Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Fenologia e qualidade de frutos de nespereira

Alexandre Manzoni Grassi

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de concentração: Fitotecnia

Piracicaba
2008

Alexandre Manzoni Grassi
Engenheiro Agrônomo

Fenologia e qualidade de frutos de nespereira

Orientador:
Prof. Dr. **JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de concentração: Fitotecnia

Piracicaba

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Grassi, Alexandre Manzoni
Fenologia e qualidade de frutos de nespereira / Alexandre Manzoni Grassi. - - Piracicaba, 2008.
72 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Fenologia 2. Fruto – Qualidade 3. Nêspera 4. Raleio I. Título

CDD 634.16
G769f

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

À minha amada esposa Renata,

Dedico meu trabalho e este soneto que pego emprestado:

"Amo-te tanto, meu amor... não cante
O humano coração com mais verdade...
Amo-te como amigo e como amante
Numa sempre diversa realidade.

Amo-te afim, de um calmo amor prestante
E te amo além, presente na saudade.
Amo-te, enfim, com grande liberdade
Dentro da eternidade e a cada instante.

Amo-te como um bicho, simplesmente
De um amor sem mistério e sem virtude
Com um desejo maciço e permanente.

E de te amar assim, muito e amiúde
É que um dia em teu corpo de repente
Hei de morrer de amar mais do que pude."

***Vinícius de Moraes*.**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Lúcia e José pelo amor e apoio nessa empreitada.

A toda minha família, especialmente aos meus irmãos, avós, tios, sogros e cunhados, por todo o carinho e pela confiança depositada.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” pela oportunidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento dos conhecimentos por ela gerados desde a minha graduação.

Ao querido Prof. Dr. João Alexio Scarpare Filho, um exemplo de formador entre os professores dessa instituição, pela amizade, orientação, sugestões e apoio no decorrer de todo este trabalho, possibilitando a realização de um sonho.

Ao Dr. Edvan Alves Chagas, Diretor do Centro de Frutas – IAC, um pesquisador por excelência, pela amizade, co-orientação e auxílio no desenvolvimento do projeto de pesquisa e análise dos resultados.

Ao Instituto Agronômico de Campinas, pela permissão para a utilização de suas dependências para a instalação das pesquisas.

Aos funcionários do Centro de Frutas – IAC, pelo apoio técnico e operacional no desenvolvimento dos experimentos.

Aos professores Francisco de Assis Mourão Filho, Beatriz Appezzato-da-Glória, Simone Mello, Sônia Maria de Stefano Piedade, José Laércio Favarin, Edgar Gomes Ferreira de Beauclair, Sílvio Moure Cícero, Rafael

Pio e Maurilo Monteiro Terra, pela oportunidade do convívio e do ensinamento transmitido.

À Luciane Aparecida Lopes Toledo, secretária do curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, pelo auxílio administrativo.

Aos colegas do curso, Alessandro Rodrigues e Eduardo Augusto Girardi, pela amizade e bons momentos compartilhados.

Aos colegas Emerson e Leandro, pelo grande apoio no desenvolvimento das pesquisas.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho, em especial Thiago, que colaborou com seus conhecimentos da língua inglesa.

SUMÁRIO

RESUMO..... 7
ABSTRACT..... 8
LISTA DE FIGURAS..... 9
LISTA DE TABELAS..... 11
LISTA DE ABREVIATURAS..... 13
1 INTRODUÇÃO..... 14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 16
2.1 Aspectos Econômicos..... 16
2.2 Aspectos Botânicos..... 17
2.3 Estádios Fenológicos..... 18
2.4 Manejo da Cultura..... 23
2.5 Intensidade de Raleio..... 26
2.6 Ensacamento dos Frutos..... 28
3 MATERIAL E MÉTODOS..... 31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 37
4.1 Experimento 1 – Fenologia de cultivares e seleção de nespereira..... 37
4.2 Experimento 2 – Avaliação da intensidade de raleio na qualidade de frutos de nespereira..... 45
4.3 Experimento 3 – Avaliação da qualidade de frutos em função do ensacamento em diferentes estádios de desenvolvimento..... 50
5 CONCLUSÕES..... 56
REFERÊNCIAS 57
APÊNDICES..... 63

