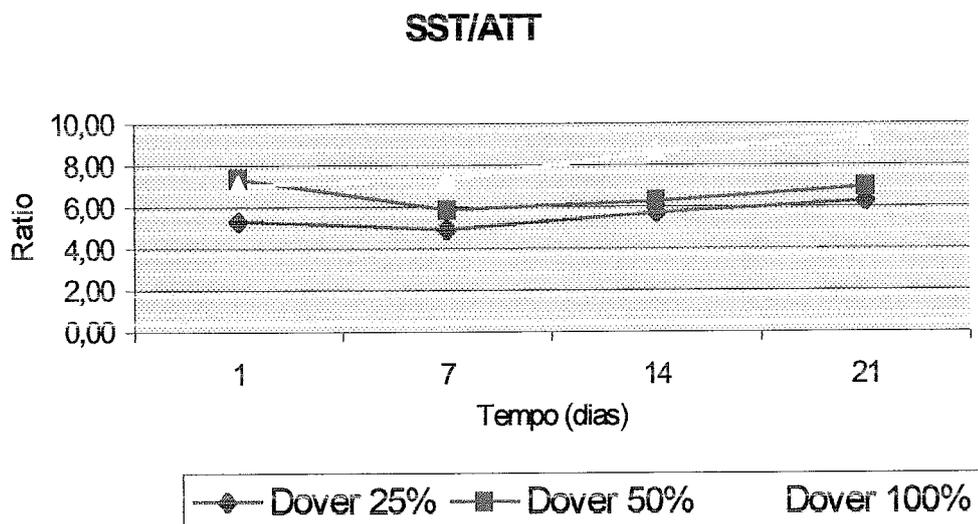


Gráfico 6. Comportamento da variável SST/ATT de frutos de morango cv. Dover colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

5.6. Vitamina C

Conforme pode ser visto na Tabela 7 e Gráficos 7 e 8, o comportamento da variável mostrou-se também diferente do esperado, uma vez que, facilmente degradado, a tendência esperada é que o teor de ácido ascórbico decresça com o passar do tempo. Possivelmente seja consequência da elevada perda de peso e água por parte dos frutos ao longo do armazenamento.

Frutos Campinas apresentaram durante todo armazenamento teores de ácido ascórbico maiores que de frutos Dover.

Paschoalino et al. (1974) encontrou valores variando de 24 a 64 mg de ác. ascórbico/100 g de fruto estudando 12 variedades, onde a Campinas apresentou teor de 46 mg/100g. Berbari et al. (1994), por outro lado, encontrou valores mais elevados, variando de 148 a 177 mg/100g nos 4 cultivares estudados.

Para a cv. Dover onde o ponto de colheita é discutível, tem-se quanto ao teor de vitamina C maior interesse em frutos colhidos 50% maduros para pronta comercialização e frutos 25% maduros quando estes serão armazenados, especialmente 14 ou 21 dias.

Tabela 7. Teor de vitamina C (g de ác. ascórbico/100 g de polpa) de frutos de morango cvs. Campinas e Dover, colhidos em três estádios de maturação e submetidos a armazenamento refrigerado a 4°C e 90±2% UR.

<i>Material</i>	<i>01 dia</i>	<i>07 dias</i>	<i>14 dias</i>	<i>21 dias</i>
Campinas 25% maduro	77,65	82,95	95,47	108,33
Campinas 50% maduro	75,29	75,19	91,36	92,50
Campinas 100% maduro	57,25	81,40	93,00	100,83
Dover 25% maduro	58,82	58,14	66,67	73,33
Dover 50% maduro	69,80	59,69	59,26	63,33
Dover 100% maduro	58,82	59,69	64,20	69,17

VITAMINA C

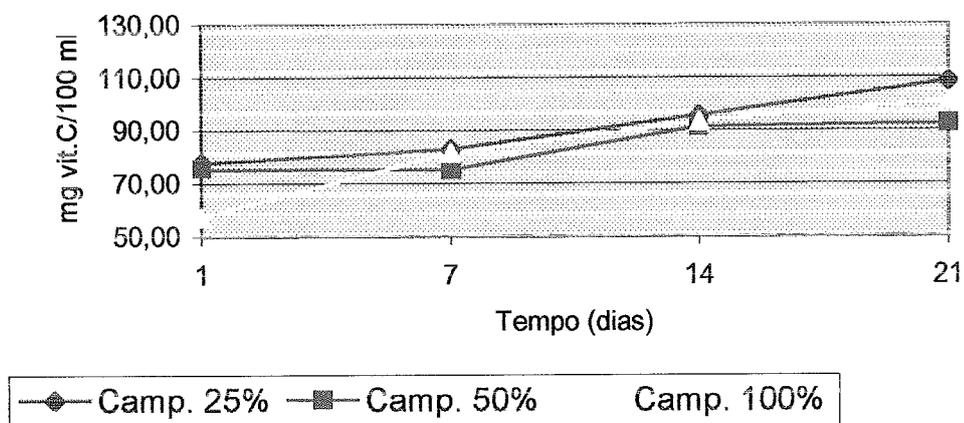


Gráfico 7. Comportamento da variável vitamina C de frutos de morango cv. Campinas colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

VITAMINA C

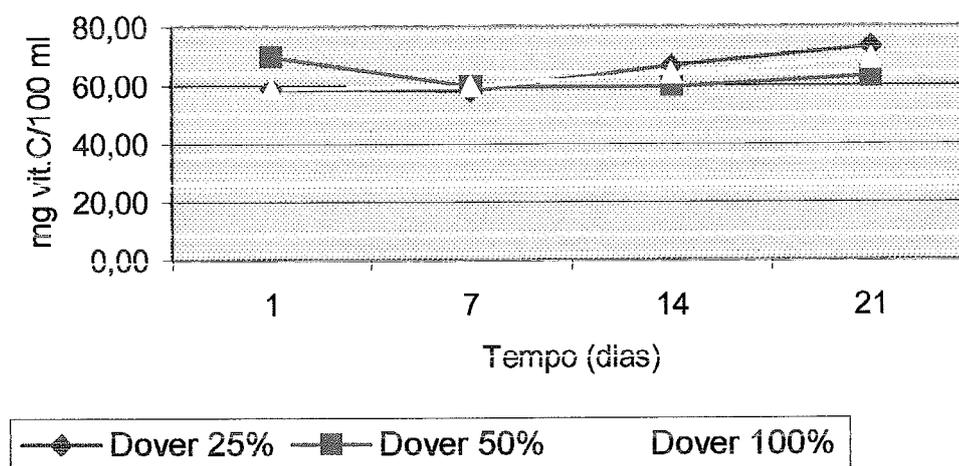


Gráfico 8. Comportamento da variável vitamina C de frutos de morango cv. Dover colhidos em três estádios de maturação (25%, 50% e 100% maduros) e armazenados a 4°C e 90±4% UR, a 01, 07, 14 e 21 dias após a colheita.

6. CONCLUSÃO

Para as condições em que foi conduzido o experimento, com frutos de morango cultivares Campinas e Dover, pode-se concluir que:

- Em função de características físicas frutos cv. Campinas podem ser armazenados nas condições do ensaio por no máximo 7 dias. Para as mesmas condições frutos cv. Dover, quando colhidos 25% maduros tem potencial de armazenamento de 21 dias;
- Frutos da cv. Dover quando colhidos 25 ou 50% maduros desenvolvem a coloração típica de frutos maduros, enquanto que frutos da cv. Campinas colhidos 25% maduros não têm capacidade de desenvolver a coloração adequada;
- A cv. Dover é menos sensível à perda de peso que a cv. Campinas.
- Frutos da cv. Campinas devem realmente ser colhidos 50% maduros (ponto de colheita comercial), seja para pronta comercialização ou armazenamento. Frutos da cv. Dover mostram potencial de manejo em função de seu destino: quando para imediata comercialização é interessante sua colheita em estágio equivalente a 50 ou 100% maduro; para frutos destinados ao armazenamento deve-se dar preferência à colheita nos estádios de 50 e 25% maduros, o segundo para períodos superiores a 14 dias;
- A cv. Campinas apresenta teor de vitamina C (ácido ascórbico) maior que a cv. Dover.

7. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry.** Washington: 11th Ed. Washington, D.C. A.O.A.C. 1992.

BERBARI, S.A.G.; NOGUEIRA, J.N. & PASSOS, F.A. Determinações das Características Físicas, Químicas e Organolépticas de Novas Variedades de Morango para Congelamento. **Bol. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** 28 (1) : 18-24, jan/jun, 1994.

BLEINROTH, E.W. Colheita, Embalagem e Conservação do Morango. **In: Anais do I Simpósio sobre a Cultura do Morangueiro.** Cabreúva, SP. FCAVJ/UNESP, 1986. P.89-103.

CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. **Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio.** Lavras, ESAL/FAEPE. 1990. 320p.

GOMES, M.S.O. **Conservação Pós-Colheita: Frutas e Hortaliças.** Brasília: Embrapa – SPI, 1996. 134p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas Analíticas: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos.** 2^a.ed., São Paulo, 1977. V.1. 371p.

MANNING, K. Soft Fruit. **In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E. & TUCKER, G.A. (Ed.). Biochemistry of Fruit Ripening,** Londres: Chapman & Hall, cap. 12, 1993. P.347-378.

