

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA, MORFOLÓGICA E
SENSORIAL DE OITO CULTIVARES DE MORANGUEIRO**

SÔNIA MARIA LOBATO SCHUCH
Engenheira Agrônoma (UFPEL)

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do
Grau de Mestre em Fitotecnia

Porto Alegre, (RS), Brasil
Agosto, 2000

*Instituto de Ciências e
Tecnologia de Alimentos
UFPEL*

SÔNIA MARIA LOBATO SCHUCH
Engenheira Agrônoma - UFPel

DISSERTAÇÃO

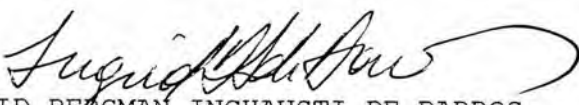
Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

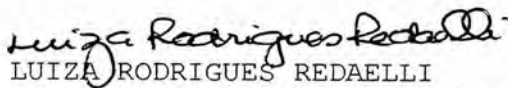
MESTRE EM FITOTECNIA

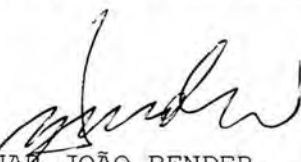
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

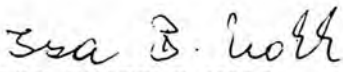
Aprovado em: 30.08.2000
Pela Banca Examinadora


Homologado em: 23.10.2000
Por

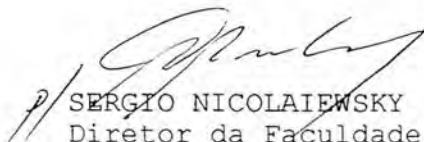

INGRID BERGMAN INCHAUSTI DE BARROS
Orientador-PPG-Fitotecnia


LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia


RENAR JOÃO BENDER
PPG-Fitotecnia


ISA BEATRIZ NOLL
ICTA / UFRGS


PAULO RICARDO DE OLIVEIRA
EMBRAPA-CNPV
Bento Gonçalves-RS


SERGIO NICOLAIEWSKY
Diretor da Faculdade
de Agronomia

AGRADECIMENTOS

À FEPAGRO pela oportunidade de realização deste curso.

À EMBRAPA pelo apoio financeiro.

À professora Ingrid Bergman Inchausti de Barros pela orientação, atenção, amizade e confiança.

Aos professores, colegas e funcionários do Departamento de Horticultura e Silvicultura, em especial ao professor Renar João Bender, pela atenção e colaboração.

Aos funcionários e ao estagiário Rafael Noll do Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, pelo agradável convívio e colaboração recebida.

À professora Erna V. Jong e às alunas Elisângela C. da Silva e Cristiane Jadoski do ICTA/UFRGS, pelo apoio na elaboração dos testes sensoriais.

À Heloísa Helena Chaves Carvalho e Mariângela Flores Terra do Laboratório de Bromatologia/ICTA/UFRGS, pelo auxílio na realização das análises químicas.

Aos colegas e professores do Laboratório de Clínica Vegetal da Faculdade de Agronomia/UFRGS, pelas análises de identificação.

À professora Jandyra Guimarães Fachel e ao Manoel Mendonça Silveira, do Núcleo de Assessoria Estatística/UFRGS, pela permissão no uso do programa SAS e pela colaboração.

Aos pesquisadores Celito Guerra e César Girardi, da EMBRAPA de Bento Gonçalves, pelo uso do espectrofotômetro e colaboração.

Ao Alexandre Lobato Garcia pelos desenhos deste trabalho.

Às colegas e amigas Ana Cristina Mazzocato, Caren Cavichioli Lamb e Virgínia Koch pelo carinho, amizade e colaboração.

À Maria Lúcia e Luiz Osvino, Aline, Alexandre e André pelo carinho e apoio.

Ao Délcio pela ajuda em momentos decisivos desta caminhada.

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA, MORFOLÓGICA E SENSORIAL DE OITO CULTIVARES DE MORANGUEIRO ¹

Autor: Sônia Maria Lobato Schuch

Orientador: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

RESUMO

A caracterização agronômica, morfológica e sensorial dos cultivares Oso Grande, Chandler, Dover, Campinas, Seascape, Verão, Vila Nova e Camarosa, foi realizada em um experimento com delineamento de blocos casualizados, instalado em Viamão, RS. Os caracteres agronômicos foram avaliados na produção total, expressa em frutos comerciais e não comerciais. As características morfológicas foram observadas nas plantas, folhas e frutos e as sensoriais, nos frutos, através dos atributos aparência, sabor, cor, aroma, acidez, textura e suculência. Os resultados da produção não comercial apresentaram diferenças significativas para os cultivares, em todos os caracteres avaliados. O peso médio foi a característica da produção mais eficiente. A produção total de frutos destacou os cultivares Vila Nova, pelo maior número de frutos, e Oso Grande, pelo maior peso médio. Na produção comercial 'Oso Grande' e 'Seascape' produziram os maiores frutos. As características analisadas na produção não comercial permitiram evidenciar 'Campinas' e 'Vila Nova' em g/planta e número de frutos e 'Oso Grande' em peso médio. Os aspectos morfológicos que permitiram maior distinção entre os cultivares foram o ângulo da base e a razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano. O estudo dos atributos, pela análise sensorial, apresentou diferenças para aparência, aroma, acidez e textura, indicando 'Campinas', 'Seascape', 'Camarosa' e 'Oso Grande' para consumo de mesa e 'Vila Nova' e 'Dover' para indústria.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (74 p.) Agosto, 2000

AGRONOMIC, MORPHOLOGICAL AND SENSORIAL CHARACTERIZATION OF EIGHT STRAWBERRY CULTIVARS¹

Author: Sônia Maria Lobato Schuch
Adviser: Ingrid Bergman Inchausti de Barros

ABSTRACT

In a randomized blocks study to assess some agronomic, morphological and sensorial characters of 8 strawberry cultivars (Oso Grande, Camarosa, Campinas, Verão, Vila Nova, Chandler, Dover and Seascape), strawberry plants were grown on plots of land near the southern Brazilian town of Viamão. Leaf and fruit morphology, commercial production potential of the fruit and sensorial analysis of the fruit (e.g. appearance, flavor, color, aroma, acidity, texture and juiciness) were the characters assessed. Oso Grande and Seascape produce the biggest fruit in commercial production. In non-commercial cultivation of the 8 cultivars tested there were significant differences between all assessed characters, although average fruit weight was the most efficient indicator of production. Vila Nova had the highest number of berries and Oso Grande the highest average berry weight, while Campinas and Vila Nova had the highest production in g/plant and number of berries per plant. The morphological characteristics which allowed greatest distinction between cultivars were leaf base angle and the ratio between leaf length and width. Sensorial analysis showed differences in appearance, flavor, acidity and texture, indicating that Campinas, Oso Grande and Seascape are best for table consumption and Vila Nova and Dover for industrial use.

¹ Master of Science Dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil (74 p.). Agosto, 2000.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Origem e sistemática do morangueiro.....	4
2.2 Melhoramento em morangueiro.....	5
2.3 Características importantes para o melhoramento.....	6
2.4 Características morfológicas.....	8
2.4.1 Porte da planta.....	8
2.4.2 Folha.....	8
2.4.2.1 Cor da folha.....	9
2.4.2.2 Forma dos dentes do folíolo mediano.....	9
2.4.2.3 Ângulo da base e razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano.....	9
2.4.3 Inflorescência.....	10

2.4.4 Flores.....	10
2.4.5 Infrutescência.....	11
2.4.5.1 Tamanho do fruto.....	11
2.4.5.2 Formato do fruto.....	11
2.4.5.3 Cor externa do fruto.....	12
2.5 Características químicas.....	13
2.6 Análise sensorial.....	15
2.7 Características da produção.....	16
2.8 Ocorrência de pragas e moléstias.....	18
2.9 Descrição dos cultivares.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Área experimental.....	24
3.2 Instalação do experimento.....	25
3.3 Características morfológicas analisadas.....	26
3.3.1 Porte da planta.....	26
3.3.2 Cor da folha.....	26
3.3.3 Forma dos dentes do folíolo mediano.....	27
3.3.4 Ângulo da base do folíolo mediano.....	27
3.3.5 Razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano..	28
3.3.6 Percentagem de folhas com mais de 3 folíolos.....	28
3.3.7 Posição da inflorescência em relação à folhagem.....	28
3.3.8 Formato do fruto.....	29
3.3.9 Cor externa do fruto.....	29
3.4 Características agronômicas.....	29
3.4.1 Produção total, comercial e não comercial.....	30

3.4.2 Produção mensal.....	31
3.5 Características químicas.....	31
3.5.1 Vitamina C.....	31
3.5.2 Sólidos solúveis totais.....	31
3.5.3 Acidez titulável.....	32
3.5.4 pH dos frutos.....	32
3.6 Análise sensorial.....	32
3.7 Ocorrência de pragas e moléstias.....	33
3.8 Colheita.....	34
3.9 Análise dos dados.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Características morfológicas.....	35
4.1.1 Porte da planta.....	35
4.1.2 Cor da folha.....	35
4.1.3 Forma dos dentes do folíolo mediano.....	39
4.1.4 Percentagem de folhas com mais de 3 folíolos	39
4.1.5 Ângulo da base do folíolo mediano.....	40
4.1.6 Razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano....	41
4.1.7 Posição da inflorescência em relação à folhagem.....	42
4.1.8 Formato do fruto.....	42
4.1.9 Cor externa do fruto.....	43
4.2 Características químicas.....	48
4.3 Análise sensorial.....	50
4.4 Características agronômicas.....	53
4.4.1 Produção total.....	53

4.4.2 Produção comercial.....	54
4.4.3 Produção não comercial.....	55
4.4.3.1 Produção de frutos menores de 6g.....	57
4.4.3.2 Produção de frutos deformados.....	58
4.5 Produção mensal.....	59
4.6 Ocorrência e pragas e moléstias.....	62
CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Escala de valores dos atributos analisados, ICTA/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.....	33
TABELA 2. Coloração da folha de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	36
TABELA 3. Percentagem do número de folíolos das folhas, de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999..	40
TABELA 4. Valores médios do ângulo (°) da base do limbo do folíolo mediano e da razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	41
TABELA 5. Componentes da cor de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	44
TABELA 6. Características químicas de oito cultivares de morangueiro, ICTA/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.....	48
TABELA 7. Médias dos atributos analisados em oito cultivares de morangueiro, Laboratório de Análise Sensorial, ICTA/UFRGS, 2000.....	50
TABELA 8. Produção total de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	54
TABELA 9. Produção comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	55

TABELA 10. Produção não comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	57
TABELA 11. Produção de frutos menores de 6g de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	58
TABELA 12. Produção de frutos deformados de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	58
TABELA 13. Produção total de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	60
TABELA 14. Produção comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	61
TABELA 15. Produção não comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	61

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Ângulo da base do folíolo mediano da folha do morangueiro.....	27
FIGURA 2. Inflorescência do morangueiro: 1) flor primária; 2) flor secundária; 3) flor terciária; 4) flor quaternária.....	28
FIGURA 3. Componentes da cor a^* e b^* indicando a direção das cores. Os valores de a^* e b^* aumentam do centro (acromático) para a borda.....	30
FIGURA 4. Ficha apresentada aos provadores, para avaliação dos frutos de oito cultivares de morangueiro, ICTA/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.....	33
FIGURA 5. Folha do cultivar Oso Grande, Viamão, RS, 1999.....	37
FIGURA 6. Folha do cultivar Chandler, Viamão, RS, 1999.....	37
FIGURA 7. Folha do cultivar Dover, Viamão, RS, 1999.....	37
FIGURA 8. Folha do cultivar Campinas, Viamão, RS, 1999.....	37
FIGURA 9. Folha do cultivar Seascape, Viamão, RS, 1999.....	38
FIGURA 10. Folha do cultivar Verão, Viamão, RS, 1999.....	38
FIGURA 11. Folha do cultivar Vila Nova, Viamão, RS, 1999.....	38
FIGURA 12. Folha do cultivar Camarosa, Viamão, RS, 1999.....	38
FIGURA 13. Frutos do cultivar Oso Grande, Viamão, RS, 1999.....	45
FIGURA 14. Frutos do cultivar Chandler, Viamão, RS, 1999.....	45

FIGURA 15. Planta e frutos do cultivar Dover, Viamão, RS, 1999.....	45
FIGURA 16. Frutos do cultivar Campinas, Viamão, RS, 1999.....	45
FIGURA 17. Planta e frutos do cultivar Seascape, Viamão, RS, 1999.....	46
FIGURA 18. Frutos do cultivar Verão, Viamão, RS, 1999.....	46
FIGURA 19. Frutos do cultivar Vila Nova, Viamão, RS, 1999.....	46
FIGURA 20. Frutos do cultivar Camarosa, Viamão, RS, 1999.....	46
FIGURA 21. Frutos do cultivar Seascape, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	47
FIGURA 22. Frutos do cultivar Verão, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	47
FIGURA 23. Perfil de atributos avaliados em oito cultivares de morangueiro, Laboratório de Análise Sensorial, ICTA/UFRGS, 2000.....	52
FIGURA 24. Produção total, comercial e não comercial de frutos de oito cultivares de morangueiro, nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	53
FIGURA 25. Produção comercial de frutos, nos seis meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	65
FIGURA 26. Produção comercial de frutos, nos seis meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.....	65

1. INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma cultura de clima temperado, sendo largamente cultivado no mundo inteiro. Seu excelente sabor aliado ao conteúdo vitamínico, principalmente vitamina C, justifica a grande preferência dos consumidores. No Brasil, houve um maior interesse na cultura, a partir da década de sessenta, com a utilização de cultivares melhorados.

O sucesso na cultura do morangueiro pode ser obtido, mediante a escolha correta do cultivar e das condições de clima, fertilidade do solo e práticas culturais adequadas à condução do cultivo. Deve-se ter cuidado na escolha do cultivar, porque o morangueiro é muito sensível às condições climáticas, especialmente à temperatura, que parece exercer maior influência em nossos cultivares (Camargo, 1963; Passos, 1986). As diferenças de clima e de práticas culturais influenciam decisivamente sobre o hábito de crescimento, padrões de florescimento e características de frutificação do morango (Hansche et al., 1968).

A utilização de descritores botânicos e agronômicos na identificação de caracteres importantes, pode auxiliar na seleção de cultivares, propiciando a sua indicação como portadores de características desejáveis.

Outro aspecto a ser considerado nos frutos do morangueiro, além das características referentes à morfologia e aos caracteres agronômicos, é a sua

qualidade para comercialização *in natura* ou para industrialização. Vários testes físicos têm sido utilizados na mensuração da textura, acidez, por exemplo, buscando caracterizar o cultivar, quanto a sua finalidade. Porém, para consumo de mesa, é fundamental saber-se a resposta que só uma análise sensorial pode traduzir, a aceitabilidade do produto mediante avaliação das suas qualidades organolépticas. Para isso são utilizados testes analíticos, onde atributos, aparência, sabor e outros, podem ser avaliados.

Por outro lado os produtores no Rio Grande do Sul têm buscado cultivares americanos. Com isso os materiais aqui cultivados estão sendo deixados de lado. Há uma preocupação por parte das várias instituições de pesquisa, ensino e extensão, de que não se percam esses materiais, em vista de já terem adaptação às nossas condições, o que pode proporcionar indicações valiosas de fontes de caracteres desejáveis tanto quantitativa como qualitativamente. Outra grande preocupação é com relação ao controle químico de pragas e moléstias, que pode ser minorado ou até mesmo eliminado através dos trabalhos de melhoramento, utilizando indicações de cultivares mais resistentes.

Os diferentes graus de importância, com relação ao valor alimentício ou com relação ao valor econômico, indicam a necessidade crescente de buscar o conhecimento da cultura, selecionando caracteres morfológicos e agrônômicos, com o propósito de dar subsídios aos serviços de fiscalização e certificação de mudas de morangueiro, reconhecimento de diferentes materiais, indicar materiais para base de futuros programas de melhoramento genético e manutenção de uma coleção mínima representativa de germoplasma de morango, no estado do Rio Grande do Sul.

O trabalho teve por objetivos realizar a seleção de caracteres eficientes na identificação de cultivares de morango, indicar através da avaliação agrônômica, morfológica e sensorial dos cultivares mais plantados no Estado, os portadores de características desejáveis e registrar a ocorrência de pragas e moléstias. Buscando complementar a caracterização foram analisadas as características químicas de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e ácido ascórbico. O estudo dos diversos caracteres visou oferecer, também, subsídios para assessorar as investigações técnicas referentes à fiscalização de viveiros, importação de mudas e programas de melhoramento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e sistemática do morangueiro

As espécies de morangueiro, pertencente à família das rosáceas, estão difundidas por todas as zonas temperadas e subtropicais (Branzanti, 1989)

O morango hoje cultivado, octoplóide ($2n = 8x = 56$), é botanicamente designado como *Fragaria x ananassa* (Staudt, 1962, 1989; Otterbacher & Skirvin, 1978) e teve sua origem, na Europa, entre 1714 e 1759 (Staudt, 1962).