- MANNING, K. Changes in Gene Expression During Strawberry Fruit Ripening and Their Regulation by Auxin. **Planta**, Springer-Verlag, 194:62-68, 1994.
- MITCHELL, F.G. Postharvest Handling Systems: Small Fruits (Table Grapes, Strawberries, Kiwifruit). In: **KADER, A.A. (ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Oakland, California: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 2a.ed., cap.25, 1992. P.223-231.
- PASCHOALINO, J.E.; ZUCCHINI, A.G.; BERNHARDT, L.W.; SILVA, S.D. & FERREIRA, V.L.P. Estudos sobre a Avaliação de Diferentes Variedades Locais de Morango em Relação à sua Adequabilidade para Congelamento. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**. V.5, p. 365-376, 1973/74.
- SCALON, S.P.Q.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. & ABREU, M.S. Conservação de Morangos (*Fragaria ananassa* Duch) cv. Sequóia em Atmosfera Modificada. In: **Congresso da Pós-Graduação da UFLA, 8, Lavras, 1995. Anais...** Lavras:UFLA, 1995. P.24-25.
- SCALON, S.P.Q.; BITTENCOURT, A.L.; CHITARRA, A.B. & CHITARRA, M.I.F. Avaliação da Qualidade e da Vida Útil de Morangos (*Fragaria ananassa* Duch.) Submetidos à Aplicação Pós-Colheita de CaCl₂ e Armazenados sob Atmosfera Modificada à Temperatura Ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 16 (1) : 83-87, jan-maio, 1996.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
PET-BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

Ciclo de Seminários Internos

MATURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE FRUTOS PÓS-COLHEITA:
A AMEIXA COMO EXEMPLO

Irving Joseph Berger

PIRACICABA - SÃO PAULO
1º SEMESTRE / 1997

MATURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE FRUTOS PÓS-COLHEITA:

A AMEIXA COMO EXEMPLO

1. INTRODUÇÃO

As perdas pós-colheita de frutos em países em desenvolvimento alcançam níveis variando de 20 a 50% do total produzido, enquanto que países desenvolvidos em média têm suas perdas reduzidas entre 5 a 25%, sempre variando em função do produto em questão.

Tal situação reflete em duas preocupações: o manejo e tecnologia de pós-colheita e a qualidade final do produto, onde aspectos quantidade vs. qualidade e demanda de mercado devem ser considerados e utilizados como base.

Portanto, pode-se concluir que fazem-se necessários a conscientização de produtores e de toda a rede de comercialização, estudos sobre o manuseio pós-colheita e estudos de fisiologia e bioquímica de pós-colheita.

Como salientam Saturnino e Medina (1980), tão importante quanto produzir alimentos é assegurar que eles cheguem ao consumidor, para o qual foram produzidos, tão próximo quanto possível das condições apresentadas no momento de sua colheita. Esse é o propósito da conservação de alimentos.

2. DESENVOLVIMENTO FISIOLÓGICO DO FRUTO

Para que sejam propostas alternativas de manuseio pós-colheita faz-se necessário o conhecimento de toda a vida do fruto, uma vez que todo fator desejável ou indesejável que interferir no desenvolvimento deste resultará em reflexos em seu pós-colheita. Dessa forma, segundo Chitarra & Chitarra

(1990) o ciclo vital dos frutos inicia-se com a fertilização, que é seguida por etapas distintas: formação, crescimento, maturação e senescência. Torna-se, porém, difícil fazer uma diferenciação precisa entre as mesmas, conforme os autores. O crescimento compreende a multiplicação das células e o aumento do seu volume, os quais determinam o tamanho final do fruto. A maturação se inicia, em geral, antes que o crescimento termine e inclui diferentes alterações que variam de acordo com o tipo de fruto. A senescência é o período no qual os processos anabólicos (síntese) diminuem, havendo predominância dos processos catabólicos (degradação), que são responsáveis pelo envelhecimento e morte dos tecidos. Os estádios de desenvolvimento de frutos compreendem: formação, crescimento e maturação, incluindo a fase de amadurecimento (Chitara & Chitarra, 1990).

3. MATURAÇÃO

Segundo Chitarra & Chitarra (1990), a maturação dos frutos pode ser definida como a seqüência de mudanças na cor, "flavor" e textura, conduzindo a um estado que os torna comestíveis, e, com isto, apropriados para o consumo "in natura" e/ou industrialização. Entretanto, segundo os autores, não trata-se de um estado fisiológico fixo, podendo variar de um fruto para outro e em alguns casos as mudanças podem ocorrer em direções opostas. Por exemplo, em maçãs há uma perda de ácido málico no fruto maduro, porém, em bananas ocorre o inverso, um acúmulo desse ácido.

As principais mudanças que ocorrem durante a maturação, são as seguintes: (Chitarra & Chitarra, 1990)

- Desenvolvimento das sementes;
- Mudanças na cor;
- Mudanças na taxa respiratória;
- Produção de etileno;
- Mudanças na permeabilidade dos tecidos;

- Mudanças na textura;
- Mudanças químicas nos carboidratos, ácidos orgânicos, proteínas, compostos fenólicos, pigmentos, pectinas, etc;
- Produção de substâncias voláteis;
- Formação de ceras na casca.

Conforme Awad (1993) a maturação tem sua importância por ser a fase em que, se o manuseio do produto é impróprio, nela pode ocorrer uma perda considerável, podendo-se obter maior benefício com a limitação dessas perdas que com o aumento de produção.

4. CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA

A função básica da conservação é, conforme já mencionado, segundo Saturnino & Medina (1980), assegurar que o alimento produzido no campo chegue ao consumidor, para o qual foram produzidos, tão próximo quanto possível das condições apresentadas no momento de sua colheita.

Nesse contexto fica claro entender como propósitos da conservação pós-colheita a redução de perdas e o aumento do tempo de comercialização de frutos, fator essencial para alguns grupos altamente sensíveis à degradação acelerada. Para tanto, ao longo dos anos tecnologias vieram sendo testadas e desenvolvidas, em grande parte voltadas à manipulação das condições de armazenamento e complementadas pela aplicação de pré-tratamentos, alternativas de manuseio e seleção de frutos destinados ao armazenamento.

Basicamente a manipulação das condições de armazenamento iniciou com o controle da temperatura de armazenagem, onde o emprego do frio trata-se da alternativa mais explorada. Em complementação torna-se bastante importante o manejo da umidade relativa na câmara de armazenamento, normalmente indicada em níveis próximos a 85 a 90%. Sob

baixas temperaturas é induzida a perda de peso dos frutos por perda de água via trocas com o ambiente. Já relativamente bastante estudadas enquadram-se aqui também as tecnologias de modificação da atmosfera e controle da atmosfera de armazenamento, onde respectivamente são empregados diferentes tipos de embalagens, normalmente plásticas, e diferentes proporções dos gases O₂ e CO₂, visando sempre a redução da concentração do O₂ e o aumento do CO₂, buscando a redução do metabolismo e o retardamento da maturação e senescência.

5. MATURAÇÃO DE AMEIXAS

5.1. Considerações Iniciais

A ameixa, *Prunus sp.*, trata-se de fruto climatérico, sendo portanto sua colheita antes da maturação completa (de vez). Várias são as cultivares plantadas no Sul de Minas Gerais e no estado de São Paulo, dentre os quais podem ser citadas Gema de Ouro, Kelsey, Kelsey Paulista e Santa Rosa.

As características físico-químicas dos frutos são variáveis, como para qualquer outra espécie, em função da cultivar e mesmo de fatores mais diretamente ligados à fertilidade do solo e manejo durante a produção. No entanto, generalizando, Romani & Lennings (1971) indicam como índices de maturidade para ameixas: firmeza variando entre 13,2 e 4,9 libras, sólidos solúveis entre 11,3 e 13,4% e acidez expressa em porcentagem de ácido málico variando entre 1,6 e 0,94%.

5.2. Maturação e Qualidade da Ameixa

De forma bem resumida e objetiva, a maturação de frutos de ameixa conduz aos teores médios de seus principais constituintes conforme tabela abaixo:

Teores Médios dos Principais Constituintes Químicos de Ameixas

Constituintes	Teores		
	Médio	Máximo	Mínimo
Sólidos Solúveis	21,14	30,3	12,60
Acidez Titulável (meq/100g)	5,71	11,0	2,75
pH	3,79	3,88	3,74
Açúcares Totais (%)	14,33	24,3	4,29
Açúcares Redutores (%)	7,73	9,55	3,90
Sacarose (%)	9,38	13,95	4,16
Pectina Total (%)	0,88	1,04	0,75
Pectina Solúvel (%)	0,44	0,50	0,41
Fenólicos Totais (%)	0,63	-	-

Fonte: Chitarra & Carvalho (1985)

Embora tais dados sejam bastante generalizados, em verdade não representam a realidade que vem sendo comprovada para cultivares brasileiras. Tem-se encontrado teores de sólidos solúveis máximos de 12% e açúcares totais variando em torno de 5,0 a 7,0%.

No entanto, tais dados não mostram as tendências desses constituintes (síntese ou degradação/transformação) durante o processo de maturação, que pode ser traduzido da seguinte forma:

- Aumento nos teores de sólidos solúveis;
- Decréscimo da firmeza;
- Perda de clorofila;

- Aumentos nos pigmentos específicos;
- Decréscimo na acidez, com conseqüente aumento do pH;
- Aumento na atividade de enzimas de escurecimento com conseqüente escurecimento interno da polpa (peroxidase e polifenoloxidase).

Maiores detalhes podem ser encontrados na monografia "Caracterização Pós-Colheita de Ameixas (*Prunus* sp) cv. Gema de Ouro Submetidas ao Armazenamento Ambiente e Atmosfera Modificada", apresentada na íntegra ao Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP como exigência da disciplina LHO 615 - Estágio Supervisionado em Horticultura I, anexa ao XII Relatório Anual de Atividades - PET - Biotecnologia Agrícola) e publicada na forma de resumo nos Anais do XI Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Belém, 1997. (Berger, I.J.; Silva, J.M. & Lima, L.C.O.)

Relatório de Viagem



Grupo de Estudos
"Luiz de Queiroz"
GELQ - 1997



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE SOLOS
LSO 615 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM SOLOS I**

**INFLUÊNCIA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS
ARBUSCULARES, INCORPORAÇÃO DE ADUBO VERDE E ESTERCO
BOVINO NO RENDIMENTO RELATIVO DA CULTURA DO TRIGO EM
FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE REMOÇÃO DE TERRA POR EROSÃO**

Aluna : Leandra Maria Scarpari

Orientador: Prof. Dr. Marcio Rodrigues Lambais

**Piracicaba
Outubro / 1997**

1. Introdução

O tempo necessário à formação de uma camada de solo agrícola varia de um a vários séculos. Contudo, em um terreno desprotegido, uma chuva intensa pode carrear a camada superficial da terra fértil, deixando exposto o subsolo improdutivo (Corrêa, 1989).

Segundo o mesmo autor, a degradação do solo resulta nas alterações de suas características físicas primitivas, perda da capacidade de retenção de umidade e diminuição dos nutrientes, reduzindo as condições de desenvolvimento das culturas.

As principais causas que induzem à degradação de um solo são: esgotamento- provocado pela exploração contínua de culturas sem reposição dos nutrientes extraídos, erosão acelerada- pela perda do corpo do solo e dos nutrientes, deterioração- modificação na estrutura por manejo inadequado, compactação- ocasionada pela excessiva passagem de máquinas agrícolas ou concentração de argila carreada, salinização- concentração de sais nas camadas superficiais, contaminação- provocada pelo excesso de defensivos agrícolas, herbicidas e fertilizantes, desertificação- última etapa da degradação, quando o solo perde totalmente as condições biológicas (Corrêa, 1989).

A recuperação de terras erodidas e degradadas tem sido assunto prioritário na literatura conservacionista internacional. Contudo, trabalhos específicos com relação a esses temas ainda são raros na literatura nacional (Sparovek *et al*, 1993).

O presente trabalho vem de encontro a esta necessidade, enfocando possíveis técnicas para a recuperação de solos degradados.

2. Objetivos

Este trabalho tem o objetivo de verificar a influência de três diferentes tratamentos: inoculação de fungos micorrízicos arbusculares, incorporação de adubo verde (matéria orgânica interna), e incorporação de esterco bovino (matéria orgânica externa), no rendimento relativo da cultura de trigo em função de diferentes profundidades de remoção de terra por erosão.

3. Materiais e métodos

A primeira etapa do trabalho foi a obtenção do solo- Latossolo vermelho amarelo álico A moderado textura média - em uma área de pastagem localizada na ESALQ (Piracicaba – SP). Coletou-se solo de diferentes camadas: 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-80 cm, simulando diferentes profundidades de remoção de terra por erosão.

Em seguida, as amostras de solo foram secas, passadas em peneiras de 2,0 mm de diâmetro e distribuídas em vasos de 1,6 Kg.

Os tratamentos foram:

1. testemunha;
2. incorporação de adubo verde;
3. inoculação de fungo micorrízico arbuscular;
4. incorporação de esterco bovino.

Deste modo, teve-se: 5 profundidades de simulação de erosão, 4 tratamentos e 4 repetições, totalizando 80 vasos.

É importante frisar que não adicionou-se ao solo nenhum insumo.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Solos - ESALQ/USP, em vasos plásticos de 2 litros.

O plantio do adubo verde, soja cultivar IAC 8, foi realizado no dia 26/03/97. Plantou-se 4 sementes pré-germinadas por vaso, adicionando-se 0,1 ml de Nitragin - inoculante de bactérias de *Bradyrhizobium*, estirpes SEMIA 587 e 5019, numa concentração mínima de 1×10^8 células viáveis/ml.

Em 04/04/97, dez dias depois, foi realizado o desbaste, deixando-se 2 plantas por vaso.

A colheita foi realizada quando a cultura estava no início do florescimento, 53 dias após o plantio, em 19/05/97.

A partir do sistema radicular, realizou-se junto ao CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), o teste de Atividade de Redução do Acetileno para estimar a atividade de fixação biológica de nitrogênio.

Logo após, os nódulos foram extraídos, contados e secos em estufa mantida a 70° C, juntamente com o sistema radicular e a parte aérea.

Em 24/05/97, depois de seco e macerado, o adubo verde foi incorporado ao solo. No mesmo dia, incorporou-se o esterco bovino curtido numa quantidade equivalente a 10 t. matéria seca / ha, ou seja, 10,92 g matéria seca / vaso.

Em seguida, procedeu-se a preparação dos fungos micorrízicos através da extração e concentração de esporos de *Glomus intraradices*, a partir de inóculo da coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo - ESALQ / USP.

Dezoito dias após a incorporação de materiais, realizou-se o plantio do trigo cultivar ANAHUAC, colocando-se de 4 a 5 sementes pré-germinadas / vaso.

No devido tratamento, foi adicionado 1,7 ml da suspensão de esporos de fungo micorrízico / cova, contendo aproximadamente 250 esporos.

Uma semana depois, o desbaste foi realizado, permanecendo 3 plantas / vaso.

A colheita do trigo se deu após 54 dias de cultivo. Em seguida, foram realizadas as análises de peso seco de parte aérea e do sistema radicular, bem como porcentagem de colonização.

4. Resultados

Encontram-se em anexo análise das diferentes camadas do solo, análise do esterco bovino, tabelas de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) em gramas (g), rendimento relativo da parte aérea e colonização radicular por fungo micorrízico, bem como os gráficos correspondentes.

Tabela 1: Análise química do solo

Profundidade(cm)	pH (CaCl ₂)	M.O. (g.Kg ⁻¹)	P (mg.Kg ⁻¹)	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
mmol _c .kg ⁻¹											%	
0-5	4,8	23	3	1,2	12	5	1	56	18,2	74,2	25	5
5-10	4,6	23	4	0,5	12	4	2	58	16,5	74,5	22	11
10-20	4,5	23	2	0,6	12	4	4	52	16,6	68,6	24	19
20-40	4,2	13	2	0,3	8	3	6	50	11,3	61,3	18	35
40-80	4,1	10	2	0,5	7	2	6	50	9,5	59,5	16	39

Tabela 2: Análise química do esterco bovino

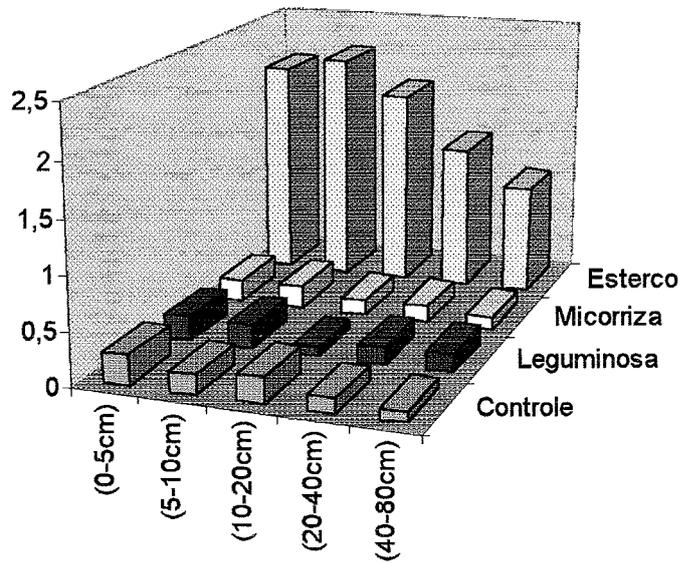
pH em CaCl ₂ 0,01M	7,9
Matéria orgânica total (combustão)	47,09%
Carbono orgânico	24,85%
Nitrogênio total	1,44%
Fósforo (P ₂ O ₅) total	1,44%
Potássio (K ₂ O)	1,13%
Cálcio (Ca) total	1,30%
Magnésio (Mg) total	0,36%
Enxofre (S) total	0,22%
Relação C/N (C orgânico e N total)	17/1

Obs: Todos os dados, exceto pH em CaCl₂ foram determinados em base seca (110°C)

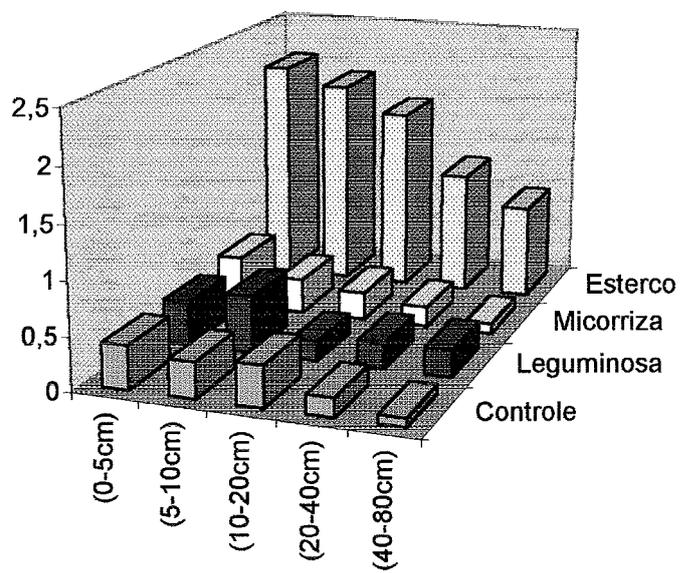
MSPA				
Profund.	Controle	Leguminosa	Micorriza	Esterco
(0-5cm)	0,2825	0,2275	0,21	2,045
(5-10cm)	0,18	0,2125	0,2125	2,17
(10-20cm)	0,2425	0,0818	0,14605	1,8575
(20-40cm)	0,135	0,1625	0,1525	1,36
(40-80cm)	0,1025	0,1675	0,1125	1,02
MSSR				
Profund.	Controle	Leguminosa	Micorriza	Esterco
(0-5cm)	0,4075	0,4119	0,4797	2,119
(5-10cm)	0,333	0,5354	0,3263	1,967
(10-20cm)	0,3808	0,1801	0,2608	1,7263
(20-40cm)	0,1749	0,2382	0,1902	1,1535
(40-80cm)	0,0788	0,2492	0,093	0,8813
RENDIMENTO RELATIVO DA MSPA				
Profund.	Controle	Leguminosa	Micorriza	Esterco
(0-5cm)	13,0184	10,4839	9,6774	94,2396
(5-10cm)	8,2949	9,7926	9,7926	100,0000
(10-20cm)	11,1751	3,7696	6,7304	85,5991
(20-40cm)	6,2212	7,4885	7,0276	62,6728
(40-80cm)	4,7235	7,7189	5,1843	47,0046