Ele é derivado de duas espécies octoplóides americanas: *Fragaria virginiana* Duch. e *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. (Bringhurst, 1990). *F. virginiana* Duch. é espécie dos prados dos Estados Unidos, que possui grande capacidade de adaptação, folhas relativamente pequenas de cor verde-clara, pequenas inflorescências, número reduzido de frutos de cor vermelho-claro, brilhante, aromático, pedúnculos relativamente compridos e sementes profundamente inseridas nos morangos; *F. chiloensis* (L.) Duch., espécie das costas do Oceano Pacífico, nos Estados Unidos e também do Chile, possui plantas mais vigorosas, inflorescências com pedúnculos curtos e ramificações compridas, flores grandes e frutos de tamanho maior do que a espécie anterior, segundo informações de Darrow (1937, 1950), citados por Camargo & Passos, 1993. Essas espécies são resultantes da poliploidização e seleção natural (Bringhurst, 1990).

A origem complexa da espécie e a facilidade na produção dos cruzamentos explicam a existência de diferentes cultivares e a possibilidade de obter tipos adaptados aos mais variados objetivos e ambientes, através de programas de melhoramento genético (Branzanti, 1989).

2.2 Melhoramento em morangueiro

Diversos trabalhos de melhoramento e estudos da origem das espécies do morango, a partir do morango silvestre, têm sido desenvolvidos no mundo inteiro. Staudt (1962, 1989) realizou estudos taxonômicos das espécies conhecidas no gênero, sua distribuição geográfica, destacando a importância taxonômica, filogenética e também o quanto pode ser acrescentado ao conhecimento para o potencial do melhoramento, necessário à exploração comercial de morangos.

O melhoramento, em São Paulo, recebeu um grande impulso na década de 60, quando cultivares que não correspondiam à expectativa de alta produtividade e de boa qualidade de fruto, foram substituídas por seleções geneticamente melhoradas, na antiga Seção de Olericultura do Instituto Agrônomo de Campinas, com um aumento aproximado de seis vezes na produção (Passos, 1999). Um outro fator que contribuiu para o progresso da cultura foi o fornecimento regular de matrizes básicas testadas para vírus, aos viveiristas, pelo mesmo Instituto (Camargo & Passos, 1993).

O cultivar IAC Campinas apresenta rusticidade e possui frutos de sabor adocicado com leve acidez, textura delicada com suculência, que agradaram os consumidores brasileiros, estabelecendo um padrão (Passos, 1999). O IAC lançou também o cultivar IAC Princesa Isabel, de mesa, e os cultivares IAC Monte

Alegre e IAC Guarani destinados à indústria. Outro cultivar que está sendo produzido em São Paulo é o Dover, introduzido no país, visando o controle da "flor preta", principal moléstia naquele Estado (Passos, 1999).

O programa de melhoramento genético em morangueiro, no Rio Grande do Sul, lançou em 1981 os cultivares Konvoy-Cascata e BR 1. No final da década de 80, os trabalhos visaram a ampliação do período de colheita, implantando-se lavouras de avaliação em regiões de verão ameno com expansão do período até janeiro, abril. Ao final da mesma década foram lançados os cultivares Vila Nova, Santa Clara e Burkley. O primeiro cultivar de duplo propósito e os dois últimos para a indústria (Santos, 1999).

A utilização de cultivares melhorados e de práticas culturais adequadas tem proporcionado aumento da produção de morango, tanto para a indústria como para consumo *in natura*.

A produção do morangueiro além da enorme diversidade genética é influenciada pelas condições climáticas e do solo, requerendo, inicialmente, para o maior sucesso numa exploração comercial, a escolha adequada do cultivar.

2.3 Características importantes para o melhoramento

Camargo (1984) enumerou as seguintes características, para os cultivares de morango de mesa: flores completas, com estames bem desenvolvidos, produtividade, precocidade, facilidade de colheita, resistência a moléstias, morangos de cor vermelha brilhante, grandes e uniformes, superfície dos frutos pouco rugosa e de boa firmeza, frutificação regular durante a safra, bom aroma, sabor adocicado e pouca acidez. Para uso industrial também devem

ser observados o tamanho médio, cor vermelha interna e externamente, forma cônica ou arredondada e polpa firme dos frutos.

Passos (1986) considerou, visando o mercado *in natura*, os itens: precocidade, produtividade, produção de frutos adocicados como os do IAC Campinas, frutos de boa aparência como os do 'Sequóia' e duráveis como os do 'Reiko', resistentes principalmente ao ácaro rajado, aos fungos causadores de antracnose, lesões em folhas e podridões nos frutos e menor sensibilidade ao clima. Os cultivares, visando a industrialização, devem ser precoces, produtivos, com frutos pequenos e firmes, de cor vermelha intensa, apresentando resistência a pragas e patógenos e maior estabilidade em relação ao clima.

Rebelo e Balardin (1993) recomendaram na avaliação dos cultivares para consumo, *in natura*, observar os seguintes aspectos: floração reflorescente, própria de cultivares reflorescentes, que segundo Branzanti (1989) florescem mais em dias longos do que em dias curtos, sendo em certo sentido indiferentes ao fotoperíodo; flores completas e grandes; produção comercial por planta não deve ser inferior a 300 g por ciclo; precocidade; frutificação regular durante a safra, com frutos desprotegidos da cobertura foliar, de cor vermelha brilhante, grandes e uniformes, com a superfície pouco rugosa, perfumados, adocicados e com baixa acidez; sanidade, mudas sadias e livres de viroses e resistência a doenças. Tratando-se de frutos destinados à indústria, também devem ser observados o tamanho médio, forma cônica e arredondada, cor vermelha viva, polpa firme com poucos aquênios de tamanho pequeno.

Segundo Hancock et al. (1996) os caracteres de interesse para a maioria dos programas de melhoramento, são similares e as diferenças existentes são dependentes das condições locais. Os caracteres da planta considerados de

interesse universal, nos programas de melhoramento, são rendimento, vigor e hábito de frutificação. Os outros caracteres como resistência a pragas e moléstias podem não ser considerados, sendo dependentes da importância local. Os caracteres do fruto sempre importantes são tamanho, firmeza e aroma. Os demais como o conteúdo de vitamina C, teor de sólidos solúveis e acidez são de interesse variável e dependem do programa estabelecido.

2.4 Características morfológicas

2.4.1 Porte da planta

Lemaitre & Linden (1968) consideraram que o termo porte é definido como a forma resultante da disposição e da densidade da folhagem e que geralmente o ângulo dos pecíolos das folhas adultas com o plano horizontal, confere à planta de morangueiro um porte característico.

O cultivar Campinas avaliado em Monte Alegre, SP, apresentou porte ereto juntamente com Agf-80, Princesa Isabel e Sequóia. 'Guarani' apresentou porte semiprostrado e 'Reiko' porte prostrado. No final do ciclo 'Guarani' e 'Reiko' passaram a ter porte ereto (Queiroz-Voltan et al., 1996).

2.4.2 Folha

A folha do morangueiro normalmente é constituída de duas estípulas membranáceas amplexicaules, de um pecíolo longo e, em geral, de três folíolos, um mediano, que é simétrico e dois laterais, que constituem o primeiro par assimétrico, ligado ao pecíolo, através de peciólulos. Em alguns cultivares pode ocorrer o quarto e/ou quinto folíolo, segundo par, bem definido(s), porém menor(es) (Queiroz-Voltan et al., 1996).

2.4.2.1 Cor da folha

A cor do limbo foliar varia para uma mesma planta, em função da idade, estação do ano e período do dia. Além destas influências a característica também é influenciada pelas condições de luminosidade presentes (Lemaitre & Linden, 1968). Para Queiroz-Voltan et al. (1996) as folhas dos cultivares Agf 80, Campinas, Princesa Isabel e Reiko apresentaram cor verde-escura, 'Sequóia' cor verde-intermediária e 'Guarani' cor verde-clara. Conti (1998) classificou as folhas de 'Campinas' e 'Agf 80' de coloração verde-escura, e de 'Dover' e 'Princesa Isabel' de coloração verde-média e verde-escura. Este autor considerou que esta não é uma característica adequada para a distinção de cultivares, pois está muito sujeita à variação ambiental.

2.4.2.2 Forma dos dentes do folíolo mediano

A forma dos dentes do folíolo mediano é classificada em aguda, intermediária e arredondada (Lemaitre & Linden, 1968).

Todos os cultivares estudados por Queiroz-Voltan et al. (1996) apresentaram dentes intermediários a arredondados. Conti (1998) considerou desvantajosa esta característica para distinção de cultivares, devido a pouca variação que ocorre e a difícil definição da forma intermediária.

2.4.2.3 Ângulo da base e razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano

Os resultados obtidos por Queiroz-Voltan et al. (1996) indicaram variação mais definida do ângulo da base após a floração e diferenças significativas para a razão entre a largura e o comprimento do limbo do folíolo mediano antes e depois

da floração. Conti (1998) observou pouca influência do ambiente sobre as características e ressaltou a importância da sua utilização na caracterização dos cultivares.

2.4.3 Inflorescência

As cimeiras florais são resultantes de botões das axilas das folhas e apresentam um número variável de flores. A flor localizada na extremidade é a primeira a emergir e desabrochar, dando origem ao fruto maior, que é o primeiro a amadurecer. As flores laterais desabrocham sucessivamente, acompanhando o desenvolvimento da cimeira (Camargo & Passos, 1993). Os cultivares podem apresentar inflorescências com características especiais, podendo-se encontrar diferenças até dentro do próprio cultivar, em função das condições do ambiente (Branzanti, 1989). Esta variação pôde ser verificada com relação ao número de inflorescências dentro de um mesmo cultivar, em estudo sobre a caracterização botânica de cultivares de morangueiro, sendo, portanto, um caráter ineficiente na identificação de cultivares (Queiroz-Voltan et al., 1996).

Lemaitre & Linden (1968) relataram que algumas variedades possuem inflorescências mais curtas do que outras e classificaram a sua posição em relação à folhagem como acima e ao nível das folhas e abaixo delas. Para Queiroz-Voltan et al. (1996) houve apenas um cultivar que se destacou dos demais na característica, o Sequóia, que apresentou flores primárias acima e secundárias a quinquenárias abaixo.

2.4.4 Flores

As variedades cultivadas, com raras exceções, possuem flores perfeitas. Quando são cultivadas variedades com flores femininas é necessário intercalar

para polinização variedades com flores hermafroditas (Branzanti, 1989). Segundo Aldabe (1978), citado por Camargo & Passos (1993), ocorre protoginia e a polinização é geralmente entomófila, havendo muita variação na taxa de alogamia entre os cultivares.

2.4.5 Infrutescência

O fruto comestível é um pseudofruto, formado pelo receptáculo, onde estão inseridos os aquênios de número variável como os pistilos. Após a fecundação os óvulos ao transformar-se em aquênios promovem o engrossamento do receptáculo, que se torna carnoso, constituindo o fruto comestível (Branzanti, 1989).

2.4.5.1 Tamanho do fruto

O tamanho do fruto é uma das características mais importantes do morango cultivado na atualidade (Janick & Eggert, 1968; Hortynski et al., 1991). Janick & Eggert, (1968) estudando este caráter, concluíram que o tamanho do fruto e o número de aquênios diminuem com o desenvolvimento sucessivo das flores dentro da inflorescência, com base em todos os cultivares avaliados. Hortynski et al. (1991) avaliando clones de morangueiro, observaram que era menor essa redução, para clones que produziram frutos maiores, além de apresentarem alta percentagem de frutos grandes na produção total.

2.4.5.2 Formato do fruto

Outra característica é o formato do fruto. Se pensarmos na aparência, veremos que tamanho e cor de frutos, para consumo *in natura*, se percebem primeiramente do que o formato. O fato coloca a característica numa posição

secundária. Para a determinação do formato, são utilizados vários descritores. Passos et al. (1994) usam para a forma geral da infrutescência o adjetivo oval, cônico, elítico, globoso, cônico-globoso, cônico-alongado e reniforme. Conforme Lemaitre & Linden (1968) os frutos têm a forma reniforme, elipsoidal, globulosa, cônica e ovóide. Conti (1998) devido à semelhança do formato entre os cultivares estabeleceu um sistema que avalia a razão entre a base e a altura de um triângulo circunscrito à marca deixada pelo fruto cortado, em cartolina branca. Ele distinguiu os cultivares Campinas e Agf 80 de Dover e Princesa Isabel. Os primeiros apresentaram formato cônico pouco alongado e Dover o formato mais cônico alongado. Outro trabalho analisou a largura e o comprimento da infrutescência, onde foi possível distinguir apenas um cultivar, com relação ao comprimento, enquanto a largura, mesmo apresentando diferenças, não foi considerada boa característica de identificação (Queiroz-Voltan et al., 1996).

2.4.5.3 Cor externa do fruto

Quanto à qualidade, o primeiro fator que o consumidor percebe nos frutos é a cor (Francis, 1980; Shaw, 1991). Para frutos de consumo *in natura* ela deve ser vermelha brilhante (Camargo, 1984; Rebelo & Balardin, 1993). Estudos sobre o assunto têm sido realizados, principalmente, em trabalhos voltados ao tema pós-colheita (Sacks & Shaw, 1993; Nunes et al., 1995), avaliando os aspectos físicos e químicos que interferem na qualidade dos frutos. Para frutos frescos, há pouca informação disponível sobre a variação genética da característica (Shaw, 1991). Conti (1998) estudando as cores externa e interna nos cultivares Campinas, Agf 80, Princesa Isabel, Dover e Guarani, considerou a luminosidade e o croma, como os mais indicados para expressar a cor dos frutos. Ele propôs,

com base na média de todos os cultivares e no desvio padrão, três grupos, do escuro ao claro para a luminosidade, e do mais cromático ao menos cromático para o croma. De acordo com a classificação, 'Guarani' destacou-se pela cor externa escura e mais cromática. Os demais cultivares ficaram na posição intermediária. Na avaliação sensorial a cor externa tem sido utilizada como importante atributo, pois contribui para indicar o grau de aceitação dos frutos (Paschoalino et al., 1973/74; Berbari et al., 1994).

* 2.5 Características químicas

A avaliação das características químicas dos frutos em morango, geralmente, está associada a análises físicas e sensoriais, que permitem estudar a sua qualidade após a colheita.

O morango apresenta excelentes qualidades organolépticas, mas também alta perecibilidade, restringindo seu armazenamento a pequenos períodos (Berbari et al., 1998). Por essa razão vários estudos sobre características físico-químicas têm sido desenvolvidos, para avaliar a adequação do cultivar ao congelamento e a resposta desses cultivares a diversos tratamentos (Paschoalino et al., 1973/74; Berbari et al., 1994; Berbari et al., 1998).

As características químicas mais utilizadas são os teores de ácido ascórbico e de sólidos solúveis, o pH e a acidez titulável. Nos trabalhos voltados para a área agrônômica as análises mais realizadas são de sólidos solúveis, acidez titulável e pH (Conti, 1998; Godoy, 1998). O teor dos sólidos solúveis apresenta muita importância, porque indica o grau de doçura dos frutos (Berbari et al., 1994), constituindo-se em característica de interesse para frutos de

consumo *in natura*, devido à preferência do consumidor por frutos doces (Conti, 1998).

O sabor característico dos frutos de morango se deve principalmente à presença dos ácidos cítrico e málico e açúcares na sua constituição. A vitamina C predomina na forma de ácido ascórbico, com teor de 60mg/100g (Lima, 1999).

O conteúdo de vitamina C é um dado muito importante, pelo aspecto nutricional, e seu alto teor é característica desejável num cultivar. Determinações das características físico-químicas, nos cultivares Sequóia, Chandler, Reiko e IAC Princesa Isabel, indicaram 'Sequóia' com maior conteúdo em vitamina C, seguido de 'Chandler' (Berbari et al., 1994).

Outras pesquisas utilizam as análises para avaliar os efeitos do congelamento na qualidade dos frutos de morango. Esses estudos têm mostrado que há redução nos valores das características físico-químicas. Avaliações, usando o cultivar Campinas, mostraram diminuição no teor de ácido ascórbico (51%), de ácido cítrico (19%), de sólidos solúveis (11%) e aumento de pH (14%), após três meses de congelamento (Paschoalino et al., 1973/74).

Berbari et al. (1998) avaliaram diferentes tratamentos pré-congelamento em frutos do cultivar Chandler e concluíram que o congelamento e estocagem congelada reduziram o teor de vitamina C e o calor provocou perda de coloração, devido à perda de líquido exsudado com grande conteúdo de antocianina.