Porcentagem de colonização radicular					
	(0-5cm)	(5-10cm)	(10-20cm)	(20-40cm)	(40-80cm)
Controle	31,15	10,41	9,17	0	0
Leguminosa	16,7	8,67	3,45	1,15	2,15
Micorriza	21,88	15,35	14,8	11,13	4,15
Esterco	15,25	7,44	6,73	3,72	7,41

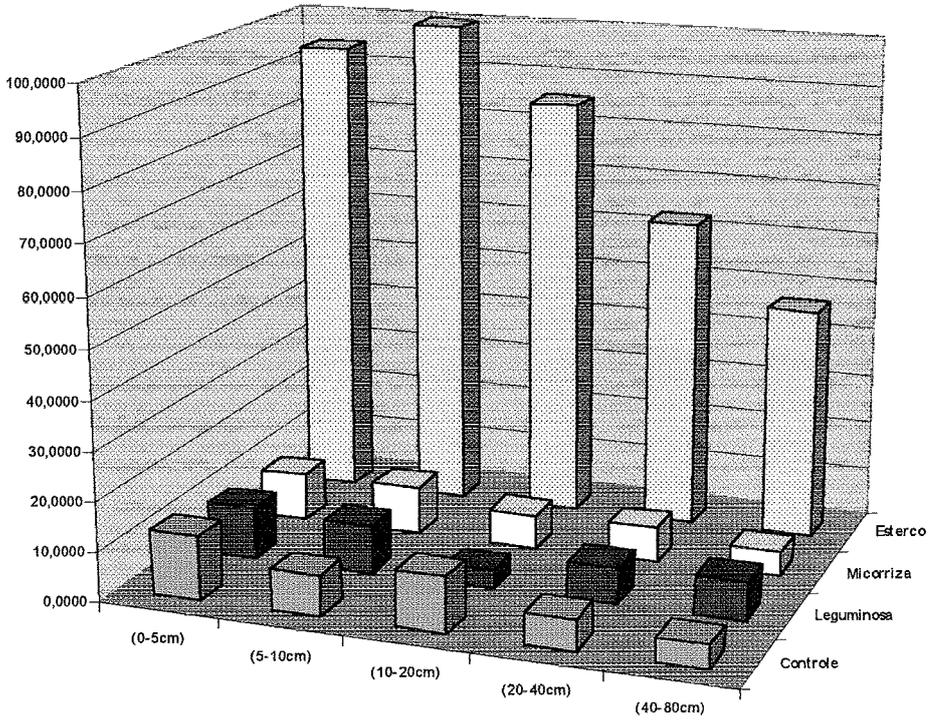
MSPA



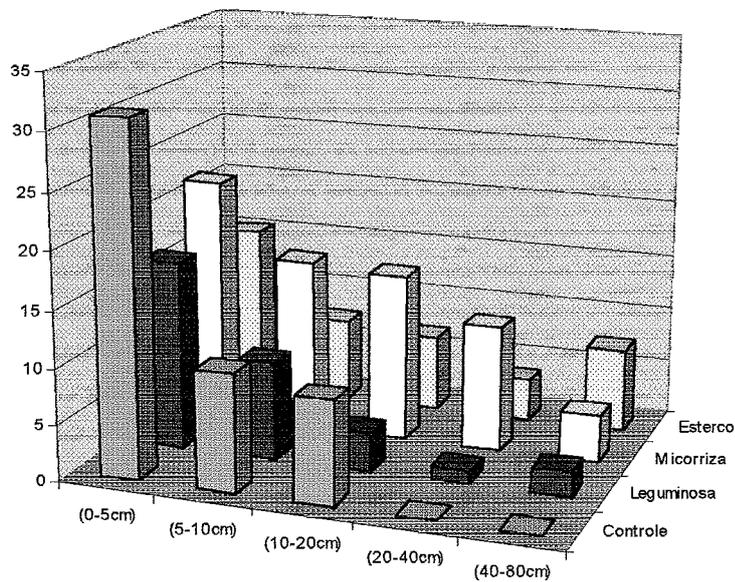
MSSR



Rendimento relativo da parte aérea



Porcentagem de colonização radicular



5. Conclusões

A recuperação do potencial produtivo de solos erodidos é extremamente dependente da adição de matéria orgânica exógena.

A matéria orgânica endógena, isto é, produzida no próprio solo, não foi suficiente para promover a recuperação do potencial produtivo do solo.

A inoculação do fungo micorrízico não foi eficiente para promover a recuperação do potencial produtivo do solo. A colonização das raízes pelo fungo micorrízico diminui conforme o aumento de remoção de terra por erosão simulada, e não dependeu na inoculação.

6. Referências Bibliográficas

CORRÊA, A. A. M. Recuperação das terras degradadas **Fundação Brasileira para a conservação da natureza**, v. 24, p. 20-29, 1989.

SPAROVEK, G. *et al* Previsão do rendimento de uma cultura em solos de Piracicaba em função da erosão **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 17, p. 465-470, 1993.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
ESALQ Júnior. Consultoria

Visita técnica a propriedade rural

Daniel Medeiros
Emerson Gilberto Briske
Mauricio Pires Machado Barbosa

Piracicaba, agosto de 1997.

1) INTRODUÇÃO:

A visita realizada tem a finalidade de citar algumas atividades ou técnicas que poderiam ser adotadas de modo ao proprietário poder obter maior renda em sua área, sugerindo alguns custos para que este possa escolher aquilo que mais se adequar as suas características e pretensões. Como o proprietário mostrou interesse na atividade de bovinocultura, será dado maiores detalhes neste item, enquanto que nos demais serão abordados de modo sucinto para que sirva apenas de roteiro e não de projeto definitivo, já que este é a real filosofia do trabalho contratado.

A propriedade, localizada no município de Itatiaia apresenta atividade de bovinocultura de corte, com vários pastos sendo explorados sem planejamento global, e apenas uma família morando no local, necessitando assim de mão de obra caso venha a implantar um projeto.

Possui também algumas áreas delicadas no ponto de vista da conservação do solo, já que algumas voçorocas podem ser encontradas e há tendência de ocorrer mais outras.

2) LEVANTAMENTO INICIAL

A propriedade encontra-se subdividida em piquetes num total de 13, os quais nem todos vem sendo utilizados na atividade de bovinocultura de corte, sendo por falta da manutenção adequada ou mesmo por não apresentarem condições apropriadas. Possui também um trator e alguns implementos como carreta, lâmina frontal, roçadora hidráulica, arado, grade e uma semeadora/adubadora necessitando de manutenção.

Localiza-se vizinha a um reflorestamento de Eucaliptos e numa região que possuir um horto florestal e vários outros reflorestamentos.

O Solo é arenoso e o relevo ondulado, o que compromete algumas atividades e força alguns cuidados de conservação do solo.

Localiza-se na propriedade também um curral desativado com estrutura para vacinação, embarque e outras atividades pertinentes na criação de gado de corte ou

mesmo de leite, já que esta atividade já foi realizada na propriedade, não sendo mais de interesse ao proprietário.

Outro fator muito importante a se considerar é o fato da proximidade da área a rodovia Castello Branco, importante via de acesso a grandes centros de consumo como Campinas e São Paulo.

3) REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ALTERNATIVAS

3.1) APICULTURA:

• INDISPONIBILIDADE DE FLORA APÍCOLA:

A propriedade não dispõe de vegetação capaz de suprir uma produção econômica. A vegetação, que pode apresentar esta característica, situa-se na propriedade vizinha, ou seja, não se tem o controle do manejo da área. Dessa forma, a vegetação presente (Eucalipto), pode não apresentar florescimento, impossibilitando a retirada da matéria-prima necessária para a produção de mel pelas abelhas.

Outro fator limitante pelo fato da flora apícola situar em propriedade vizinha, é a possibilidade de ocorrer ataque das abelhas à pessoas ou animais.

Sendo assim é de grande importância o manejo de um pasto apícola para que se implante esta atividade, tendo em vista a finalidade da produção, pode-se então escolher as espécies que exercerão esta função.

É importante lembrar que, conforme dito em conversa durante a visita, tendo a possibilidade de um produtor já estabilizado vir a explorar o mel silvestre, este deve ser consultado para que se implante a criação, pastos e alimentação de acordo com este nicho de mercado citado.

• MÃO-DE-OBRA

A apicultura necessita de mão-de-obra especializada. Para tanto, é necessária a contratação de um técnico da área, ou que faça o treinamento.

A mão-de-obra deve ser de confiança, devido a dificuldade de controle da produção. Além disso, é incomum o contrato de parceria (meeiro) neste tipo de atividade.

• CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

A propriedade situa-se numa região pouco propícia à atividade apícola, devido aos fatores de umidade relativa do ar e temperatura, tem-se ambiente favorável ao surgimento de doenças no enxame.

No entanto com o treinamento e adaptação da produção aos fatores climáticos presentes no local, bem como manejo adequado das colméias, pode ser realizada em pequena escala ou em grande, desde que vista com olhos empresariais e não apenas como uma atividade de lazer.

INFORMAÇÕES

A secretaria da Agricultura - Instituto de Zootecnia de Pindamonhagaba, promove cursos e auxilia interessados na atividade apícola.

3.2) SUGESTÃO DE IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

- **ÁREA:** 21,6 ha
- **LOTES:** 11, 12 e 13

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO (R\$/ha)	
Preparo do solo	432,00
Muda	213,00
Plantio	355,00
Calcário	85,00
Adubo de plantio	180,00
Adubo de cobertura	30,00
Aplicação de herbicida	70,00
Herbicida	45,00
TOTAL	1.410,00

SUGESTÃO DE OPERAÇÕES

- **CALAGEM**
- **FOSFATAGEM**
- **ADUBAÇÃO DE PLANTIO**
- **ADUBAÇÃO DE COBERTURA**

3.3) PASTAGEM

- **Preparação da pastagem:**

Brachiaria decumbens:

Calagem:

Adubação:

- **Alimentação:**

Os animais poderão ficar no pasto no período de agosto/setembro até abril/maio, sendo suplementados apenas com sal mineral.

No período de estacionalidade da forragem, ou seja maio-agosto, os animais poderão ser confinados recebendo no cocho cana picada, com adição de uréia e farelo de soja, conforme quadro abaixo:

Item	Custos (R\$)
Cana	-
Farelo Soja	0,36/kg
Uréia	-
Enxofre	0,36/kg
Fósforo*	21/50 kg

* Fósforo fornecido na forma de fosfato bicálcico.

Para o confinamento deve-se usar uma área próxima a mangueira, por exemplo a área 5.

- **Piquetes**

3.4) VIVEIRO DE MUDAS:

Tendo em vista a área degradada pela erosão e suscetibilidade de vários locais a ela e também por interesse do proprietário em reflorestar a área com espécies frutíferas para atrair a fauna nativa, aconselhamos a implantação de um viveiro de mudas para este fim..

Existe a possibilidade da comercialização de mudas excedentes (se existirem) no mercado local , bem como a produção de mudas não utilizadas nas atividades de reflorestamento , mas de grande interesse comercial.

Vimos como grande vantagem o estabelecimento de um viveiro dentro da propriedade, pois permite a rápida reposição de mudas que após transplantadas no campo não vingam , tornando o reflorestamento mais eficiente.

O viveiro foi dimensionado considerando a possibilidade de expansão, caso a exploração comercial se torne compensatória.

Inicialmente, para minimizar custos, será utilizada a técnica de produção de mudas em sacos plásticos, pois exige menor investimento inicial. Posteriormente pode-se adotar a produção de mudas em tubetes, que apesar de apresentarem maior custo inicial, tem algumas vantagens como durabilidade, facilidade de manejo e transporte e ainda ocupar menor área.

Vizinho ao viveiro de mudas, poderão ser feitos tanques de compostagem aproveitando o esterco obtido do curral, também poderá ser instalado um minhocário para a produção de húmus.

Estas instalações não visam a exploração comercial, apenas a aquisição de matéria orgânica de alta qualidade a custos baixos para a composição do substrato utilizado no viveiro e para o cultivo de hortaliças na propriedade.

Segue em anexo alguns custos de materiais e mão de obra no trabalho de viveiro e implantação de novas florestas.

3.5) COGUMELoS COMESTÍVEIS:

Visto que a atividade vem crescendo nos últimos anos, vale cita-la, pois é uma cultura interessante, prática, econômica e de fácil manutenção, não exigindo mão de obra especializada, nem instalações sofisticadas. Para maior detalhes estamos enviando anexo uma apostila resumida com os principais passos para o estabelecimento da cultura do Shiitake.

4) BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

FLORESTAR ESTATÍSTICO; v. 3; n. 7; 86p.; março/junho 1995.

MANAH; Divulgação técnica, ano 16; n. 137; julho 1997

PEIXOTO, A. M., et all; **Confinamento de Bovinos**; Anais do 9º Simpósio sobre produção animal, 184p.; FEALQ; 1997.

RAIJ, VAN B., et all; **Forrageiras**; in Boletim técnico 100, Recomendações de Adubação e calagem para o Estado de São Paulo; p. 261-273; IAC; 1996.

WIEFE, H.; Nova Apicultura, 482p.1980

GRUPO PET BIOTECNOLOGIA – AGRÍCOLA
RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE PESQUISA

1. BOLSISTA : Max Francisco Fernandes

2. PROFESSOR ORIENTADOR: Flavio C. A. Tavares

CO-ORIENTADORES: Ms. Keila M. R. Duarte

Ms. Luiz Humberto Gomes

DEPARTAMENTO: Departamento de Genética

3. PESQUISA DESENVOLVIDA:

I – Produção de Anticorpos Policlonais (PAbs) e Monoclonais (MAbs) contra a bactéria *Xanthomonas albilineans*.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO:

- Revisão Bibliográfica sobre *X. albilineans* e produção de MAbs e PAbs contra bactérias do gênero *Xanthomonas*;
- Inoculação de fêmeas de Camundongo BALB/c com 10^8 cél/ml;
- Testes de ELISA para acompanhamento.

5. FASE ATUAL DA PESQUISA: Intermediária

6. OBS:

Segue em anexo, cópia da revisão acima citada.

INTRODUÇÃO:

A escaldadura da cana-de-açúcar é uma importante bacteriose, causada pela *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dawson e é encontrada em mais de 57 países, onde a cana-de-açúcar é cultivada comercialmente (ROTT et al, 1995).

Por ter seus sintomas confundidos com os do Raquitismo da Soqueira, as perdas ocasionadas por este patgeno não são representativas, estando muito abaixo da realidade. No caso de variedades de canoa-de-açúcar suscetíveis, as perdas podem chegar até 100% da produção, pois todo o limbo foliar pode ser queimado e os colmos apodrecidos.

A grande maioria das plantações de cana-de-açúcar estão contaminadas pela bactéria. Isto ocorre porque quase todas as variedades comerciais são resistentes ou tolerantes, sendo então portadoras assintomáticas da doença.

A sintomatologia da escaldadura pode ser dividida em três grandes grupos: sintoma latente; sintoma crônico e sintoma agudo, sendo que os sintomas latentes predominam nos canaviais.

Ocasionalmente em colmos maduros observa-se a descoloração vascular na região nodal (sintoma latente), assemelhando-se à "vírgula" do raquitismo da soqueira, provocando então o erro na determinação do patógeno ali presente. Para evitar este erro, a identificação precisa deve ser feita através da serologia ou isolamento do patógeno em meios seletivos.

Algumas variedades apresentam, além dos sintomas latentes, sintomas crônicos, tais como o aparecimento de estrias brancas em grandes áreas do limbo foliar, podendo chegar até à bainha em locais muito favoráveis ao patógeno. Além disso, ocorre um grande número de brotações das gemas laterais, havendo uma descoloração do xilema na região nodal, estendendo-se até o nó.

Nas variedades suscetíveis ou em condições muito favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, há o aparecimento de sintomas agudos, chegando a ocorrer a queima total das folhas, como se estas tivessem sido escaldadas.

O botamento das gemas laterais pode não ocorrer conjuntamente à queima, dificultando assim o diagnóstico visual da doença. Quando as plantas já apresentam estes sintomas, a perda é total, não existindo assim produção. (Kimati *et al*, 1997).

A *X. albilineans* é uma bactéria da família *Pseudomonadaceae*, apresenta crescimento lento em meio de cultura específico (meio de Wilbrink, descrito mais adiante), é um bacilo de dimensões aproximadas de 0.25 - 0.3 x 0.6 - 1.0 mm, possui um único flagelo polar, é gram negativa, forma uma colônia amarela em meio de cultura, brilhante, convexa, de bordos lisos, viscosa, mas não mucóides. Sua temperatura ótima de crescimento está entre 25 e 28 °C.

Segundo Buchanan & Gibbons (1974), as bactérias do gênero *Xanthomonas* são quimiorganotróficas, nunca fermentativas.

A propagação deste patógeno pelos canaviais é feita por mudas contaminadas, facões de corte, colheitadeiras, roedores, etc. Nos viveiros de mudas, há também a forma de propagação por gutação.

Segundo Klett e Rott (1994), além destes meios de disseminação do patógeno, a água de irrigação, da chuva ou plantio de mudas contaminadas ao lado sadias também são importantes fontes de infecção.

Além da cana-de-açúcar, o milho doce também pode ser atacado pela *X. albilineans*, funcionando assim como hospedeiro alternativo para o patógeno. Segundo Hoy & Grisham (1994), a expressão da doença é determinada por uma complexa interação entre o genótipo e fatores ambientais. O nível de resistência à escaldadura varia nos diversos clones de cana-de-açúcar (Tabela 1 - Manual de Fito).

Entre as variações ambientais que influenciam a severidade da doença estão a falta e o excesso d'água e a baixa temperatura. Isto evidencia que, em locais onde há variações de temperatura, a probabilidade da ocorrência da doença é maior que em locais onde não existe tal variação.

ISOLAMENTO:

De acordo com Akiba (1978), deve-se escolher partes do colmo ou de folhas de plantas de cana-de-açúcar exibindo sintomas típicos da doença. Pequenos pedaços de 0,50 cm² de folhas

apresentando listras brancas, preferindo-se as mais estreitas do limbo foliar, e pequenos pedaços de feixes vasculares descoloridos do colmo, colhidos na região do nó, devem ser imersos em gotas de água estéril na superfície de lâminas de vidro esterilizadas, para se constatar exudação.