O conteúdo de sólidos solúveis, pH e acidez titulável foram estudados em 6 progênies F₁ e seus parentais, em morango (Duewer & Zych, 1966). Segundo os autores, cinco cruzamentos apresentaram dominância completa ou parcial para alto conteúdo de sólidos solúveis e o cruzamento restante, dominância parcial para baixo conteúdo de sólidos solúveis. Para baixa acidez titulável, todos

os cruzamentos mostraram dominância parcial ou heterose, exceto em um deles, que não apresentou dominância. Para alto pH, todos os cruzamentos apresentaram heterose, tendo novamente a exceção de apenas um, que apresentou dominância parcial. Os dados encontrados sugerem que as determinações merecem ser incluídas em programas de melhoramento, que visem além do aspecto quantitativo, o qualitativo.

2.6 Análise sensorial

A avaliação da qualidade organoléptica dos frutos como doçura, acidez, aroma e textura, tem recebido pouca atenção no Estado e no País. Este fato, segundo Fontoura & Freitas (1993), ocorre no País, porque o consumidor tem conhecimento apenas para distinguir diferenças das características externas dos frutos. A qualidade organoléptica dos frutos pode ser avaliada através da análise sensorial dos alimentos.

A análise sensorial é realizada através dos órgãos dos sentidos humanos: visão, gustação, olfação, audição e sensibilidade cutânea. Através da visão temos as impressões sobre a cor e a aparência do alimento. O olfato nos dá a percepção do odor e a gustação, a sensação do sabor, com base em quatro sensações gustativas fundamentais: o ácido ou azedo, o doce, o amargo e o salgado. Pela audição temos os sons que se originam quando os alimentos são consumidos e, finalmente, pela sensibilidade cutânea, avaliamos a textura e a temperatura do alimento, ao ser tocado ou ingerido pela boca. As sensações resultantes das interações desses sentidos com os alimentos são utilizadas na avaliação da sua qualidade, da aceitabilidade pelo consumidor e nas pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos (Teixeira et al., 1987).

A análise descritiva é um método analítico, da área da análise sensorial, que avalia os produtos qualitativa e quantitativamente, através de um grupo de provadores treinados. Para sua realização, são utilizados descritores, palavras ou termos, que descrevem atributos, no caso de alimentos, a aparência, o sabor e a textura (Muñoz, 1999).

Na caracterização de recursos genéticos vegetais são usados inúmeros descritores. Em morango há muitos, entre eles, os sólidos solúveis totais, a acidez titulável e a textura dos frutos. Essas características, relacionadas com a acidez, teor de açúcares e firmeza, são avaliadas pela medição mecânica, em aparelhos específicos para essas finalidades. As informações geradas são muito importantes, pois indicam se os frutos são mais apropriados para consumo *in natura* ou para a indústria, mas essas não são medidas sensoriais.

O sabor, a textura e a cor não são propriedades intrínsecas dos alimentos, são resultantes das sensações provocadas por estímulos nas pessoas, tem que haver um contato, uma interação (Durán, 1999).

A análise descritiva quantitativa ou perfil de características descreve a aparência, o aroma, o sabor e a textura, que são atributos de um produto ou amostra em estudo, por ordem de detecção (Teixeira et al., 1987).

2.7 Características da produção

Os estudos de avaliação em morangueiro, de cultivares ou híbridos, observam as produções total e comercial, e às vezes, as produções parciais: precoces, intermediárias e tardias (Camargo et al., 1973; Carbonari et al., 1975; Martins, 1983; Cunha et al., 1990; Schwengber et al., 1996; Conti, 1998; Godoy, 1998). A maioria dos trabalhos sobre essas avaliações utiliza os componentes do

rendimento peso, em g/planta ou g/área, número de frutos, por planta ou por área, e peso médio de frutos. Estas variáveis são usadas dentro dos aspectos agronômicos e buscam caracterizar o potencial produtivo do material avaliado.

Na avaliação de 26 populações nativas do gênero *Fragaria*, encontradas na Califórnia, foram estudados o florescimento, número de coroas por planta, número de flores por coroa e peso individual de frutos (Hancock & Bringhurst, 1988).

O tamanho do fruto é motivo de seleção para os consumidores, que preferem frutos grandes, e de interesse para muitos melhoristas (Hancock & Bringhurst, 1988). O componente do rendimento que melhor expressa este aspecto é o peso médio, razão pela qual, independente do objetivo do estudo, é o mais presente nas observações realizadas em morangueiro. Hortynski et al. (1991) consideram a característica mais importante dos cultivares altamente produtivos.

Vários fatores influenciam o tamanho do fruto em morango. Janick & Eggert (1968) estudando esses fatores, observaram que o tamanho do fruto depende da interação entre a posição da flor, número de aquênios desenvolvidos, competição de frutos e vigor da planta. O número de aquênios desenvolvidos também influencia o formato, pois quando há grupos de aquênios sem desenvolvimento, ocorre produção de frutos deformados (Branzanti, 1989). 'Campinas' e 'Oso Grande' avaliados neste aspecto, apresentaram semelhança dos resultados na produção de frutos com defeitos, resultantes do não desenvolvimento de aquênios (Godoy, 1998).

Os fatores genéticos e fisiológicos, como a posição dos frutos na inflorescência, número de aquênios, número de inflorescências e outros, e os

fatores externos quantidade de chuvas, umidade do ar e do solo e temperatura influenciam o tamanho dos frutos (Hortynski et al., 1991)

Muitos autores, estudando o fator relacionado ao rendimento, obtiveram dados que indicaram maior influência do número de frutos na produção e consideraram tamanho de fruto fator secundário. Entretanto esta é uma característica mais estável do que número de frutos. Ela é herdada quantitativamente e apresenta valores maiores de herdabilidade do que o número de frutos por planta e produção total (Hortynski et al., 1991). Segundo Hansche et al. (1968) a herdabilidade foi moderadamente herdável para o tamanho do fruto (0.20) e alta para a produção (0.46). Eles estimaram a correlação genética entre as duas características em 0.65, indicando que a seleção para rendimento pode gerar uma expectativa de aumento no tamanho do fruto. As considerações concordam com as de outros pesquisadores, que encontraram forte correlação do tamanho do fruto com a produção total, a qual teve maior dependência da média de todos os frutos do que da média dos frutos grandes, definidos em 10g ou mais (Hortynski et al., 1991).

✦ 2.8 Ocorrência de pragas e moléstias

As pragas que ocorrem nas plantas do morangueiro são os pulgões como *Capitophorus fragaefolli* (Cockerell, 1901) e *Cerosipha forbesi* (Weed, 1889), formigas lava-pés, *Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855) e ácaros, entre eles, *Tetranychus urticae* (Koch, 1836). Outras pragas, que também podem ser encontradas, são as lesmas, grilos, formigas, vaquinhas e lagartas-rosca (Rebelo & Balardin, 1993). Os ácaros, entre os artrópodes, são os que mais ocorrem, na cultura do morangueiro, no Rio Grande do Sul, sendo que algumas famílias são

importantes economicamente por serem fitófagas e outras predadoras (Lorenzato & Meyer-Cachapuz, 1991). Segundo esses autores as espécies nocivas atacam principalmente as folhas provocando mosqueamento ou clorose, bronzeamento, perda de vigor, redução na produção, desfolhamento, murcha permanente, atrofiamento ou morte das plantas. Dados obtidos, por Chiavegato & Mischan (1981), em estudo realizado sobre o efeito de ácaro *T. urticae* (Koch, 1836) na produção de morangueiro, utilizando o cultivar Campinas, mostraram redução no peso de frutos em 84%, no ponto máximo de desenvolvimento da população e em 51%, durante o período de frutificação.

As principais moléstias do morangueiro são as manchas foliares, as podridões nos caules e raízes e a podridão nos frutos. As manchas foliares são causadas pelos fungos *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau, *Diplocarpon earlianum* (Ellis & Everth.) Wolf, *Dendrophoma obscurans* (Ellis & Everth.) H. W. Anderson, e pela bactéria *Xanthomonas fragariae* Kennedy & Kinga. As podridões nos caules e raízes são causadas pelo fungo *Colletotrichum fragariae* A. N. Brooks e por vários fungos de solo, como *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia* spp., que poderão estar em associação com nematóides e outros microorganismos. A podridão nos frutos ocorre pela presença dos fungos *Botrytis cinerea*, Pers.:Fr., *Phytophthora fragariae* C. J. Hickman var. *fragariae*, *Rhizoctonia solani* Kühn, *Rhizopus nigricans* Ehrend e *Colletotrichum fragariae* A. N. Brooks (Secchi, 1992). Outra moléstia é a murcha de *Verticillium* causada pelo fungo *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthier, que ocorre em zonas temperadas do mundo, afetando mais severamente as plantas no primeiro ano de cultivo (Maas, 1998). As doenças diagnosticadas, em morangueiro, no Rio Grande do Sul, nos anos de 1995 e 1996, foram: antracnose (*Colletotrichum fragariae* A. N. Brooks), mancha

dendrophoma (*Dendrophoma obscurans* (Ellis & Everth.) H. W. Anderson) e bolor cinzento (*Botrytis cinerea*, Pers.:Fr.) (Schuck et al., 1999).

A antracnose, constada em São Paulo e no Distrito Federal, foi registrada como grave surto em 1989, no último local. A sua ocorrência no Distrito Federal teve como causa provável a conjugação de dois fatores: introdução do patógeno através de mudas contaminadas e condições de clima favoráveis ao desenvolvimento da doença (Camargo et al., 1971; Heinz & Reifschneider, 1990).

A moléstia prejudica os estolhos, os pecíolos, frutos e rizomas, causando mancha necrótica negra. Os rizomas atacados apresentam, internamente, apodrecimento nos tecidos alterados, com variação na cor do vermelho-sangüíneo ao castanho-avermelhado. É conhecida vulgarmente por “coração vermelho” e “chocolate” (Camargo, 1984).

Várias são as recomendações de medidas para serem adotadas no controle da antracnose, uma delas é o maior cuidado na aquisição de mudas, exigindo-se dos viveiristas um melhor controle fitossanitário. Outras medidas recomendadas são a produção de mudas em locais livres da doença, o tratamento das mudas com fungicidas, a remoção e a destruição de restos culturais contaminados, utilização de áreas bem drenadas para plantio, a interrupção da aplicação de adubos a base de N e P, quando houver sinais dos primeiros sintomas, pois a alta fertilidade favorece o desenvolvimento da doença e a substituição da cultivar IAC Campinas, com alta suscetibilidade à *C. fragariae*, por outras com maior nível de resistência, como os cultivares IAC Princesa Isabel e Sequóia (Heinz & Reifschneider, 1990)

Podem, ainda, ocorrer viroses no morangueiro, transmitidas por insetos, nematóides e outros vetores. Clones de *Fragaria vesca* e *Fragaria virginiana* são

comumente usados como indicadores e muitas doenças causadas por viroses, são caracterizadas pelos sintomas que induzem nessas plantas (Maas, 1998). No período de 1961 a 1972, estudos realizados pelo Instituto Agrônômico do estado de São Paulo, em plantações comerciais de morangueiro, mostraram associação de altos teores de vírus com baixas produções. Foi observada maior frequência do vírus do mosqueado, da clorose marginal e da faixa das nervuras (Camargo, 1984).

2.8 Descrição dos cultivares

O cultivar Oso Grande desenvolvido na Universidade da Califórnia, através do cruzamento de 'Parker' com um híbrido entre 'Tioga' e 'Pajaro', em 1987, é variedade de dia curto, com alta produção e frutos maiores do que qualquer outro cultivar da Califórnia, apresenta formato cônico a cuneiforme, excelente aroma, cor vermelha média a escura, firmeza e qualidade para transporte (Shasta Nursery, 2000).

O cultivar Chandler lançado pela Universidade da Califórnia é resultante do cruzamento, entre os clones 'Douglas' e 'Cal. 72361-105' segundo Faedi et al. (1988), citado por Conti (1998). 'Chandler' é de dia curto, apresenta plantas vigorosas e alta produção. Produz frutos de tamanho médio a grande com excelentes qualidades no sabor, cor e firmeza média (Shasta Nursery, 1998; Lassen Canyon Nursery, 2000).

O cultivar Dover apresenta plantas de vigor médio, alta produtividade, produz frutos grandes com formato cônico-alongado, epiderme vermelha intensa, polpa firme, pouca acidez e aroma pouco evidenciado. É um cultivar para mesa (Groppo et al., 1997).

O cultivar Campinas é resultante do cruzamento entre variedades norte-americanas Donner e Tahoe, em 1955, pelo Instituto Agrônomo de Campinas, SP. Apresenta frutos grandes e saborosos, de formato cônico, cor externa vermelha brilhante e interna rosa. Possui boa tolerância à murcha verticilar e à antracnose. É recomendado para consumo *in natura* e para industrialização (Camargo, 1984).

O cultivar Seascape é um cultivar de dia neutro, produz frutos grandes com excelente aroma e brilho atrativo. Apresenta boa resistência a doenças, mas é um pouco suscetível à mancha da folha (Shasta Nursery, 2000; Lassen Canyon Nursery, 2000).

O cultivar Verão foi obtido a partir de seleção dentro do cultivar Campinas, pelo produtor José Paza, no município de Farroupilha. O material selecionado apresentou características de florescimento e frutificação diferentes das normalmente encontradas nas plantas de 'Campinas'. Segundo o produtor de mudas ela apresenta boa textura, sabor não tão doce quanto 'Campinas', tamanho uniforme de frutos e principalmente resistência a doenças do solo. Ainda não tem registro (Informações pessoais).

O cultivar Vila Nova, avaliado, em Pelotas, RS, como seleção C.81.4-3, é proveniente do cruzamento Konvoy-Cascata x Lassen. Foi desenvolvido dentro do conceito de dupla finalidade. As plantas são de porte baixo, densidade de folhas média, produção precoce e alta produtividade. É resistente à micosferela, tolerante à antracnose e podridões de raízes, especialmente a verticillium, rhizoctonia e fusarium. Apresenta frutos de formato cônico alongado, textura média, epiderme vermelha, coloração interna vermelha, sabor sub-ácido e aroma ativo [Embrapa, 1988?]

O cultivar Camarosa foi desenvolvido pela Universidade da Califórnia. É cultivar de dia curto. As plantas são vigorosas e os frutos cônicos ou cônico-achatado nos pólos, com excelente cor externa e interna. Tem maior firmeza e tamanho de fruto do que 'Chandler', apresentando resistência ao transporte (Shasta Nursery, 2000; Lassen Canyon Nursery, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

O experimento foi instalado no Centro Agrícola Demonstrativo da Secretaria Municipal da Indústria e Comércio/CAD, Prefeitura Municipal de Porto Alegre/PMPA, localizado no município de Viamão, RS, com as coordenadas: latitude 30° Sul, longitude 51° Oeste e altitude aproximada de 50 m.

A classificação do solo da área experimental é Podzólico Amarelo Abruptico, textura média, relevo ondulado, substrato arenito, unidade de mapeamento Itapoã, que representa 0,21% da área dos solos do Estado (Brasil, 1973). A amostra de solo coletada, no local da área experimental, foi analisada pelo Laboratório de Química Agrícola da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária/FEPAGRO.

O clima da região é considerado subtropical úmido, pertencente à variedade específica Cfa. da classificação de Köppen, o qual é predominante na maior parte do estado do Rio Grande do Sul, com temperatura média do mês mais quente superior a 22° C (Moreno, 1961).

O local do experimento está localizado na sub-região agroecológica 1a (Depressão Central) com temperatura média máxima entre mais de 23 e menos

de 27°C e temperatura média mínima entre 13 e menos de 16°C (Rio Grande do Sul, 1994).

O experimento, em delineamento de blocos casualizados, utilizou oito cultivares de morangueiro, com 4 repetições, num total de 1024 plantas de morangueiro, dispostas em 32 parcelas.

A área experimental mediu 143,01 m² (6,3 m x 22,70 m). A distância entre as parcelas de 2,88 m² (1,20 m x 2,4 m) foi de 0,50 m. As 32 plantas da unidade experimental, com espaçamento de 0,30 m x 0,30 m, foram consideradas como área útil, conforme resultados obtidos por Camargo et al. (1963) que não encontraram efeito de bordadura, para peso de frutos, em cultivares de morangueiro.

Os cultivares estudados foram: Oso Grande, Chandler, Dover, Campinas, Seascape, Verão, Vila Nova e Camarosa.

3.2 Instalação do experimento

A área foi preparada em 22 de março de 1999. Na data de 27 de abril os canteiros receberam cobertura plástica de polietileno preto e o material de irrigação, utilizando o sistema por gotejamento. Em 15 de junho foram estendidos os plásticos sobre as estruturas de ferro, formando os túneis sobre os canteiros.

A aplicação de adubo no plantio, adubo de cobertura e os tratos culturais pertinentes à cultura foram realizados conforme os utilizados na região produtora, como o município de Feliz (Simon, 1993). Não foi realizado controle químico, exceto para o controle do ácaro, *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), com a utilização de uma única aplicação de Abamectin, na dosagem de 50 ml/100l, em 24 de setembro de 1999.

As mudas, adquiridas de viveiristas registrados, dos cultivares Dover, Campinas, Seascape e Camarosa foram obtidas em Feliz, Oso Grande e Verão em Farroupilha, e Chandler e Vila Nova da Universidade de Passo Fundo. As mudas selecionadas foram preparadas e transplantadas em 30 de abril de 1999.

3.3 Características morfológicas analisadas

A avaliação das características morfológicas foi realizada com folhas adultas, coletadas na mesma fase de desenvolvimento.

As descrições para as características morfológicas seguiram critérios recomendados por Lemaitre & Linden (1968), adaptados quando necessários. Nos caracteres qualitativos foi observada a presença ou ausência da estrutura em 95% da amostra (Queiroz-Voltan et al., 1996).

3.3.1 Porte da planta

O porte da planta foi avaliado na fase da primeira floração, através da medida do ângulo formado entre o pecíolo de folhas adultas e o solo, utilizando 32 amostras por cultivar. De acordo com Lemaitre & Linden (1968) há dois grupos extremos, os de porte ereto, entre 50 a 90°, e os de porte prostrado, entre 10 e 60°. Essa classificação, forma o grupo intermediário, que Queiroz-Voltan et al. (1996) denominaram de semi-prostrado, indicando que o material é mais próximo do tipo prostrado. Aqui a denominação utilizada para o porte intermediário, tem a mesma finalidade, identificar a tendência do cultivar em relação a um dos grupos.

3.3.2 Cor da folha

A cor foi definida como verde-clara, intermediária ou verde-escura. Esta característica teve avaliação, em agosto, no mesmo dia e hora, pois conforme

Lemaitre & Linden (1968), ela varia de acordo com a idade, estação do ano e momento do dia. Os cultivares, de acordo com a cor, foram distribuídos em uma tabela, para melhor visualização dos grupos formados (Conti, 1998). Foram utilizadas 32 amostras.

3.3.3 Forma dos dentes do folíolo mediano

Lemaitre & Linden (1968) classificaram a forma dos dentes do folíolo mediano em aguda, intermediária e arredondada. Para a análise foram utilizadas 32 amostras.

3.3.4. Ângulo da base do folíolo mediano

As medidas da base do ângulo do folíolo mediano, de 120 folhas por cultivar, foram realizadas com o auxílio de um transferidor, conforme Figura 1 (Lemaitre & Linden, 1968).

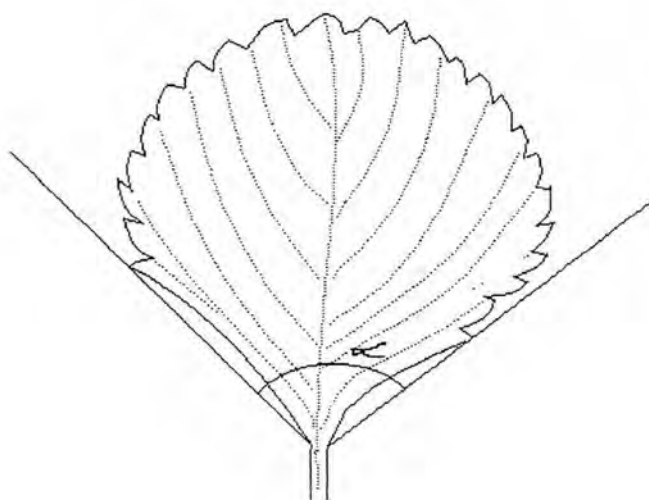


FIGURA 1. Ângulo da base do folíolo mediano da folha do morangueiro.

3.3.5 Razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano

O comprimento (cm) e a largura (cm) foram medidos com uma régua. O índice foi obtido da razão entre as duas medidas, para 120 amostras de cada cultivar. Os valores indicaram se a forma do folíolo é mais elíptica ou arredondada.

3.3.6 Percentagem de folhas com mais de 3 folíolos

Esta característica foi observada em 30 folhas coletadas por parcela. O número total de folhas que apresentavam o quarto e/ou quinto folíolo foi expresso em percentagem média para cada cultivar.

Os resultados obtidos permitiram agrupar os cultivares em três grupos, de acordo com Queiroz-Voltan et al. (1996).

3.3.7 Posição da inflorescência em relação à folhagem

A classificação da posição das flores (Figura 2), na fase de primeira florada foi dividida em três grupos: acima, abaixo e no mesmo nível das folhas.

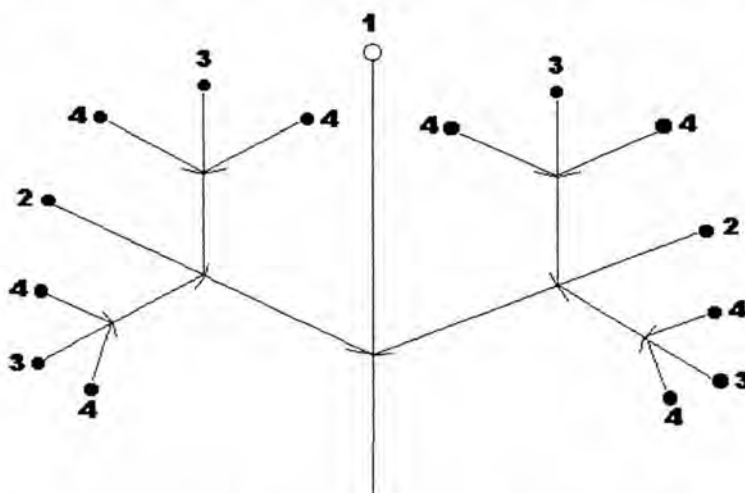


FIGURA 2. Inflorescência do morangueiro: 1) flor primária; 2) flor secundária; 3) flor terciária e 4) flor quaternária.

3.3.8 Formato do fruto

Os frutos foram classificados visualmente em formas ovóide, elipsoidal, globulosa, reniforme e cônica (Lemaitre & Linden, 1968), utilizando 32 amostras.

3.3.9 Cor externa do fruto

A avaliação da cor externa foi realizada com espectrofotômetro, marca Minolta, CM-508d, obtendo valores de L^* , a^* e b^* . Os dados obtidos para L^* indicam a luminosidade e a^* e b^* as coordenadas da cromaticidade. O valor de a^* varia do verde (-), ao vermelho (+) e o valor de b^* , do azul (-) ao amarelo (+), conforme Figura 3 (Minolta, 1994). Os valores numéricos de a^* e b^* permitem determinar o croma (C^*) e o ângulo (h), com os seguintes cálculos: $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ e $h = \arctan b^*/a^*$, de acordo com CIE (1978) citado por Sacks & Shaw (1993). O componente de avaliação h , representa o ângulo de 0, 90, 180 e 270°, que representam, na mesma ordem, os tons vermelho ($+a^*$), amarelo ($+b^*$), verde ($-a^*$) e azul ($-b^*$), e o croma representa a intensidade da cor (Minolta, 1994; Nunes, 1995). Foram consideradas as diferenças de luminosidade (ΔL^*) e de croma (ΔC^*) para distinguir os cultivares, de acordo com Minolta (1994). Os frutos, para a avaliação, foram colhidos em janeiro de 2000 e os dados obtidos se referem à leitura média de 4 amostras por cultivar.

3.4 Características agronômicas

Os caracteres agronômicos avaliados foram: peso e número de frutos por planta e peso médio por fruto, dentro da produção de frutos considerados comercializáveis, não comercializáveis e produção total. Houve o registro mensal

dessas características, dentro das referidas produções. Foi observada a ocorrência de pragas e moléstias durante o ciclo da cultura.

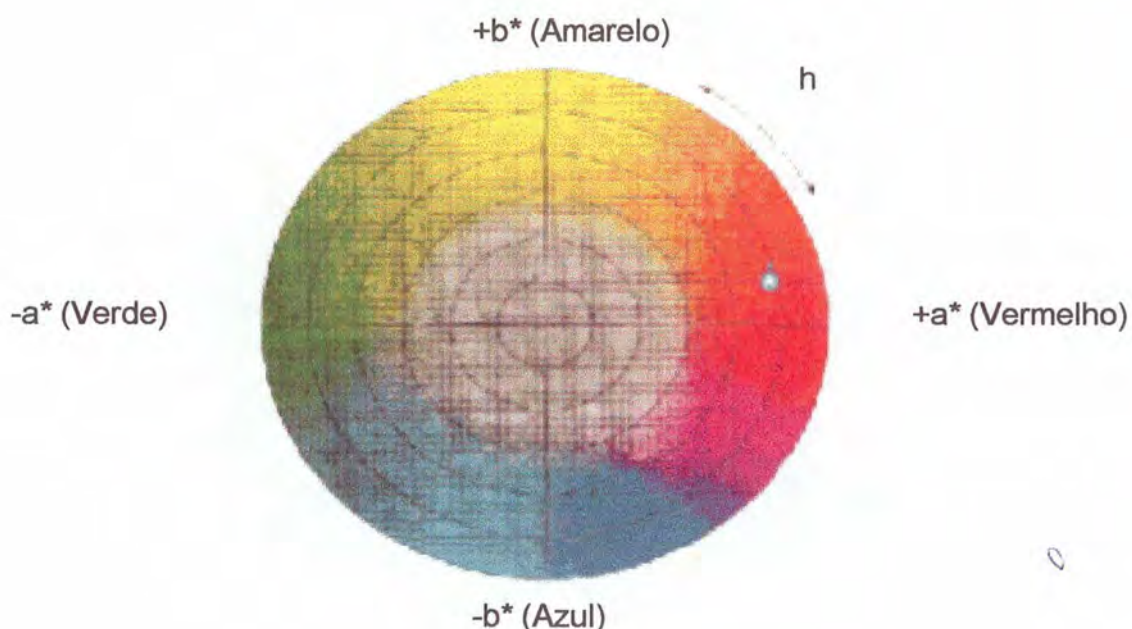


FIGURA 3. Componentes da cor a^* e b^* , indicando a direção das cores. Os valores de a^* e b^* aumentam do centro (acromático) para a borda.

3.4.1 Produção total, comercial e não comercial

Em razão de não haver classificação para frutos de mesa, a classificação seguida, foi a proposta por Camargo (1984), com adaptações. Os frutos considerados comerciais têm peso superior ou igual a 6g, não possuem deformações, danos mecânicos e lesões causadas por moléstia ou insetos. Foram considerados não comercializáveis os frutos menores de 6g, deformados, doentes e com qualquer outro dano. Os frutos com danos provocados por pássaros ou animais de pequeno porte tiveram registro apenas em número, não

sendo utilizados na análise de dados. A produção total de frutos considerou as duas produções. As características avaliadas foram o peso em g/planta, o número de frutos por planta e o peso médio do fruto, dividindo o peso (g) obtido na parcela pelo número de frutos.

3.4.2 Produção mensal

A produção total, comercial e não comercial foram analisadas mês a mês, em g/planta.

3.5 Características químicas

Os frutos para as análises químicas foram colhidos em dezembro de 1999, armazenados em freezer, para posterior avaliação. Em janeiro de 2000, os frutos foram retirados para descongelamento, permanecendo até o dia seguinte, em refrigerador. Então foram processados, em torno de 100g para cada cultivar, e utilizados para avaliação das características químicas.

3.5.1 Vitamina C

A absorvância foi medida em espectrofotômetro HITACHI. A curva padrão foi realizada com ácido ascórbico, no intervalo de 50 a 150 mg (Leme Júnior & Malavolta, 1950; Rawk et al., 1954).

3.5.2 Sólidos solúveis totais

Uma alíquota da amostra, já uniformizada, foi retirada com um bastão de vidro e levada para o refratômetro (ABBE Refractometer), onde foi realizada a leitura, em percentagem de sólidos solúveis totais (Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 1976).

3.5.3 Acidez titulável

O procedimento seguiu as normas técnicas do Instituto Adolfo Lutz (1976). A acidez titulável foi expressa em percentagem de ácido cítrico, que para morango, é o mais importante (Berbari et al., 1994)

A percentagem de ácido cítrico foi calculada com a seguinte fórmula:

$\% \text{ ácido cítrico} = N \times FC \times V / P \times 100$, onde N é a normalidade da solução neutralizadora de NaOH, V é o volume gasto na titulação; FC o fator de correção (para ácido cítrico) e P é o peso da amostra, em gramas.

3.5.4 pH dos frutos

As medidas de pH foram realizadas em potenciômetro (Analion), obtendo os valores em amostras previamente preparadas.

3.6 Análise sensorial

O teste perfil de atributos foi o método utilizado para determinar o perfil sensorial (Monteiro, 1984; Teixeira, et al., 1987). Os atributos foram a aparência, cor, aroma acidez, sabor, textura e suculência. O método usou uma escala especial de valores, cuja pontuação dependeu do analista sensorial (Tabela 1). As escalas foram em número ímpar, pois há necessidade de se ter um atributo médio entre as avaliações.

Cada cultivar foi lavado, colocado em papel absorvente, codificado ao acaso e servido a aproximadamente 10° C, para realçar o sabor, em pratos de fundo branco, juntamente com a ficha de avaliação (Figura 4).

A equipe sensorial foi constituída por quinze provadores treinados, que atribuíram notas às características sensoriais, posteriormente usadas no gráfico

perfil de atributos. O local de avaliação utilizado foi o Laboratório de Análise Sensorial, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos/ICTA, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TABELA 1. Escala de valores dos atributos analisados, ICTA/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000

Aparência	Cor	Aroma	Acidez	Sabor	Textura	Suculência
1- Péssima	1- Ausente	1- Ausente	1-Ausente	1- Ausente	1- Sem firmeza	1- Extremamente suculento
2- Ruim	2- Fraca	2- Fraco	2- Fraca	2- Fraco	2- Pouco firme	2- Muito suculento
3- Média	3- Moderada	3- Moderado	3- Moderada	3- Moderado	3- Firme	3- Suculento
4- Boa	4- Forte	4- Forte	4- Forte	4- Forte	4- Muito firme	4-Pouco suculento
5- Ótima	5- Intensa	5- Intenso	5- Intensa	5- Intenso	5- Extremamente firme	5- Sem suculência

Avalie a aparência, a cor e sinta o aroma. Depois coloque o morango na boca e avalie os demais atributos, através de uma pontuação, que vai de 1 a 5.

	624	426	548	845	271	127	903	390
Aparência								
Cor								
Aroma								
Sabor								
Acidez								
Textura								
Suculência								

FIGURA 4. Ficha apresentada aos provadores, para avaliação dos frutos de oito cultivares de morangueiro, ICTA/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2000.

3.7 Ocorrência de pragas e moléstias

Para registro da ocorrência de pragas e moléstias, durante o ciclo da cultura, foram coletadas as pragas, nas formas jovem e adulta, e folhas ou plantas com sintomas da moléstia, posteriormente identificadas no Laboratório de Clínica Vegetal da Faculdade de Agronomia/UFRGS. Com relação à antracnose, foi

observado o número de plantas perdidas por cultivar e os valores obtidos foram transformados em percentagem.

3.8 Colheita

Os frutos foram colhidos com no mínimo 2/3 da superfície vermelha. As colheitas em número de 50, duas vezes por semana, iniciaram em 03 de agosto e terminaram em 17 de janeiro de 2000.

3.9 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada utilizando o programa SAS. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizado o teste de Tukey, quando necessário, para comparação das médias, ao nível de 5% de probabilidade. A adequabilidade do modelo da análise de variância foi avaliada através da análise de resíduos, variância constante e presença de observações discrepantes.

Os dados mensais das produções total, comercial e não comercial foram transformados para satisfazer as condições de normalidade e os valores expressos nas tabelas são os originais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a pouca informação disponível sobre o assunto foram utilizados, como referências para discussão, os trabalhos de Queiroz-Voltan et al. (1996) e de Conti (1998), que seguiram os critérios recomendados por Lemaitre & Linden (1968), também adotados nesta pesquisa.

4.1. Características morfológicas

4.1.1. Porte da planta

Os cultivares Chandler, Campinas, Seascape, Verão e Camarosa apresentaram porte ereto e Dover juntamente com Vila Nova porte prostrado. O cultivar Oso Grande ficou numa posição intermediária, apresentado porte semi-prostrado. 'Campinas' avaliado em Monte Alegre, SP, foi considerado de porte ereto (Queiroz-Voltan et al., 1996), concordando com a avaliação realizada neste trabalho.

4.1.2 Cor da folha

Os cultivares Oso Grande, Chandler, Verão, Vila Nova e Camarosa apresentaram folhas que variaram da coloração verde-intermediária à verde-escura. 'Seascape' teve a quase totalidade de folhas com coloração verde-

intermediária. O cultivar Campinas apresentou todas as folhas com coloração verde-escura. A cor das folhas de 'Dover' variaram da cor verde-clara à verde-escura. (Tabela 2).