Com a pipeta de Pasteur, fazer a coleta por capilaridade. O líquido colhido deve ser depositado em placas de Petri com meio de cultura sendo espalhado com alça de Drigawski. As placas de culturas devem ser incubadas à 28 °C por 3 a 4 dias, quando aparecem colônias visíveis ao microscópio estereoscópio.

Quando do isolamento, o tempo de incubação às vezes se prolonga por mais de 10 dias. A fase de adaptação ao meio artificial, no caso, meio de Wilbrink. parece bastante demorada, dificultando a rápida proliferação da bactéria.

Meio de Wilbrink

Peptona	0.5%
K ₂ HPO ₄	0.05%
MgSO ₄ .7H ₂ O	0.025%
Sacarose	1.0%
Ágar	2.0%

Com o objetivo de diminuir este tempo, Akiba (1978), enriqueceu o meio de Wilbrink, com um suprimento adequado de aminoácidos, principalmente metionina e ác. glutâmico, substituindo a peptona por neopeptone, uma rica fonte de aminoácidos. Este meio foi denominado Meio W-2.

Meio W-2

Neopeptona	5.0g
K ₂ HPO ₄	0.5g
MgSO ₄	0.25g
Sacarose	10.0g
Ágar	15.0g
Água	1.000ml

Sordi e Tokeshi (1986), encontrando dificuldades de isolar *X. albilineans* diretamente no meio Wilbrink modificado (W - 2), inocularam a gutação coletada de plantas doentes de

cana-de-açúcar diretamente em milho doce. Foram testadas 4 fenótipos diferentes (Super Doce e Super Doce 9 da Agrocere, BR-400 e Doce Cuba). Sendo que o cultivar Doce Cuba foi o que apresentou maior exteriorização dos sintomas.

Davis et al (1992), desenvolveram um outro meio seletivo para isolamento de *X. albilineans*, modificando o meio de Wilbrink e suplementando-o com:

KBr	5g/l
Ciclohexamida	100mg/l
Benomyl	2g/l
Cephalexin	25g/l
Novobiocin	30g/l
Kasugamicin	50g/l
Sodium deoxicholate	200mg/l

Masuda e Tokeshi (1978), desenvolveram um protocolo de isolamento de *X. albilineans* através do qual é possível observar corrida bacteriana em aumento de 30X e 60X em microscópio óptico.

O preparo do material respeita as seguintes fases:

1. Corte da folha exibindo sintomas em tamanho de 2 a 3 cm de comprimento, esterelizada superficialmente.
2. Um pedaço de fita adesiva é colocado transversalmente ao tecido, e elevado ao microscópio.
3. A seção de tecido é cortada e imediatamente água esterelizada é colocada em contato com o tecido.
4. Faz-se examinação dos cortes com iluminação indireta, observando a corrida bacteriana.

As vantagens deste método são o baixo aumento necessário para observação do material e a facilidade de se obter suspensão a qual é retirada por pipeta Pasteur e transferida para o meio.

O isolamento por gutação, desenvolvido por Sordi e Tokeshi (1986), é bastante simples e consiste em coletar a gutação no período entre 6:00 e 7:00 horas da manhã, quando este fenômeno encontra-se no pico, com uma seringa hipodérmica esterelizada, transferir diretamente para o meio de cultura W - 2 e espalhar com alça de platina, incubando à 28 °C.

MÉTODOS DE CONTROLE:

Os métodos de controle, contra a *X. albilineans*, estão mais voltados ao plantio de variedades resistentes ao patógeno. Mesmo assim, alguns métodos foram desenvolvidos para variedades susceptíveis, entre eles:

- tratamento térmico das mudas, visando eliminar possíveis bactérias ali existentes;
- preparo da área dos viveiros de mudas, afastando-o de canaviais doentes, ou de zonas contendo milho doce;
- Obter matrizes sadias e manipulá-las em ambientes acépticos;
- Tratamento de plantas contaminadas através de lavagem com água quente (ROTT et al, 1996).
- Segundo Zhang e Birch (1996), o controle biológico é uma excelente medida de controle para *X. albilineans*. Para tanto, deve se utilizar uma suspensão bacteriana de *Pantoea dispersa* (syn. *Erwinia herbicola*, Gavini et al. 1989) em plantas suspeitas de estarem contaminadas por *X. albilineans*. Segundo os autores, esta suspensão bacteriana é capaz de reduzir em até 98% a contaminação das plantas suscetíveis ao patógeno.

MÉTODOS DE DETECÇÃO:

1) Ensaio imunoenzimático do tipo ELISA:

a) uso de anticorpos policlonais (PAbs):

Rott et al (1986), utilizaram em seu trabalho soro policlonal (extraído de Coelhos) e análise de susceptibilidade à 10 bacteriófagos para classificar 28 isolados de *X. albilineans*, conseguindo dividi-las, através da sorologia, em três grandes grupos. Já com a utilização de

bacteriófagos, eles conseguiram separá-las em seis grupos, que possuem relação com os grupos coseguidos através do uso de PAbs.

Civerolo e Fan (1982), utilizaram PAbs e análise de suscetibilidade à bacteriófagos para separar três patovares de *X. campestris*, recolhidas de diversas regiões produtoras de citrus.

Alvarez *et al* (1991) concluem que a utilização isolada de PAbs para a diferenciação de variedades e patovares de *Xanthomonas* é duvidosa, devendo ser utilizado algum outro meio de diferenciação para uma melhor comprovação dos resultados.

b) uso de anticorpos monoclonais (MAbs):

A utilização de MAbs para diagnosticar a escaldadura da cana-de-açúcar é feita rotineiramente em alguns laboratórios utilizando-se ELISA indireto, com o caso de Comstock e Irej (1992), que utilizaram um MAbs contra o gênero *Xanthomonas* em ELISA indireto sensibilizado com seiva de colmo infectado e suspensão bacteriana como controle.

Foram testadas 15 linhagens suspeitas de *X. albilineans* nos testes com MAbs e também em testes com PAbs.

Neste mesmo trabalho, foi testada a melhor posição do tecido a ser analisado nos testes tipo "tissue blot immunoassay"- TBIA.

Para se determinar o melhor local no colmo para o teste, 60 colmos - 28 (47,7%) sintomáticos e 32 (53,3%) assintomáticos, foram amostrados. Amostras foram coletadas nas posições internó (onde 1=42,5; 2=37,5; 3=52,5 e 4=85,5%) acima da base do colmo. Uma medida espacial não foi usada, desde que o internó do colmo da cana-de-açúcar fosse bem comprido. Por comparação em diferentes técnicas de detecção, 316 colmos amostrados - 94 (29,7%) sintomáticos e 222 (70,3%) assintomáticos, foram testados em três técnicas.

X. albilineans foi detectada em amostras de várias posições em talos sintomáticos e assintomáticos. Amostras da posição 3 de plantas sintomáticas apresentaram 80% de positividade em ELISA, considerando as posições 1, 2 e 4, com 63, 70 e 71% respectivamente. A porção superior do colmo (1 e 2) apresentaram, em OD 405, leituras 0,401 e 0,363 respectivamente, enquanto nas posições 3 e 4 foram lidos 0,276 e 0,321. Do mesmo modo, nas posições 3 e 4 dos colmos sintomáticos medidos, 24,2 e 24,3 % dos pacotes vasculares infectados, comparando com 18,6 e 20,6% (1 e 2 respectivamente) com o TBIA, em colmos sintomáticos. A frequência de

positividade foi superior a 90%, sendo 96,8; 90,3; 93,5 e 90,3% nas posições 1, 2, 3 e 4. Todavia, o isolamento não detectou diferenças nas populações bacterianas oriundas de diferentes posições. Com ELISA em plantas assintomáticas, 9,4% das amostras foram positivas na posição 3, e inferiores a 3% nas demais. Com TBIA 20,0; 35,0; 26,3 e 18,4% (nas posições 1, 2, 3 e 4) foram positivas.

A posição 3 foi selecionada com base em todos os resultados. Esta posição geralmente apresenta mais fluido vascular (corrida bacteriana) que a posição 4 quando centrifugada (Comstock e Irey - 1992).

Rott *et al* - 1996, utilizaram em seu trabalho quatro MAb's, associando os resultados com os obtidos através a análise de DNA "fingerprint", para uma melhor caracterização do gênero *Xanthomonas*. Segundo seus resultados, nós podemos classificar *X. albilineans* em três linhagens diferentes, subdividindo-se esses três grupos em pelo menos oito subgrupos diferentes.

O método DNA "fingerprint" também pode ser utilizado para diferenciação de patógenos do gênero *Xanthomonas*, analisando-se os padrões de bandas apresentados pelas colônias isoladas através de fotos de géis ou negativos dos mesmos (Hartung e Civerolo - 1987).

Franken *et al* (1992) testaram, utilizando ELISA, SDS-PAGE, "immunoblotting" e "Dot-blot immunoassay", a especificidade de PAb's e MAb's contra *X. campestris pv campestris*, e concluíram através de seus estudos que estes podem ser utilizados com, muita segurança, para detectar plantas contaminadas por este patógeno.

Em outro trabalho, Bouzar *et al* (1994) diferenciaram 160 amostras de *X. campestris pv vesicatoria*, separando-as em dois grupos distintos, utilizando para isso MAb's, análise de ácidos graxos da parede celular e análise de assimilação de Carbono.

Alvarez *et al* (1991) realizaram uma diferenciação entre *X. campestris pv citri* e *X. campestris pv citrumelo* utilizando MAb's e PAb's, conseguindo a produção de monoclonais contra o gênero, contra a variedade e também contra os patógenos acima citados.