TABELA 2. Coloração da folha de oito cultivares de morangueiro, CAD/ PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Coloração		
	Verde-clara	Verde-intermediária	Verde-escura
Oso Grande	0	12	20
Chandler	0	8	24
Dover	2	24	6
Campinas	0	0	32
Seascape	1	31	0
Verão	0	7	25
Vila Nova	0	9	23
Camarosa	0	14	18

Os resultados para 'Campinas' concordam com os de outros autores (Camargo & Passos, 1993; Queiroz-Voltan et al., 1996; Conti, 1998). Quanto ao cultivar Dover houve variação semelhante à encontrada pelo último autor. Pode-se observar que a resposta para o cultivar Campinas foi a mesma, nos diversos trabalhos. Para Dover, independente do tamanho da amostra e de local, houve a mesma tendência na variação de coloração. No entanto Conti (1998), baseado em diferenças de resultados e nas observações de outros autores relatando grande influência ambiental no caráter, não considerou a característica adequada para a caracterização. É provável que para determinados cultivares, essa influência seja menor, podendo explicar diferenças não observadas para 'Campinas', com a mesma coloração da folha, avaliado em vários locais. Recomenda-se usar métodos mais precisos, como é o utilizado no item 4.1.9.



FIGURA 5. Folha do cultivar Oso Grande, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 6. Folha do cultivar Chandler, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 7. Folha do cultivar Dover, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 8. Folha do cultivar Campinas, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 9. Folha do cultivar Seascape, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 10. Folha do cultivar Verão, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 11. Folha do cultivar Vila Nova, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 12. Folha do cultivar Camarosa, Viamão, RS, 1999.

4.1.3 Forma dos dentes do folíolo mediano

Todos os cultivares avaliados apresentaram bordos intermediários a arredondados (Figuras 5 a 12). A exemplo de outros trabalhos, a forma intermediária, parece ser a que melhor traduz a característica (Queiroz-Voltan et al., 1996; Conti, 1998). Este não é um bom caráter de identificação, necessitando de outros recursos que possibilitem sua eficiência na distinção de cultivares.

4.1.4 Percentagem de folhas com mais de 3 folíolos

Na avaliação dos oito cultivares, com relação à presença do quarto e/ou quinto folíolo, destacou-se o cultivar Seascape apresentando a maior percentagem média, 76,67%, de folhas com 5 folíolos. No grupo de 4 folíolos o maior percentual médio, é do cultivar Vila Nova, 21,67%, enquanto 'Verão' apresentou a menor percentagem média, 0,83%. As folhas de 'Camarosa' apresentaram apenas 3 folíolos (Tabela 3).

O cultivar Campinas, dentre os três grupos, teve o maior percentual para o grupo de 3 folíolos, concordando com os resultados obtidos por Queiroz-Voltan et al. (1996), embora os valores não tenham sido semelhantes. Neste trabalho os valores decrescem do grupo de 3 folíolos para o grupo de 5, enquanto aqueles autores, encontraram maior quantidade de folhas com 5 folíolos, do que com 4 folíolos. Esses resultados podem ser atribuídos a diferenças no tamanho da amostra, a condições de ambiente ou mesmo a características intrínsecas aos materiais, que não tiveram a mesma procedência. Tal fato necessita de estudos mais detalhados, para definir claramente as causas dessas diferenças, se de origem genética ou fenotípica.

TABELA 3. Percentagem do número de folíolos das folhas, de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Número de folíolos (%)		
	3	4	5
Oso Grande	83,33	8,33	8,33
Chandler	80,83	5,00	14,17
Dover	55,00	16,67	28,33
Campinas	80,00	13,33	6,67
Seascape	15,83	7,50	76,67
Verão	99,17	0,83	0,00
Vila Nova	55,83	21,67	22,50
Camarosa	100,00	0,00	0,00

4.1.5 Ângulo da base do folíolo mediano

Houve diferença significativa, do ângulo da base do folíolo mediano, entre os cultivares avaliados (Tabela 4). Os cultivares Seascape e Verão diferiram entre si e de todos os demais cultivares. 'Chandler', 'Camarosa', 'Oso Grande' e 'Campinas' não apresentaram diferenças entre eles. 'Dover' e 'Vila Nova' apresentaram os menores ângulos, $91,79^\circ$ e $90,17^\circ$ respectivamente. A característica avaliada, no cultivar Campinas, em Monte Alegre, SP, obteve valor médio de $120,69^\circ$ (Queiroz-Voltan, 1996). Em outro trabalho, conduzido também no estado de SP, os valores médios para 'Campinas' foram de $122,14^\circ$ em Atibaia e de $121,59^\circ$ em Piracicaba, que diferiram dos valores médios obtidos para 'Dover' de $94,61^\circ$ no primeiro local e $96,83^\circ$ no segundo local (Conti, 1998). A diferença significativa observada entre 'Campinas' e 'Dover' concorda com o resultado encontrado neste trabalho, apesar de os valores médios de ângulo não terem sido os mesmos (Tabela 4).

As informações são semelhantes às obtidas por Conti (1998), que calculou valores de herdabilidade de 98% em Atibaia e de 99,1% em Piracicaba, indicando pouca influência do ambiente sobre a característica. Tais dados

confirmam a afirmação de Lemaitre & Linden (1968) que consideraram, o ângulo da base do folíolo, uma medida precisa e estável na caracterização de cultivares.

TABELA 4. Valores médios do ângulo ($^{\circ}$) da base do limbo do folíolo mediano e da razão entre o comprimento e a largura do folíolo de oito cultivares de morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.

Cultivares	Ângulo	Comprimento/largura
Seascape	108,69 a	1,10 c
Chandler	103,76 b	1,04 ab
Camarosa	103,64 b	1,02 a
Oso Grande	101,70 b	1,10 c
Campinas	100,92 b	1,05 b
Verão	97,52 c	1,11 c
Dover	91,79 d	1,25 d
Vila Nova	90,17 d	1,27 d
C. V. %	7,42	5,98

Médias seguidas de mesmas letras não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.6 Razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano

A avaliação da razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano, apresentou diferença significativa entre os cultivares (Tabela 4). 'Vila Nova' e 'Dover' superaram os outros materiais (Figuras 11 e 7). 'Campinas', 'Chandler' e 'Camarosa', com uma relação próxima a 1, apresentaram a forma dos folíolos mais arredondada (Figuras 8, 6 e 12). 'Vila Nova' e 'Dover' foram os cultivares com a forma mais elíptica, para o folíolo mediano, do que os outros cultivares (Figuras 11 e 7). 'Verão', 'Seascape' e 'Oso Grande' tiveram valores intermediários entre a forma elíptica e a arredondada (Figuras 10, 9 e 5).

Valor de 1,04 da razão entre o comprimento e a largura, para o cultivar Campinas, foi obtido por Queiroz-Voltan et al. (1996) nos períodos pré e pós-floração, concordando com o resultado deste trabalho. Valores de 0,974, para 'Campinas', e de 1,226 para 'Dover', resultados da análise conjunta de dois locais

no estado de São Paulo, permitiram distinguir os materiais com relação à característica (Conti, 1998). A diferença entre esses cultivares foi igualmente observada em Viamão, RS. Os dados indicam que a razão entre o comprimento e a largura do folíolo sofre pouca influência do ambiente. Conti (1998), já havia observado este fato, através da obtenção dos valores de herdabilidade elevados para este critério de identificação, 99,7% em Atibaia e 99,4% em Piracicaba.

Os resultados demonstraram que a característica é importante medida de avaliação na identificação dos cultivares, confirmando as observações de Lemaitre & Linden (1968).

4.1.7 Posição da inflorescência em relação à folhagem

Os cultivares Campinas, Camarosa e Chandler apresentaram inflorescências abaixo da folhagem e Dover acima. A posição das inflorescências de 'Oso Grande', 'Seascape', 'Verão' e 'Vila Nova' foi acima e ao nível das folhas. A posição da inflorescência do cultivar Campinas coincide com o observado em outros trabalhos (Queiroz-Voltan et al., 1996; Conti, 1998). 'Dover', segundo Conti (1998), apresentou a inflorescência acima e abaixo da folhagem. A diferença na época de avaliação da característica pode ter sido a causa da observação diferenciada. Em período posterior à época de observação, 'Vila Nova' apresentou flores acima e abaixo da folhagem, a exemplo do que aconteceu com 'Sequóia', apresentando flores primárias acima e flores secundárias a quinqüenárias abaixo (Queiroz-Voltan, 1996).

4.1.8 Formato do fruto

Os cultivares apresentaram formato cônico (Figuras 13 a 20), com exceção de 'Seascape', que apresentou vários formatos, reniforme, globuloso e

cônico, não atingindo 95% em qualquer dos tipos (Figura 21). O cultivar que apresentou maior uniformidade de formato foi Verão (Figura 22). Houve a tentativa de usar o método proposto por Conti (1998), mas a marca deixada por alguns cultivares não se mostrou bem definida, principalmente na base dos frutos, junto ao cálice. Este extravasamento poderia permitir medidas próximas, razão pela qual não foi utilizado o sistema proposto. É possível que frutos colhidos antes do ponto de colheita, apresentem menos suculência, possibilitando maior definição. A suculência, através da análise sensorial realizada com os cultivares, não os distinguiu, concentrando os materiais, pela média, na faixa de suculentos a muito suculentos. Este fato pode explicar, porque utilizando frutos destes cultivares, com no mínimo 2/3 da superfície vermelha, ou seja, próprios para o consumo, não seja muito apropriada a referida metodologia. A determinação do formato do fruto é de difícil avaliação e requer métodos mais precisos para separação dos cultivares.

4.1.9 Cor externa do fruto

A cor externa do fruto foi avaliada através das diferenças de luminosidade (ΔL^*) e de croma (ΔC^*). A cor externa, de acordo com a metodologia utilizada, é dada por um plano espacial de eixos x e y, que representam ΔC^* e ΔL^* , respectivamente. As coordenadas x e y nos indicam a posição da característica de cor nos quadrantes. Um cultivar, localizado no ponto de origem, tem ΔL^* e ΔC^* em relação aos demais e essas diferenças são descritas em palavras. Portanto, para $+\Delta L^*$ e $+\Delta C^*$ (quadrante I) temos o vermelho levemente intenso, para $+\Delta L^*$ e $-\Delta C^*$ (quadrante II) o vermelho pálido, para $-\Delta L^*$ e $-\Delta C^*$ (quadrante III) o vermelho escuro e para $+\Delta C^*$ $-\Delta L^*$ (quadrante IV) o vermelho intenso. Os valores negativos

de ΔC^* indicam se a cor é mais apagada, sem brilho e os valores positivos se a cor é mais vívida. A diferença de croma também indica a saturação da cor de um cultivar em relação a outro (Minolta, 1994). Com base nas informações acima e nas maiores diferenças, observa-se que 'Dover', 'Campinas', 'Verão' e 'Oso Grande' produziram frutos de cor vermelha mais escura do que 'Camarosa' e 'Vila Nova', que produziram frutos de cor vermelha mais clara (Tabela 5). De acordo com a classificação sugerida por Conti (1998), os cultivares Camarosa e Vila Nova seriam classificados de cor clara, o que concordaria com os resultados obtidos neste trabalho.

TABELA 5. Componentes da cor de oito cultivares morangueiro, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	L*	a*	b*	C*	h
Oso Grande	31,63	32,13	14,16	35,11	23,78
Chandler	33,57	31,71	14,84	35,01	25,08
Dover	32,14	31,31	14,95	34,70	25,53
Campinas	31,96	34,81	15,88	38,26	24,52
Seascape	34,08	38,23	18,09	42,29	25,32
Verão	31,93	30,97	16,21	34,96	27,62
Vila Nova	34,96	34,53	19,85	39,83	29,89
Camarosa	34,72	35,10	16,94	38,97	25,76

Ainda podemos dizer, com relação ao croma, que os cultivares Oso Grande, Chandler, Verão e Dover apresentaram frutos menos brilhantes, com menor saturação de cor, do que Vila Nova e Seascape, que apresentou as diferenças mais acentuadas, acima de 7,0 (Tabela 5). 'Oso Grande' e 'Chandler' avaliados em outro trabalho, também ocuparam a mesma posição, com frutos de cor menos brilhante, quando comparados ao 'Sweet Charlie' (Nunes et al., 1995).

O valor de h colocou todos os cultivares entre 0 e 90°, indicando que eles estão mais próximos de +a* (vermelho).



FIGURA 13. Frutos do cultivar Oso Grande, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 14. Frutos do cultivar Chandler, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 15. Planta e frutos do cultivar Dover, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 16. Frutos do cultivar Campinas, Viamão, RS, 1999.

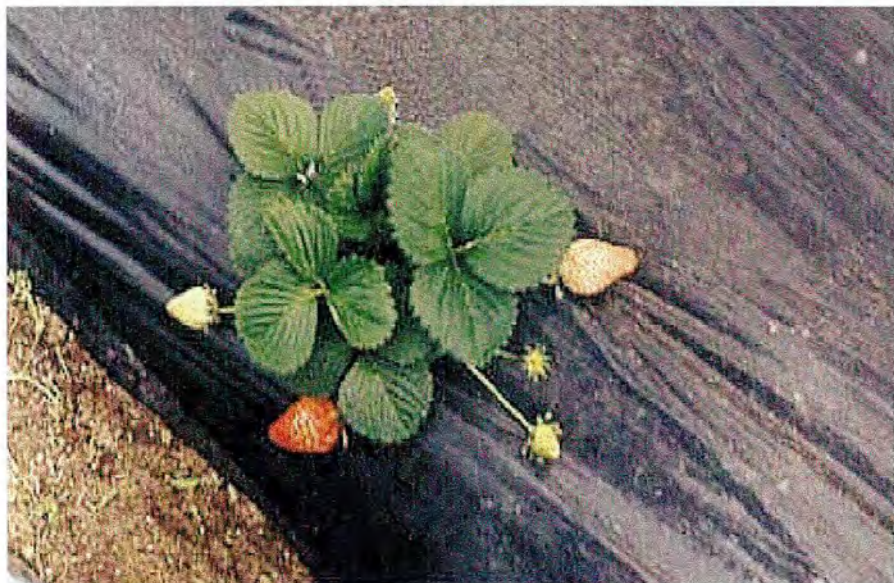


FIGURA 17. Planta e frutos do cultivar Seascape, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 18. Frutos do cultivar Verão, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 19. Frutos do cultivar Vila Nova, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 20. Frutos do cultivar Camarosa, Viamão, RS, 1999.



FIGURA 21. Frutos do cultivar Seascape, CAD/PMPA, Viamão, RS 1999.



FIGURA 22. Frutos do cultivar Verão, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.

4.2 Características químicas

Os dados sobre as características químicas foram obtidos para os oito cultivares de morangueiro, com o propósito de complementar a sua caracterização (Tabela 6). Para melhor discussão dos resultados, foi realizada também uma análise das características utilizando amostra em estado fresco, com o cultivar Oso Grande, escolhido pelas características de peso médio e aroma.

TABELA 6. Características químicas de oito cultivares de morangueiro, ICTA/UFRGS, 2000

Cultivares	Ácido ascórbico mg/100g	°Brix	Acidez titulável % de ácido cítrico	pH
Oso Grande ¹	7,16	9,0	0,54	3,78
Chandler	14,32	10,0	0,58	3,75
Dover	15,99	8,4	0,54	3,68
Campinas	17,18	8,2	0,53	3,80
Seascape	23,05	8,2	0,60	3,66
Verão	20,86	8,0	0,65	3,52
Vila Nova	20,63	8,0	0,96	3,49
Camarosa	10,57	8,0	0,53	3,88
Oso Grande ²	26,56	8,0	0,54	3,60

¹Valores referentes a amostras congeladas dos oito cultivares de morangueiro.

²Valores referentes à amostra fresca do cultivar Oso Grande.

O maior teor de ácido ascórbico, foi obtido no cultivar Seascape, com valor quase equivalente ao obtido pelo cultivar Oso Grande, em estado natural. A comparação entre as duas amostras de 'Oso Grande' mostrou uma redução de 73%, no conteúdo de ácido ascórbico (Tabela 6). O resultado não concorda com o obtido por Paschoalino et al. (1973/74), avaliando o cultivar Campinas. A discordância dos dados pode ser decorrente das condições no processo de congelamento ou do cultivar utilizado, pois os cultivares apresentam diferentes teores (Berbari et al., 1994)

Com relação aos sólidos solúveis, 'Oso Grande' obteve valor superior ao obtido por Godoy (1998), possivelmente por diferenças devidas aos tratamentos

de várias coberturas plásticas, utilizadas por esse autor. Outro fator a ser considerado é o °Brix, da amostra em estado natural, que apresentou valor menor do que a amostra congelada, diferindo do observado em outro trabalho, com redução neste aspecto, após o congelamento (Paschoalino et al., 1973/74). Isto pode ser explicado, porque esses autores utilizaram na avaliação os mesmos frutos antes e depois do congelamento. É possível também que diferentes épocas de colheita influenciem a característica, proporcionando alguma variação no teor de sólidos solúveis dos frutos. Para 'Campinas' o teor de 8,2° Brix, em média, ficou enquadrado nos valores observados por Godoy (1998).

Quanto à acidez titulável, o maior valor foi de Vila Nova. Os outros cultivares foram equivalentes, com menor diferença para Verão, que atingiu valor de 0,65. 'Chandler' avaliado nesta característica, em estado natural apresentou valor de 0,92 (Berbari et al., 1994). A diferença provavelmente se deve à condição da amostra, tanto pelo aspecto do estado natural ou congelado, quanto pelo aspecto de problemas de sanidade do cultivar, que não expressou bom rendimento, em função da moléstia mancha das folhas e da ação de ácaros.

O pH observado nos frutos de 'Campinas' e 'Dover', foram semelhantes aos obtidos por Conti (1998), que analisou frutos em estado natural. É provável que haja pouca variação da característica, no material submetido ao congelamento por um mês. Para informações conclusivas são necessárias outras análises mais específicas.

Os resultados das características químicas indicaram maior variabilidade, entre os cultivares avaliados, para o teor de ácido ascórbico. De acordo com os valores médios os cultivares Seascape, Verão e Vila Nova produziram frutos com maior conteúdo de ácido ascórbico, Vila Nova e Verão frutos com maior acidez,

Chandler e Oso Grande frutos com maior doçura e Camarosa e Campinas frutos com maior pH. Com relação aos frutos mais ácidos, os dados concordaram com os obtidos na análise sensorial realizada para estes cultivares.

4.3 Análise sensorial

Os cultivares apresentaram diferença significativa nos atributos aparência, aroma, acidez e textura (Tabela 7).

A melhor aparência foi do cultivar Seascape, que não diferiu de Verão e Oso Grande.

TABELA 7. Médias dos atributos analisados em oito cultivares de morangueiro, Laboratório de Análise Sensorial, ICTA/UFRGS, 2000

Atributos	Cultivares							
	Oso Grande	Chandler	Dover	Campinas	Seascape	Verão	Vila Nova	Camarosa
Aparência	3,9 ^{abc1}	2,9 ^{cd}	2,7 ^d	3,1 ^{bcd}	4,3 ^a	4,1 ^{ab}	2,9 ^{cd}	3,1 ^{bcd}
Cor	4,1 ^a	3,0 ^a	3,5 ^a	3,3 ^a	3,8 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a
Aroma	4,0 ^a	2,5 ^{bc}	1,9 ^c	3,0 ^{abc}	2,1 ^c	2,3 ^{bc}	2,8 ^{bc}	3,3 ^{ab}
Sabor	3,8 ^a	3,1 ^a	2,7 ^a	3,6 ^a	3,1 ^a	2,9 ^a	3,1 ^a	3,3 ^a
Acidez	2,9 ^{ab}	2,9 ^{ab}	3,3 ^{ab}	2,7 ^b	3,3 ^{ab}	3,8 ^a	3,9 ^a	3,1 ^{ab}
Textura	3,1 ^{bc}	2,2 ^{cde}	3,2 ^b	2,1 ^{de}	4,2 ^a	3,0 ^{bcd}	2,0 ^e	2,3 ^{bcde}
Suculência	2,3 ^a	2,9 ^a	3,1 ^a	2,1 ^a	2,9 ^a	2,9 ^a	2,8 ^a	2,8 ^a

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

O atributo cor não apresentou diferenças entre os cultivares. Pode-se observar, em média, maior intensidade de cor para 'Oso Grande', seguido de 'Seascape', 'Dover', 'Verão', 'Vila Nova' e 'Camarosa'.

Quanto ao aroma, o cultivar Oso Grande superou os demais, não apresentando diferença de 'Campinas' e de 'Camarosa', enquanto para 'Dover' e 'Seascape' foram atribuídos os valores mais baixos.

O cultivar Campinas foi o menos ácido e diferiu significativamente de 'Vila Nova' e 'Verão', que foram os mais ácidos ao paladar. 'Dover' e 'Seascape', 'Oso

Grande' e 'Chandler' receberam a mesma pontuação, indicando que estes cultivares apresentam grande semelhança quanto à sensação provocada pela acidez.

'Seascape' apresentou a maior textura, diferindo dos demais cultivares. 'Vila Nova' teve a menor pontuação para esta característica e não diferiu dos cultivares Campinas, Chandler e Camarosa. 'Dover' não diferiu de 'Oso Grande', 'Verão' e de 'Camarosa'.

O cultivar Seascape demonstrou ser o de melhor aparência e de maior textura, o cultivar Oso Grande, o mais aromático e o cultivar Campinas o menos ácido. Os resultados obtidos indicam que os cultivares Campinas, Seascape, Oso Grande e Camarosa foram os mais indicados para mesa. Os cultivares Vila Nova e Dover demonstraram ser mais apropriados para processo, porque seus atributos se enquadram nos quesitos da indústria (Figura 23).

Conti (1998) em trabalho sobre caracterização de cultivares de morango, considerou Campinas adequado para o consumo *in natura* e 'Dover' impróprio, através das análises de peso, teor de sólidos solúveis, pH e textura, o que concorda com os resultados obtidos através dessa análise. Isto indica que os dados da avaliação sensorial podem estar correlacionados positivamente com os dados das análises de peso, teor de sólidos solúveis, pH e textura.

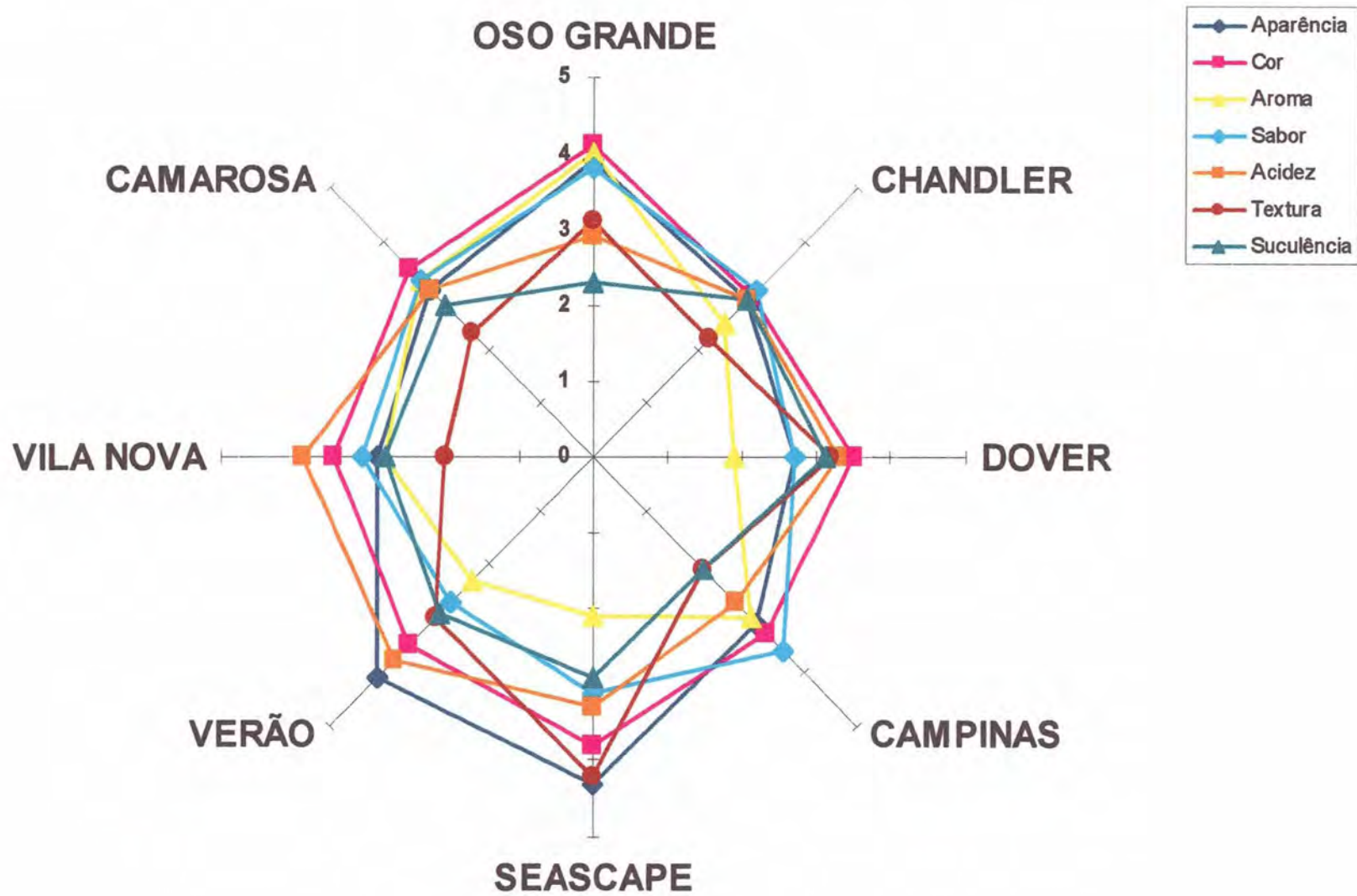


FIGURA 23. Perfil de atributos avaliados em oito cultivares de morangueiro, Laboratório de Análise Sensorial, ICTA/UFRGS, 2000.

4.4 Características agronômicas

4.4.1. Produção total

A produção de frutos total durante o ciclo da cultura foi maior em novembro e dezembro, apresentando decréscimo em outubro (Figura 24).

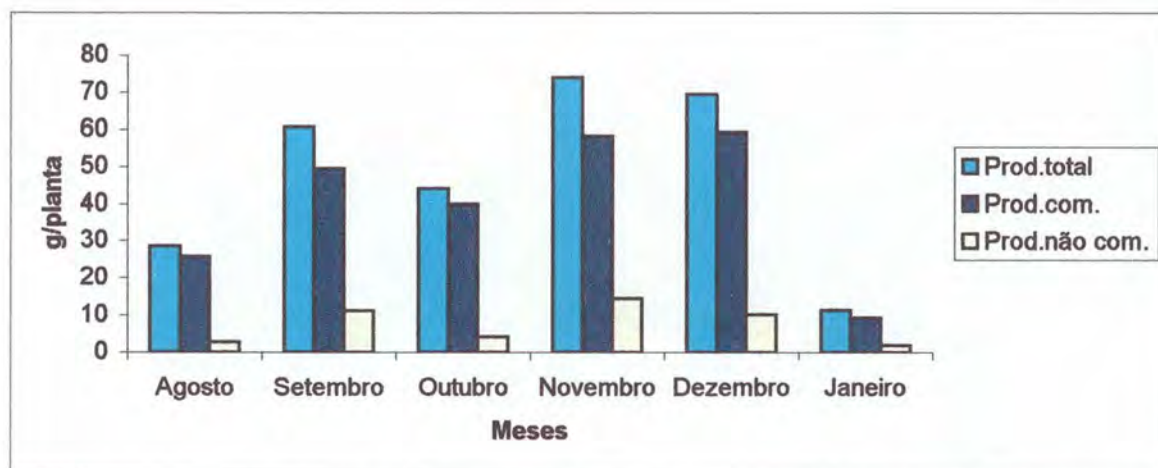


FIGURA 24. Produção total, comercial e não comercial de frutos de oito cultivares de morangueiro, nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.

Os cultivares não tiveram diferença estatística, em g/planta (Tabela 8). Pode-se observar, em média, maior produção de 'Vila Nova' e menor de Chandler.

Quanto ao número de frutos por planta, destacou-se o cultivar Vila Nova, que diferiu de 'Seascape'. Os outros cultivares ficaram em um grupo intermediário.

A característica peso médio apresentou diferenças entre os materiais avaliados. 'Oso Grande' produziu frutos mais pesados seguido de 'Seascape', que não apresentou diferença de 'Verão'. 'Chandler' produziu frutos com menor peso médio. 'Vila Nova', 'Camarosa' e 'Campinas' foram inferiores aos cultivares Oso Grande, Seascape e Verão.

TABELA 8. Produção total de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Peso (g/planta)	Número de frutos	Peso médio de fruto (g)
Vila Nova	367,18 a ¹	44,04 a	8,31 cd
Oso Grande	321,23 a	23,56 ab	13,39 a
Dover	310,69 a	34,82 ab	8,81 c
Campinas	300,76 a	40,44 ab	7,41 cd
Camarosa	298,55 a	37,08 ab	8,05 cd
Verão	286,66 a	26,63 ab	10,78 b
Seascape	245,23 a	20,13 b	12,10 ab
Chandler	175,17 a	24,88 ab	7,02 d
C. V. %	31,14	28,99	6,45

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

'Oso Grande' e 'Campinas' obtiveram produção total superior à encontrada por Godoy (1998), em Viamão, RS. Provavelmente outras condições climáticas acrescentadas a diferentes coberturas de solo, objeto de estudo daquele autor, devem ter contribuído para a diferença nos resultados de produção destes dois cultivares. Os cultivares Campinas e Dover alcançaram rendimentos superiores em Atibaia e semelhantes em Piracicaba aos obtidos no presente estudo (Conti, 1998). A diferença na informação sobre os materiais, possivelmente, decorre da aplicação preventiva de inseticidas e fungicidas utilizada naqueles experimentos, enquanto nesta condução não foram realizadas aplicações preventivas, para atender ao objetivo de registrar a ocorrência de pragas e moléstias.

4.4.2. Produção Comercial

Não houve diferenças em gramas por planta e número de frutos por planta para a produção comercial (Tabela 9). Quando o aspecto passa a comercial, nota-se que 'Oso Grande', em média, supera 'Vila Nova', em peso por

planta e 'Chandler' continua igualmente com a menor produção. Não foram verificadas diferenças em número de frutos por planta, mas observa-se, pela média, que o cultivar Vila Nova produziu maior número de frutos e 'Chandler', o menor (Tabela 9).

TABELA 9. Produção comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Peso (g/planta)	Número de frutos	Peso médio de fruto (g)
Oso Grande	303,87 a ¹	21,07 a	14,09 a
Vila Nova	296,88 a	28,91 a	10,22 cd
Dover	264,39 a	23,51 a	10,99 bc
Verão	261,67 a	22,27 a	11,76 b
Camarosa	239,81 a	24,48 a	9,83 cd
Campinas	229,91 a	24,49 a	9,38 d
Seascape	229,19 a	17,07 a	13,22 a
Chandler	126,08 a	13,59 a	9,26 d
C. V. %	32,73	29,54	5,54

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

Novamente o peso médio permite distinguir os cultivares, destacando 'Oso Grande' e 'Seascape'. 'Verão', que não apresentou diferença na produção total, desses cultivares no peso médio, passa a diferir na produção comercial, embora tenha produzido frutos grandes, maiores de 10g.

Hansche et al. (1968) consideraram que a seleção para alta produção pode gerar uma expectativa de aumento no tamanho do fruto. Esta condição pode ser contemplada para 'Oso Grande' e 'Verão', mas não para 'Seascape', com produção superior apenas de 'Chandler', que apresentou o mais baixo rendimento por planta e para 'Vila Nova' que não diferiu dos cultivares com frutos menores.

4.4.3 Produção não comercial

A produção de frutos não comercializáveis, permitiu distinguir os cultivares em todas as características avaliadas (Tabela 10). Em peso, os cultivares

Campinas e Vila Nova apresentaram produções com diferenças significativas de 'Verão', 'Oso Grande' e 'Seascape', que tiveram as menores produções. 'Camarosa' foi significativamente diferente de 'Oso Grande' e 'Seascape'. Com relação ao número de frutos por planta os cultivares Campinas, Vila Nova e Camarosa foram superiores aos cultivares Verão, Seascape e Oso Grande. 'Seascape' e 'Oso Grande' obtiveram menor número de frutos por planta nesta classificação. O peso médio, a exemplo, das produções total e comercial, diferenciou os materiais (Tabela 10). 'Oso grande' continua apresentando frutos mais pesados. 'Verão' obteve valores de peso médio semelhantes a 'Seascape', com diferença apenas de 'Chandler' e 'Dover'.

Os resultados indicam que a produção obtida por 'Vila Nova', tem grande influência do número de frutos em todas as produções. A informação não concorda inicialmente com as observações de Hortynski et al. (1991), que encontraram forte correlação entre o tamanho do fruto e produção total, mas concordam com uma segunda consideração que relacionou a produção total com maior dependência da média geral de todos os frutos do que da média dos frutos grandes. Com base nessas informações, observa-se para o cultivar Oso Grande uma influência maior do tamanho do fruto na produção e para o 'Vila Nova', do número de frutos. Na produção comercial, a influência do tamanho do fruto é destacada para todos os cultivares, com exceção de 'Seascape'. Para a produção não comercial, nota-se que o número de frutos e peso médio foram igualmente determinantes, numa proporção inversa, ou seja, quanto maior o número de frutos, menor o peso médio e vice-versa. Os dados deste trabalho demonstram que a influência do tamanho do fruto e do número de frutos sobre a produção está muito relacionada às características genéticas do cultivar.