Já Gottward *et al* (1991), determinou a diversidade em *Xanthomonas campestris pv citrumelo* através de MAb's, RFLP e análise na severidade causada pelo patógeno em plantas de citrus.

Lipp *et al* (1992), classificaram e compararam 323 amostras de *X. campestris pv dieffenbachiae* utilizando seis MAb's diferentes.

Benedict *et al* (1989) produziram três monoclonais contra *X. campestris pv oryzae*, sendo que dois deles não apresentaram reações cruzadas com outras variedades do gênero *Xanthomonas*. Porém, um deles, produzido a partir de um inóculo do Texas e Louisiana apresentou reação cruzada com *X. campestris pv oryzicola*, mas esta reação não ocorre quando se utiliza extrato de sementes contaminadas à serem testadas. Isto se deve, provavelmente, ao fato deste inóculo apresentar sintomas moderados na planta infectada.

Alvarez *et al* (1985), produziram MAbs com o objetivo de identificar, primeiro bactérias do gênero *Xanthomonas*, depois da espécie *X. campestris*, e depois patovares *X. campestris pv campestris*.

A avaliação de suscetibilidade de variedades de cana-de-açúcar, testados pelo método "aluminum-cap", é, em muitos casos, mais barata do que os obtidos pelo método "pressure-cap". Além disso, os resultados do método "pressure-cap" são frequentemente inadequados, pois muitas plantas não são contaminadas, fazendo com que variedades sabidamente suscetíveis não desenvolvam sintomas. Com o método "aluminum-cap", poucas plantas escapam da contaminação, e, inoculando-se em um número suficiente de estacas, o problema de avaliação é eliminado (Koibe, 1965).

Mehta (1996), utilizando estudos culturais, morfológicos, patológicos, reação à bacteriófagos e microscopia de imunofluorescência utilizando anticorpos monoclonais obtidos pela Universidade Católica de Louvain-la-Neuve da Bélgica, caracterizou 75 isolados de *Xanthomonas campestris pv. undulosa*.

BIBLIOGRAFIA:

- AKIBA, F. Isolamento, inoculação e sobrevivência de *Xanthomonas albilineans* e avaliação de resistência à escaldadura das folhas em cana-de-açúcar. ESALQ/USP, Piracicaba. 95p. (Tese de Mestrado) 1978.
- ALVAREZ *et al.* Identification of Xanthomonads and Group of Strains *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* with Monoclonal Antibodies. *Phytopathology*, v. 75, p. 722-728, 1985.
- ALVAREZ, A.M. *et al.* Analysis of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* e *X. c. citrumelo* with Monoclonal Antibodies. *Phytopathology*, v. 81, p. 857-865, 1991.
- ALVAREZ, A. M.; SHENCK, S. e BENEDICT, A.A.. Differentiation of *Xanthomonas albilineans* strains with monoclonal antibody reaction patterns and DNA fingerprints. *Plant Pathology*, v. 45, p. 358 - 366, 1996.
- BENEDICT, A. A. *et al.* Pathovar-Specific Monoclonal Antibodies for *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* and for *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*. *Phytopathology*, v. 79, p. 322-328, 1989.
- BOUZAR, H. *et al.* Physiological, Chemical, Serological and Pathogenic Analyses of a Worldwide Collection of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Strains. *Phytopathology*, v. 84, p. 663-671, 1994.
- BRAGARD, C., VERDIER, V., MARAITE, H.. Genetic Diversity Among *Xanthomonas campestris* Strains Pathogenic For Small Grains. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 61, p. 1020-1026, 1995.
- BUCHANAN, R. E. ; GIBBONS, N. E. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8ª Ed., 1974.
- CIVEROLO, E.L.; FAN, F.. *Xanthomonas campestris* pv. *citri* Detection and Identification by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. *Plant Disease*, v. 66, p. 231-236, 1982.
- COMSTOCK; J. C.; IREY, M. S.. Detection of the Sugarcane Leaf Scald Pathogen, *Xanthomonas albilineans*, Using Tissue Blot Immunoassay, ELISA, and Isolation Techniques. *Plant Disease*, v.76, p. 1033-1035, 1992.
- DAVIS, M.J.; ROTT, P.P.; DEAN, J.L.. Selective isolation of *Xanthomonas albilineans*, Causal Agent of Leaf Scald Disease. *International Soc. Sugarcane Technologists Proceedings*. v. 216, p. 476-478, 1992.

- FRANKEN, A.A.J.M. *et al.* Specificity of polyclonal and monoclonal antibodies for the identification of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Netherlends Journal of Plant Pathology, v 98, p. 81-94, 1992.
- GOTTWALD, T. R. *et al.* Diversity of *Xanthomonas campestris* pv. *citrulemo* Strains Associated with Epidemics of Citrus Bacterial Spot in Florida Citrus Nurseries: Correlation of Detached Leaf, Monoclonal Antibody e Restriction Fragment Length Polymorphism Assays. Phytopathology, v. 81, p. 749-753, 1991.
- HARTUNG, J. S.; CIVEROLO, E.L.. Genomic Fingerprints of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* Strains from Asia, South America and Florida. Phytopathology, v.77, p. 282-285, 1987.
- HOY, J. W., GRISHAM, M.P.. Sugarcane Leaf Scald Distribution, Symptomatology, and Effect on in Lousiana. Plant Disease, v. 78, p. 1083-1087, 1994.
- KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN, A. F.; CAMARRGO, L.F.A.; REZENDE, J.A.M.. Manual de Fitopatologia, v. 2, p. 208 - 211, 1997.
- KLETT, P., ROTT, P.. Inoculum Sources for the Spread of Leaf Scald Disease of Sugarcane Caused by *Xanthomonas albilineans* in Guadeloupe. Journal of Phytopathology, v. 142, p. 283 - 291, 1994.
- KOIBE, H.. The Aluminum-Cap Method for testing Sugarcane Varieties Against Leaf Scald Disease. Phytopathology, v. 55, p. 317-319, 1965.
- LIPP, R. L. *et al.* Use of Monoclonal Antibodies and Pathogenicity Tests to Characterize Strains of *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* from Aroids. Phytopathology, v. 82, p. 677-682, 1992.
- MEHTA, Y.R.. Resistência de cultivares de trigo a *Xanthomonas campestris* pv *undulosa*. Summa Phytopathologica, v. 22, p. 200-204, 1996.
- NORMAN, D.J., ALVAREZ, A. M.. Monitoring the Spread of *Xanthomonas campestris* pv. *Dieffenbachiae* Introduced from Symptomless *Anthurium* Cuttings into Production Fields. Journal of American Society of Horticultural Science, v. 121, p. 244-247, 1996.
- ROTT, P.; ARNAUD, M.; BAUDIN, P.. Serological and Lysotypical Variability of *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson, Causal Agent of Sugarcane Leaf Scald Disease. Journal of Phytopathology, v. 116, p. 201-211, 1986.
- ROTT, P.; SOUPA, D.; BRUNET, Y.; FELDMANN, P.; LETOURMY, P.. Leaf scald (*Xanthomonas albilineans*) incidence and its effect on yeld in seven sugarcane cultivars in Guadeloupe. Plant Pathology, v. 44, p. 1075 - 1084, 1995.

- SORDI, R. S. Escaldadura das folhas da Cana-de-açúcar: Crescimento "in vitro" do Agente Causal (*Xanthomonas albilineans*) Diagnose por planta Teste e Cura por Termoterapia "in vitro" e Cultura de Ápice Meristemático. ESALQ/USP, Piracicaba, 147p. 1986 (Tese de Mestrado)
- SORDI, R. A.; TOKESHI, H. Uso do milho doce Cuba como planta indicadora da escaldadura das folhas de cana-de-açúcar causada por *Xanthomonas albilineans*. Summa Phytopathologica, v. 13, p. 93-112, 1987.
- SORDI, R. A.; TOKESHI, H. Presence of *Xanthomonas albilineans* in guttation droplets of sugarcane and sweet crn showing leaf scald disease symptoms.
- ZHANG, L.; BIRCH, R. G.. Biocontrol of sugar cane leaf scald disease by an isolate of *Pantoea dispersa* which detoxifies albicidin phytotoxins. Letters in Applied Microbiology, v 22, pg 132-136, 1996.



**AVALIAÇÃO
EXPERIMENTAL DE
MÉTODO PARA
DETERMINAÇÃO DO
SEXO EM PINTOS DE
CORTE ATRAVÉS DO
FORMATO DO OVO**

Avaliação Experimental de Método para Determinação do Sexo em Pintos de Corte através do Formato do Ovo

Departamento de Genética - Setor Aves ESALQ/USP
Roberto H. Palmieri, Antônio A. D. Coelho
e Vicente J. M. Savino

A prática da determinação do sexo em aves ornamentais pelo formato do ovo é comum entre seus criadores. Tendo em vista que a sexagem de pintos de 1 dia tem grande importância na avicultura, este trabalho objetivou avaliar experimentalmente a eficiência desse método para a sexagem de pintos de linhagem comercial de frangos de corte.

Nesse sentido, um criador de aves ornamentais que vem tendo êxito na utilização desse método na sexagem dessa categoria de aves, classificou 350 ovos fertilizados de galinha para corte segundo sua experiência anterior com a sexagem dos ovos de aves de raças do tipo combatente (galos índios).

Nesses ovos foram medidos também o comprimento e o diâmetro para definição de critério mais objetivo na determinação do sexo através do formato do ovo.

Metodologia

Os 350 ovos fertilizados produzidos por matrizes de corte da linhagem Avian Farms com 56 semanas de idade foram classificados em 105 ovos pontudos e 245 ovos arredondados. De acordo com o criador de aves ornamentais responsável pela sexagem, os ovos pontudos originariam machos e os arredondados originariam fêmeas.