TABELA 10. Produção não comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Peso (g/planta)	Número de frutos	Peso médio de fruto (g)
Campinas	70,85 a ¹	15,96 a	4,43 cd
Vila Nova	70,30 a	15,13 a	4,69 cd
Camarosa	58,74 ab	12,60 a	4,67 cd
Chandler	49,09 abc	11,30 ab	4,30 d
Dover	46,30 abc	11,32 ab	4,17 d
Verão	24,99 bc	4,36 bc	5,74 b
Oso Grande	17,36 c	2,49 c	6,99 a
Seascape	16,05 c	3,06 c	5,22 bc
C. V. %	32,24	33,39	7,35

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

4.4.3.1. Frutos menores de 6g

'Vila Nova' apresentou maior peso, em g/planta, de frutos menores de 6g e 'Oso Grande', o menor, não diferindo de Verão e Seascape (Tabela 11).

Pode-se observar, em valores médios, que 'Vila Nova' teve na produção não comercial, grande contribuição, para sua superioridade na produção total, enquanto 'Oso grande' deve sua colocação à maior produção comercial (Tabelas 9, 10 e 11).

O cultivar Vila Nova apresentou o maior número de frutos menores de 6g, e não diferiu de 'Campinas', 'Camarosa' e 'Dover', enquanto os cultivares Verão, Seascape e Oso Grande obtiveram os menores valores nesta característica, indicando que esses materiais têm maior produção de frutos grandes e produzem poucos frutos considerados não comerciais (Tabelas 10 e 11).

Quanto ao peso médio, os dados mostram diferenças entre os cultivares Verão e Dover (Tabela 11). Os demais cultivares apresentaram semelhança no tamanho de fruto.

TABELA 11. Produção de frutos menores de 6g de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso, número de frutos por planta e peso médio, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Peso (g/planta)	Número de frutos	Peso médio de fruto (g)
Vila Nova	64,43 a ¹	14,32 a	4,54 ab
Campinas	57,47 ab	13,68 ab	4,21 ab
Camarosa	49,26 ab	11,33 ab	4,35 ab
Dover	37,13 bc	9,64 ab	3,95 a
Chandler	33,82 bcd	7,85 bc	4,33 ab
Verão	14,60 cde	3,08 cd	4,67 b
Seascape	8,97 de	2,03 cd	4,50 ab
Oso Grande	6,08 e	1,31 d	4,50 ab
C. V. %	32,07	33,81	6,60

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

4.4.3.2 Frutos deformados

Esta característica só não apresentou diferença para peso médio (Tabela 12). 'Campinas' superou apenas 'Chandler e 'Vila Nova' em gramas por planta e em número de frutos por planta esses cultivares foram superados por 'Campinas' e 'Dover'.

TABELA 12. Produção de frutos deformados de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso, número de frutos por planta e peso médio de fruto, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	Peso (g/planta)	Número de frutos	Peso médio de fruto (g)
Campinas	3,47 a ¹	0,70 a	5,05 a
Seascape	2,74 ab	0,61 ab	4,66 a
Dover	2,72 ab	0,64 a	4,13 a
Verão	2,62 ab	0,48 abc	5,44 a
Camarosa	2,43 ab	0,43 abc	5,57 a
Oso Grande	2,26 ab	0,35 abc	6,56 a
Chandler	0,88 b	0,19 bc	4,55 a
Vila Nova	0,68 b	0,13 c	4,80 a
C. V. %	42,32	41,74	23,75

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%)

A produção de frutos deformados de 'Campinas' e 'Oso Grande', não apresentou diferença significativa, concordando com os dados obtidos por Godoy

(1998), estudando frutos com defeitos e conseqüente alteração do formato característico do cultivar.

Não houve diferença para peso médio, indicando que problemas no desenvolvimento dos aquênios produziram frutos com defeitos e influenciaram o tamanho, independente do cultivar avaliado, produzindo frutos que não diferem na característica de peso médio. Os dados confirmam as observações de Janick & Eggert (1968), que encontraram alta correlação entre número de aquênios desenvolvidos e o tamanho do fruto. Um dado interessante a ser observado em estudos futuros é a posição encontrada para os frutos deformados, o que aqui complementaria as observações, podendo indicar se eles têm maior percentagem nessa ou naquela posição.

A avaliação de frutos deformados indicou que o peso, em g/planta, e o número de frutos são mais eficientes do que o peso médio na distinção dos cultivares.

4.5 Produção mensal

A produção total apresentou decréscimos em outubro, devido à ação dos ácaros, conforme descrição no próximo item, e maior produção em novembro (Figura 24).

'Campinas' obteve a maior produção em setembro, sendo superior à 'Vila Nova', 'Seascape' e 'Chandler' (Tabela 13). Esse cultivar poderia ter, provavelmente, não fosse a ocorrência de ácaros, uma produção maior em outubro e novembro, de acordo com observações registradas de 18/09 a 14/11, onde mostrou maior pico de produção no período (Martins, 1983). 'Dover' e 'Vila Nova', que diferiu significativamente de 'Oso Grande', produziram mais em novembro. 'Dover' floresceu mais cedo do que 'Vila Nova', que apresentou a mais

baixa produção, em média, juntamente com o cultivar Campinas, no mês de agosto.

TABELA 13. Produção total de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	g/planta					
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Campinas	19,61 a ¹	99,47 a	22,78 a	93,24 ab	54,92 bc	10,73 abc
Vila Nova	19,17 a	38,92 b	65,46 a	153,05 a	82,03 a	8,56 abc
Oso Grande	27,01 a	79,19 ab	79,15 a	35,02 b	85,46 a	15,41 ab
Dover	41,59 a	55,98 ab	74,14 a	77,27 ab	55,98 bc	6,14 bc
Camarosa	27,63 a	65,16 ab	29,32 a	82,09 ab	75,80 ab	8,55 abc
Verão	38,09 a	58,40 ab	43,98 a	54,77 ab	69,08 abc	22,34 a
Seascape	28,59 a	42,00 b	22,32 a	48,49 ab	85,03 a	14,89 ab
Chandler	25,07 a	46,25 b	5,23 b	47,60 ab	47,63 c	3,39 c
C. V. %	13,66	8,77	19,42	15,55	6,57	25,62

¹Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

Os cultivares Camarosa e Verão tiveram a maior produção em novembro e dezembro, respectivamente, e decréscimo em outubro. 'Verão' teve produção menor, em média, apenas do cultivar 'Dover' no mês de agosto, sendo superior a esse cultivar e ao 'Chandler' em janeiro, apresentando um ciclo sem grandes picos. 'Seascape' e 'Chandler', com decréscimos em outubro, aumentaram o rendimento, g/planta, em dezembro. Neste mês os cultivares Vila Nova, Oso Grande e Seascape foram superiores, em peso por planta, a 'Dover', 'Campinas' e 'Chandler' (Tabelas 13 e 14). Embora 'Seascape' seja de dia neutro, não apresentou uma distribuição de frutos uniforme como 'Verão', tendo em dezembro um pico bem evidenciado com relação aos outros meses. Isto pode ter ocorrido em razão de uma maior sensibilidade, desse cultivar, ao ataque de ácaros.

A produção de frutos comercializáveis não manteve a mesma tendência da produção não comercializável para Oso Grande, Seascape, Chandler e Verão, durante os meses de colheita (Tabelas 14 e 15).

TABELA 14. Produção comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	g/planta					
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Oso Grande	25,15 a ¹	74,62 a	76,14 a	31,16 b	82,40 a	14,40 ab
Campinas	16,59 a	73,82 a	19,79 ab	67,72 ab	45,13 bc	6,86 abc
Camarosa	23,61 a	53,03 ab	35,35 a	61,89 ab	60,39 abc	5,52 abc
Verão	36,72 a	50,85 ab	41,03 a	47,21 ab	64,25 ab	21,60 a
Vila Nova	16,92 a	32,65 ab	57,61 a	121,39 a	62,12 abc	6,20 abc
Dover	39,27 a	47,47 ab	63,72 a	63,97 ab	45,95 bc	4,43 bc
Seascape	26,51 a	35,99 ab	21,46 ab	35,38 ab	82,71 a	13,59 ab
Chandler	20,37 a	28,16 b	4,38 b	38,58 ab	32,35 c	2,24 c
C. V. %	21,67	18,82	30,03	29,51	12,63	29,12

¹Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

A produção de frutos não comercializáveis não distinguiu os cultivares no mês de agosto (Tabela 15).

'Campinas' apresentou o maior peso (g/planta) em setembro, não diferindo de 'Chandler' e 'Camarosa', e em novembro superou os cultivares Chandler, Verão, Seascape e Oso Grande. 'Verão' apresentou a maior produção nesses meses e 'Chandler' no mês de setembro.

TABELA 15. Produção não comercial de oito cultivares de morangueiro, expressa em peso de frutos (g/planta), nos meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999

Cultivares	g/planta					
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Campinas	3,02 a ¹	25,65 a	3,00 bcd	25,52 ab	9,79 ab	3,87 cde
Chandler	4,70 a	18,09 ab	0,84 d	9,02 cd	15,28 a	1,15 ef
Camarosa	4,02 a	12,13 abc	3,96 abc	20,20 abc	15,41 a	3,03 a
Dover	2,32 a	8,51 bc	10,43 a	13,30 bcd	10,04 ab	1,71 def
Verão	1,37 a	7,55 bc	2,95 bcd	7,55 cd	4,83 bc	0,74 abc
Vila Nova	2,25 a	6,27 bc	7,86 ab	31,66 a	19,91 a	2,36 ab
Seascape	2,07 a	6,02 c	0,86 cd	3,48 d	2,32 c	1,30 bcd
Oso Grande	1,85 a	4,57 c	3,01 cd	3,86 d	3,06 c	1,00 f
C. V. %	33,43	17,80	29,29	18,19	19,73	35,10

¹Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey (5%).

'Dover' apresentou sua maior produção em novembro. 'Seascape' e 'Oso Grande' obtiveram as menores produções durante os meses de setembro, novembro e dezembro, com valores maiores no primeiro mês.

4.6 Ocorrência de pragas e moléstias

A moléstia que mais ocorreu foi a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum fragariae* A N. Brooks. Os cultivares Campinas, Dover, Camarosa e Seascape foram os mais atingidos pela moléstia, com redução no número de plantas, até o final do ciclo, de 27, 30, 42 e 62% respectivamente. A doença provavelmente ocorreu por causa da contaminação de mudas, pois todos os cultivares procediam do mesmo viveirista. Não foi registrada perda devido à antracnose, para 'Oso Grande', 'Chandler', 'Verão' e 'Vila Nova'. Outros autores já registraram a ocorrência da doença em São Paulo e Distrito Federal (Camargo e al., 1971; Heinz & Reifschneider, 1990).

Outra moléstia que ocorreu foi a mancha de micosferela (*Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau), também observada com o cultivar Campinas, no mesmo local, em 1981 (Ellwanger, 1983). Todos os cultivares apresentaram sintomas da doença, com maior severidade no cultivar Chandler, que em agosto de 1999, possuía 88% das plantas infectadas, apresentando lesões características da moléstia em 1 a 3 folhas por planta. Provavelmente a mais baixa posição obtida na produção de frutos se deve, em parte, à severa incidência da doença sobre esse cultivar. 'Chandler' em condições de estufa plástica, no município de Pelotas, RS, apresentou alta produção, 568,1 g/planta (Schwengber et al., 1996). O alto rendimento não foi observado para o cultivar, neste experimento, onde apresentou a mais baixa produtividade. A diferença pode ser decorrente da

condução utilizada neste experimento, favorecendo à manifestação da moléstia. Outra diferença constada é com relação à resposta a essa ocorrência, dos cultivares Campinas e Chandler, considerados no município de Pelotas, RS, como suscetível e tolerante (Embrapa, 1993). Os dados deste trabalho indicam uma maior suscetibilidade para 'Chandler'. Estes fatos podem ser explicados pela grande influência do ambiente na resposta dos cultivares. Pode-se ainda considerar uma maior influência sobre 'Chandler', que já mostrou sensibilidade também à variação de espaçamentos (Schwengber et al., 1996). Porém houve concordância com os dados obtidos em experimentos conduzidos em São Paulo e Rio Grande do Sul, para 'Campinas', onde apresentou moderada resistência à mancha das folhas (Camargo et al., 1963, 1969, 1971; Soares & Soares, 1974).

Houve nos frutos de todos os cultivares lesões de cor castanha, geralmente no ápice (oposto ao cálice) tendendo ao centro dos frutos. Não foi identificada presença de patógenos, conforme análise do Laboratório de Clínica Vegetal da Faculdade de Agronomia/UFRGS. As lesões observadas no período de setembro a dezembro, tiveram maior concentração nos meses de setembro e outubro. Os cultivares com maior número de frutos apresentando a lesão foram Chandler, 3,58% e Oso Grande, 1,37%, em relação ao número total de frutos produzidos. 'Vila Nova' apresentou a menor incidência, 0,54%. São necessárias outras observações sobre o sintoma, para levantar as possíveis causas.

As seguintes espécies de insetos foram coletadas, no local do experimento, durante o ciclo da cultura: *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) (Coleoptera, Coccinilidae), *Eriopsis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Coccinilidae), *Lagria villosa* (Fabr., 1783) (Coleoptera, Lagriidae), *Solenopsis* sp. (Hymenoptera, Formicidae) e, na forma larval, *Spodoptera eridania* (Cramer,

1782) (Lepidoptera, Noctuidae). Foram também identificadas ninfas de pentatomídeos, pupas de sirfídeos e de coccinílídeos.

O ácaro *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), denominado comumente “ácaro rajado”, ocorreu em todos os cultivares. A ação dos ácaros sobre as folhas causa decréscimo da atividade fotossintética (Maas, 1998). Esta ação de decréscimo, atuando sobre os cultivares de morangueiro, pode ser visualizada nas Figuras 25 e 26. ‘Dover’ e ‘Vila Nova’ não apresentaram decréscimos, que podem ser observados para os demais cultivares em outubro e para ‘Oso Grande’ em novembro. A diferença com relação a ‘Oso Grande’ pode ser decorrente da sua característica genética, retardando a resposta do cultivar à ação dos ácaros. Godoy (1998), estudando polinização entomófila em ‘Oso Grande’ e ‘Campinas’ no mesmo local, registrou maior número de indivíduos da família Syrphidae no cultivar Oso Grande e considerou como causa provável a ação predadora desta espécie a ácaros e pulgões, com base na infestação mais severa de ‘Oso Grande’. Também, neste experimento, fatores como os citados anteriormente, podem ter contribuído para a resposta do cultivar, sendo necessário, portanto, estudos mais detalhados da ação dos ácaros sobre ‘Oso Grande’ e sobre outros cultivares como ‘Dover’ e ‘Vila Nova’, que continuaram a crescer em rendimento, nesses meses, e ‘Verão’ que apresentou decréscimo menor em outubro, comparado com os decréscimos dos outros cultivares (Tabela 13, Figuras 25 e 29).

É importante ressaltar a presença de predadores, coletados na forma pupal em novembro, sirfídeos da ordem Diptera, que são considerados agentes benéficos no controle biológico de ácaros em morangueiro (Lorenzato & Meyer-Cachapuz, 1991).

Os dados deste trabalho não possibilitam indicar os cultivares mais resistentes ao ataque de ácaros, mas pode-se observar que 'Dover' e 'Vila Nova' se destacaram dos demais, não apresentando declínio na produção, durante este período (Figuras 25 e 26).

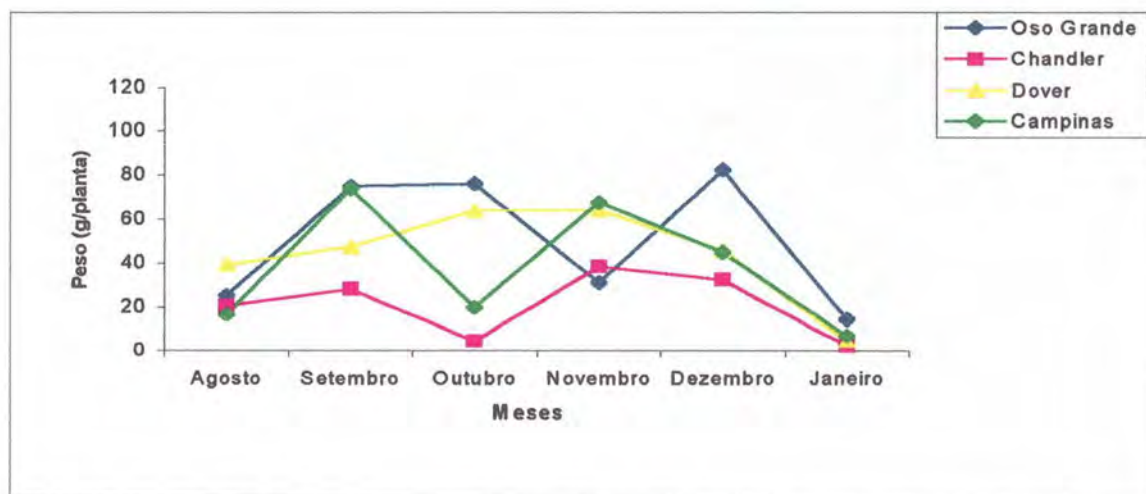


FIGURA 25. Produção comercial de frutos, nos seis meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.

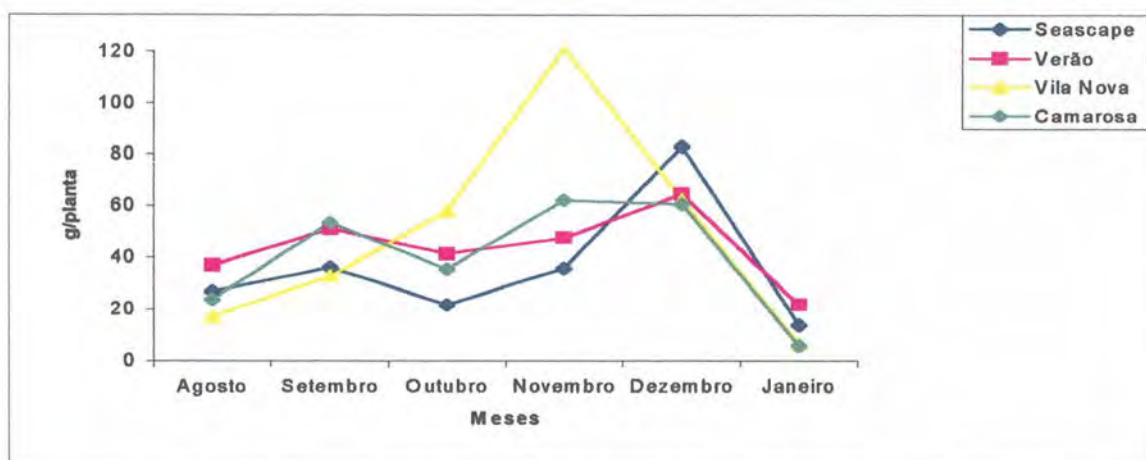


FIGURA 26. Produção comercial de frutos, nos seis meses de colheita, CAD/PMPA, Viamão, RS, 1999.

Outro registro importante, obtido com a avaliação visual das plantas, é sobre o cultivar Chandler, que se apresentou como o mais afetado, possivelmente em razão do seu menor vigor, decorrente da moléstia mancha das folhas.

Em todos os cultivares foram observados danos nos frutos, ocasionados por pássaros e animais de pequeno porte, inutilizando-os para o comércio. Apesar de os danos não serem severos, não ultrapassando 4%, sugere-se a utilização em experimentos similares, principalmente, com os cultivares mais atacados, de redes de náilon, como medida controladora do ataque de pássaros (Ellwanger, 1983). 'Camarosa' (3,66%), 'Campinas' (3,43%) e 'Oso Grande' (1,87%) tiveram o maior número de frutos com danos e os cultivares Dover (0,74%) e Seascape (0,30%) o menor. É interessante observar que essas informações coincidem com os dados da análise sensorial, realizada neste trabalho, que identificou os primeiros cultivares como os de maior aroma e os últimos materiais, como os menos aromáticos.

CONCLUSÕES

Os aspectos morfológicos que mais diferenciaram os cultivares foram o ângulo da base do folíolo mediano e a razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano. Nas características agronômicas se destacaram, na separação de cultivares, a produção não comercial e o peso médio. Os atributos da análise sensorial mais discriminantes foram aparência, aroma, acidez e textura.

Os resultados das características agronômicas indicaram maior tamanho de fruto para os cultivares Oso Grande, Seascape e Verão e maior número de frutos para 'Vila Nova'. Os resultados também indicaram: maior número de frutos não comerciais para 'Campinas', 'Vila Nova' e 'Camarosa' e menor para 'Oso Grande' e 'Seascape'; maior número de frutos menores de 6g para 'Vila Nova' e menor para 'Oso Grande'; maior número de frutos deformados para 'Campinas' e 'Dover' e menor para 'Vila Nova'.

Os folíolos medianos dos cultivares Dover e Vila Nova apresentaram o menor ângulo da base e 'Seascape' o maior. A medida do ângulo da base do folíolo mediano de 'Chandler', 'Camarosa', 'Oso Grande' e 'Campinas' indicou valores intermediários entre os cultivares Seascape e Verão, que ocuparam posições isoladas na característica. Os valores da razão entre o comprimento e a largura do folíolo mediano indicaram forma mais arredondada para 'Campinas',

'Camarosa' e 'Chandler', mais elíptica para 'Dover' e 'Vila Nova' e forma intermediária para 'Verão', 'Seascape' e 'Oso Grande'.

Os cultivares Seascape, Oso Grande, Camarosa e Campinas, de acordo com as características sensoriais, foram mais indicados para consumo de mesa e os cultivares Vila Nova e Dover mais indicados para a indústria.

Houve a ocorrência das moléstias antracnose e micosferela, durante o ciclo da cultura, e do ácaro rajado em todos os cultivares.

Os resultados das características químicas indicaram maior variabilidade, entre os cultivares, para o teor de ácido ascórbico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ×× BERBARI, S.A.G.; NOGUEIRA, J. N.; PASSOS, F. A. Determinações das características físicas, químicas e organolépticas de novas variedades de morango para congelamento. **Boletim da SBCTA**, Campinas, v. 28, n.1, p.18-24, jan./jun. 1994.
- ×× BERBARI, S. A. G.; NOGUEIRA, J. N.; CAMPOS, S. D. da S. Efeito de diferentes tratamentos pré-congelamento sobre a qualidade do morango congelado, var. Chandler. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n.1, p.82-86, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica: **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431 p. (Boletim Técnico, 30)
- BRANZANTI, E. C. **La fresa**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 386 p.
- BRINGHURST, R. S. Cytogenetics and evolution in American *Fragaria*. **HortScience**, Alexandria, v. 25, n. 8, p. 879-881, 1990.
- CAMARGO, L. de S.; ALVES, S.; ABRAMIDES, E. Ensaio de variedades de morangueiro. **Bragantia**, Campinas, v. 22, n. 57, p. 715-729, 1963.
- CAMARGO, L. de S.; ALVES, S.; IGUE, T. Comportamento de variedades de morangueiro, na região de Monte Alegre do Sul. **Bragantia**, Campinas, v.28, n. 16, p. 205-217, 1969.
- CAMARGO, L. de S.; BERNARDI, J. B.; ALVES, S. et al. Comportamento de variedades e híbridos de morangueiro, em Monte Alegre do Sul, no ano de 1968. **Bragantia**, Campinas, v.30, n. 6, p. 49-62, 1971.
- × CAMARGO, L. de S. **As hortaliças e seu cultivo: Morangueiro**. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1984. 448 p.
- CAMARGO, L. de S.; PASSOS, F. A. Morango. In: FURLANI, A M. C.; VIÉGAS, G. P. (Eds.) **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. v.1, p. 411-432.

- CONTI, J. H. **Estudo de caracteres morfológicos, agrônômicos e moleculares em cultivares do morango (*Fragaria x ananassa* Duch)**. Piracicaba, 1998. 154 f. Tese (Doutorado - Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- CARBONARI, R.; CONCEIÇÃO, F. A. D.; CUNHA, R. J. P. Influência da época de plantio na produção de alguns cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp), na região de Botucatu. **Revista de Olericultura**, Botucatu, v. 15, p. 66-68, 1975.
- CHIAVEGATO, L. G.; MISCHAN, M. M. Efeito do ácaro *Tetranychus* (*T.*) *urticae* (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 (Acari, Tetranychidae) na produção do morangueiro (*Fragaria* spp) cv. Campinas. **Científica**, São Paulo, v. 9, n.2, p. 257-266, 1981.
- CUNHA, R. J. P.; BIAGGIONI, L. H. M. Comportamento de cultivares e híbridos de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.8, n. 2, p.25-26, 1990.
- DUEWER, R. G.; ZYCH, C. C. Heritability of soluble solids and acids in progenies of the cultivated strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, Greensboro, v.90, p. 153-157, 1967.
- DURÁN, L. Evaluacion de la textura: correlacion entre medidas sensoriales e instrumentales. In: ALMEIDA, T. C. A. et al. (Eds.) **Avances en análisis sensorial**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. p.83-87.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. **Vila Nova, morango de dupla finalidade**. Pelotas: Embrapa-CPACT, [1988?]. 4f.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária Clima Temperado. **Cultura do morango**. 2. ed. Pelotas: EMBRAPA-CPACT; Porto Alegre: EMATER-RS, 1993. 1p. (Sistema simplificado de produção, 2)
- ELLWANGER, R. M. **Níveis de nitrogênio e épocas de adubação nitrogenada em cobertura, na produção do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch)**. Porto Alegre, 1983. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.
- FONTOURA, P. S. G.; FREITAS, R. J. S. Características sensoriais de algumas variedades de maçã cultivadas no Brasil. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.11, n. 2, p. 131-138, 1993.
- FRANCIS, F. J. Color quality evaluation of horticultural crops. **HortScience**, Alexandria, v. 15, n. 1, p. 58-59. 1980.

- GROPPO, A. G.; TESSARIOLI NETO, J.; BLANCO, M. C. S. G. **A cultura do morangueiro**. 2. ed. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1997. 27p. (Boletim Técnico, 201).
- GODOY, W. I. **Polinização entomófila em duas cultivares de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) sob diferentes coberturas de solo**. Porto Alegre, 1998. 134 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- HEINZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Surto de antracnose em morangueiro no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 28, maio 1990.
- HANCOCK, J. F.; BRINGHURST, R. S. Yield component interactions in wild populations of California *Fragaria*. **HortScience**, Alexandria, v.23, n.5, p. 889-890, 1988.
- HANCOCK, J. F.; SCOTT, D. H.; LAURENCE, F. J. Strawberries. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Eds.) *Fruit breeding: vine and small fruits*. New York: J. Willey & Sons, 1996. v. 2, p. 419-470.
- HANSCH, P. E.; BRINGHURST, R. S.; VOTH, V. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, Greensboro, v.92, p.338-345, 1968.
- HAWK, P. B.; OSER, B. L.; SUMMERSON, W. H. **Practical physiological chemistry**, 13 ed. New York: McGraw-Hill, 1954. 1439p.
- HORTYNSKI, J. A.; ZEBROWSKA, J.; GAWRONSKI, J. et al. Factors influencing fruit size in the strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) **Euphytica**, Wageningen, v. 56, n.1, p.67-74, 1991.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 2. ed. São Paulo, 1976. v. 1: Métodos Químicos e físicos para análise de alimentos. 1976. 371p.
- JANICK, J.; EGGERT, D. A. Factors affecting fruit size in the strawberry. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, Greensboro, v. 93, p. 311-316, 1968.
- LASSEN CANYON NURSERY **Commercial varieties**. Disponível na Internet, <http://www.snowcrest.net/lcninc/varinfo.html> em 14/04/2000
- LEMAITRE, R.; LINDEN, R. **Le fraisier à gros fruits**: description et identification de variétés. Gembloux: J. Duculot, 1968. 234p.
- LEME JÚNIOR, J.; MALAVOLTA, E. Determinação fotocolorimétrica de ácido ascórbico. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, n. 123, v. 7, p.116-129, 1950.

- LEME JÚNIOR, J.; MALAVOLTA, E. Determinação fotocolorimétrica de ácido ascórbico. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, n. 123, v. 7, p.116-129, 1950.
- LIMA, L. C. de O. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutos de morangueiro, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 198, p. 80-83, 1999.
- LORENZATO, D.; MEYER-CACHAPUZ, L. **Controle biológico e integrado de ácaros nocivos que ocorrem na cultura do morangueiro no Rio Grande do Sul**. Caxias do Sul: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1991. 17 p.
- MAAS, J. L. **Compendium of strawberry diseases**. 2. ed. Saint Paul: The American Phytopathological Society, 1998. 98p.
- MARTINS, N. L. F. **Efeitos de coberturas plásticas e orgânicas sobre o rendimento de frutos de duas cultivares de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) e a temperatura do solo**. Porto Alegre, 1983. 252 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Diretoria de Terras e Colonização da Secretaria de Agricultura, 1961. 38 p.
- MINOLTA. **Precise color communication: color from feeling to instrumentation**. Osaka: Minolta, 1994. p. 18 -23. (Manual de instruções técnicas).
- MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 100 p., 1984.
- MUÑOZ, A. M. Analisis descriptivo: desarrollo de descriptores. In: ALMEIDA, T. C. A. et al. (Eds.) **Avances en análisis sensorial**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. p. 23-34.
- NUNES, M. C. N.; BRECHT, J. K.; MORAIS, A. M. M. B. et al. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. **Postharvest Biology and Thecnology**, Amsterdam, v. 6, p. 17-28. 1995.
- OTTERBACHER, A G.; SKIRVIN, R. M. Derivation of the binomial *Fragaria x ananassa* for the cultivated strawberry. **HortScience**, Mount Vernon, v. 13, n.6, p. 637-639, 1978.
- PASCHOALINO, J. E.; ZUCHINI, A. G.; BERNHARDT, L. W. et al. Estudo sobre a avaliação de diferentes variedades locais de morango em relação à sua adequabilidade para congelamento. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 5, p. 365-376, 1973/74.

- PASCHOALINO, J. E.; ZUCHINI, A. G.; BERNHARDT, L. W. et al. Comportamento do morango var. IAC 2712 na conservação por congelamento. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 5, p. 399-415, 1973/74.
- PASSOS, F. A. Desenvolvimento de cultivares de morangueiro. In: I SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MORANGUEIRO, 1986. Cabreúva. **Anais**. Cabreúva: Casa da Agricultura de Cabreúva e Sociedade de Olericultura do Brasil, 1986. p. 1-14.
- PASSOS, F. A. GRIDI-PAPP, I. L.; CAMARGO, C. E. O. et al. **Descritores mínimos para o registro institucional de cultivares**: Morango. Campinas: IAC, 1994. 8 p. (IAC Documentos, 40).
- PASSOS, F. A. Melhoramento do morangueiro no Instituto Agrônomo de Campinas. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G. M. A.; REGINA, M. A. et al. (Eds.) **Morango**: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 259-264.
- QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; PASSOS, F. A. et al. Caracterização botânica de cultivares de morangueiro. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 1, p.29-44. 1996.
- REBELO, J. A.; BALARDIN, R. S. **A cultura do morangueiro**. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 1993. 40p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 46).
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento; Centro Nacional de Pesquisa do Trigo/EMBRAPA. **Macrozoneamento agroecológico e econômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1994. 2v.
- SACKS, E. J.; SHAW, D. V. Color change in fresh strawberry fruit of seven genotypes stored at 0°C. **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 3, p. 209-210. 1993.
- SANTOS, A. M. Melhoramento do morangueiro na Embrapa clima temperado, passado presente e futuro. In: DUARTE FILHO, J.; CANÇADO, G. M. A.; REGINA, M. A. et al. (Eds.) **Morango**: tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 257.
- SCHUCK, E.; LEMOS, E. C.; AZEREDO, J. A. D. et al. **Diagnósticos de doenças em plantas realizados no Laboratório de Fitopatologia Agrícola, 1995 e 1996**. Porto Alegre: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO, 1999. 21 p. (Circular técnica, 18)
- SECCHI, V. A. **Controle integrado de pragas e doenças do morangueiro**. 3. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 1992. 66p.

- SHASTA NUSERY. **Strawberry variety descriptions**. Califórnia: Disponível na Internet, http://www.rootstock.com/com_plant.html em 03/04/2000.
- SHAW, D. V. Genetic variation for objective and subjective measures of fresh fruit color in strawberries. **Journal of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 116, n.5, p. 894-898, 1991.
- SIMON, N. **Reunião de nivelamento sobre a cultura do morango**. Caxias do Sul: EMATER-RS, 1993. não paginada.
- SOARES, M. H. G.; SOARES, J. de A. Ensaio de competição de cultivares de morangueiro em Viamão. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 241-246, 1974.
- SCHWENGBER, J. E.; PEIL, R. M. N.; MARTINS, S. R. et al., Comportamento de duas cultivares de morangueiro em estufa plástica em Pelotas-RS. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n.2, p.143-147, 1996.
- STAUDT, G. Taxonomic studies in the genus *Fragaria* species known at the time of Linnaeus, **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.40, p. 869-86, 1962.
- STAUDT, G. The species of *Fragaria*, their taxonomy and geographical distribution. **Acta Horticulturae**, Bologna, v. 265, p. 23-33, 1989. Proceedings do INTERNATIONAL STRAWBERRY SYMPOSIUM, Cesena.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180p.