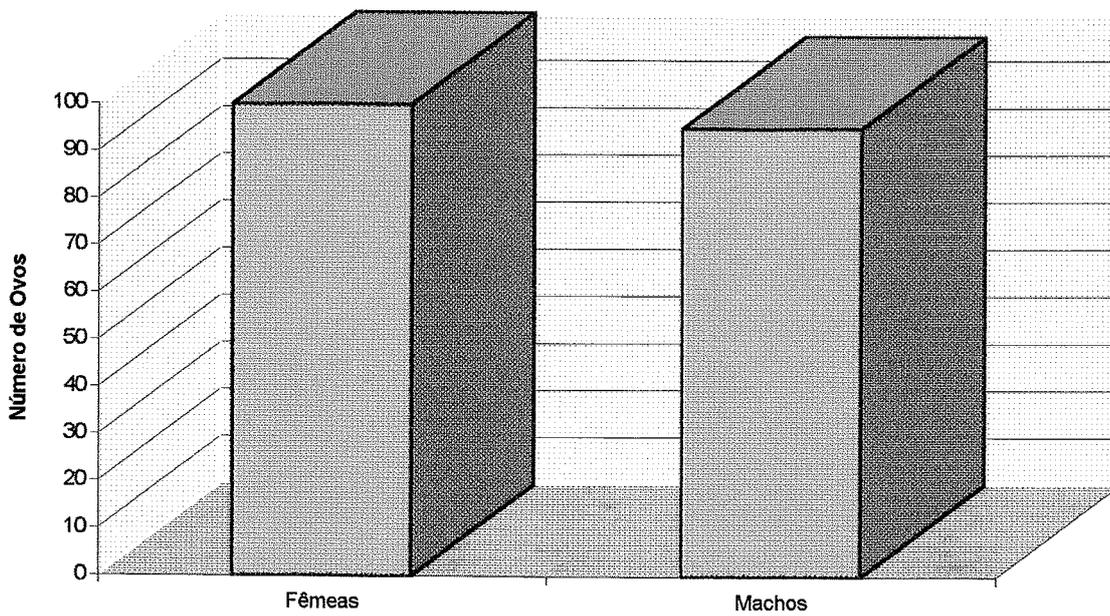
Todos os ovos foram numerados individualmente para identificação e foram registrados também, seus comprimentos e diâmetros obtidos com paquímetro. Esses ovos foram colocados em câmara de incubação com temperatura entre 99 e 99,5 °F e 65% de umidade relativa. Após 18 dias os ovos foram transferidos para câmara de eclosão com temperatura entre 98 e 98,5 °F e 73% de umidade relativa, tendo sido colocados individualmente em cestas de “pedigree” identificadas com os números de cada ovo.

No 21º dia, os ovos eclodiram tendo se retirado os pintos e os anelado e vacinado individualmente contra Marek e New Castle e depois, alojaram-se tais pintos em galpão de crescimento. No dia seguinte, retiraram-se os pintos de nascimento tardio e aplicou-se o mesmo procedimento. Os pintos foram criados até completarem 32 dias de idade, período onde a diferenciação morfológica do testículo e ovário é bem evidente, sendo então abatidos para determinação do sexo por necropsia e observação dos órgãos genitais.

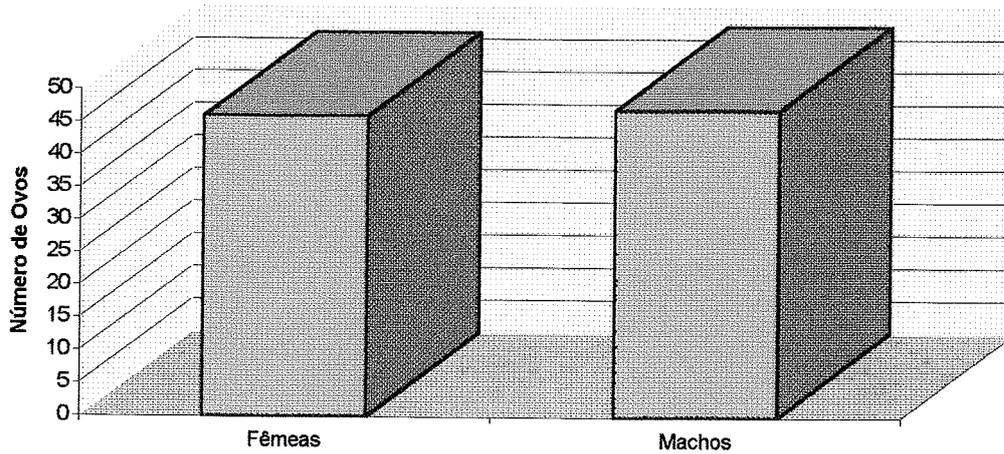
Os pintos refugos foram sacrificados logo ao nascer, determinando-se o sexo destes também por necropsia e observando a presença ou ausência de vestígios de testículos,

já que o ovário ainda não era visível. Adotou-se o mesmo procedimento para os ovos em que não ocorreu eclosão, sendo descartados aqueles em que não foi possível seguir esses padrões devido a não formação total do embrião, ou tamanho reduzido do mesmo.

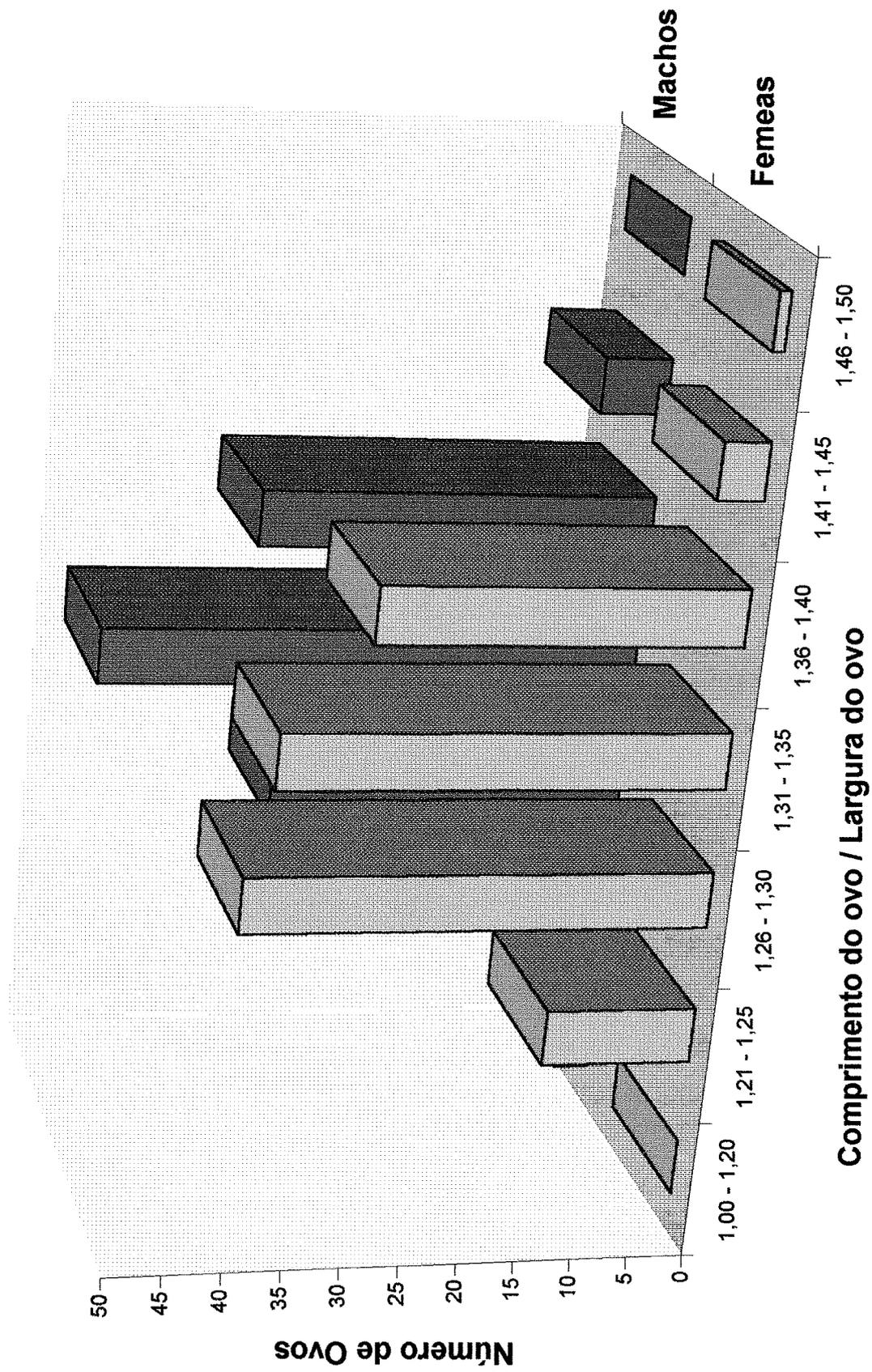
Sexo das Aves Originárias de Ovos Arredondados



Sexo das Aves Originárias de Ovos Pontudos



Relação entre o formato do ovo e o sexo do pinto



Resultados e Discussão

Após a necropsia, verificou-se que os ovos arredondados originaram 102 fêmeas e 95 machos e que os ovos pontudos originaram 47 machos e 46 fêmeas. Portanto, esse método para determinação do sexo não se aplica a população estudada.

Com base nos valores de diâmetro e comprimento obtidos na medição dos ovos tentou-se estabelecer uma possível relação com o sexo dos pintos. Para isso, calculou-se o comprimento do ovo dividido por seu diâmetro. Essa relação mostrou não ter correlação com sexagem.