RESUMO

Fenologia e qualidade de frutos de Nespereira

A nespereira é uma planta rústica, que prescinde da utilização sistemática de defensivos, o que torna o cultivo atraente, para atender ao público que cresce, dia a dia, à procura de produtos naturais.O trabalho teve por objetivo realizar a caracterização fenológica da nespereira, estabelecendo os estádios fenológicos e o ciclo de produção de 5 cultivares e de uma seleção.Também estudou-se a melhor fase para o ensacamento dos frutos e a intensidade de raleio para a obtenção de frutos de alta qualidade. Foi estabelecida uma escala fenológica contendo sete estádios de desenvolvimento para a nespereira. Os estágios observados foram: 0 – Desenvolvimento da Gema; 1 – Desenvolvimento das folhas; 3 – Desenvolvimento dos Brotos; 5 – Emergência da Inflorescência; 6 – Florescimento; 7 – Desenvolvimento dos frutos; 8 – Maturação dos frutos, de acordo com a escala BBCH. Mediante o estudo da escala fenológica das 5 cultivares e da seleção IAC NE3, verificou-se a existência de diferenças no ciclo de produção das cultivares estudadas e também da seleção, possibilitando a observação de três grupos. O primeiro grupo, mais precoce, foi formado pelas cultivares Mizuho e Mizumo, com ciclo médio de 195 dias contados a partir do início do desenvolvimento das gemas até a colheita dos frutos. As cultivares Néctar de Cristal e Centenária formaram um segundo grupo apresentando um ciclo intermediário com uma média de 203 dias. Já a cultivar Mizauto e a seleção IAC NE3 foram as mais tardias, uma vez que o ciclo foi concluído 208 dias, em média, após o início do desenvolvimento das gemas.A intensidade de raleio a ser adotada deve ser de 4 ou 6 frutos por panícula, levando-se em conta a safra esperada; o ensacamento dos frutos deve ser realizado nos estádios 1 (frutos com 1,0 cm de diâmetro) ou 2 (frutos com 1,5 cm de diâmetro).

Palavras-chaves: Nêspera; Fenologia; Raleio; Ensacamento de fruto; Qualidade de fruto

ABSTRACT

Fenology and fruit quality of Loquat

The Loquat is a rustic plant, which renounce the systematic use of defensive, which makes the cultivation attractive, to attend the public that grows, day by day, the demand for natural products. The study aimed to carry out the phenological characterization of loquat, setting the phenological stages and the cycle of production of 5 cultivars and a selection. Also studied is the best stage for the bagging of panicles and thinning intensity for obtaining fruits of high quality. Was established a scale containing seven phenological stages of development for loquat. The stages were observed: 0 - Development of bud, 1 - Development of the leaves, 3 - Development of shoot, 5 - Emergency of Inflorescence, 6 - Blooming; 7 - Development of fruit; 8 - Ripening fruits, according to the scale BBCH. Through the study of phenological scale from 5 cultivars and selection IAC NE3, there are differences in the production cycle of cultivars and the selection, enabling the observation of three groups. The first group, earlier, was formed by cultivars with Mizuho and Mizumo cycle average of 195 days counted from the beginning of the development of buds until the harvest fruit. Cultivars nectar of Cristal and Centenária formed a second group presenting a cycle intermediary with an average of 203 days. The cultivar Mizauto and the select IAC NE3 were the most late, since the cycle was completed 208 days on average after the start of the development of buds. The intensity of thinning to be used must be 4 or 6 fruits per raceme, considering the crop waited and the fruit price in the market. The fruit bagging must be realized in the harvest time 1(fruits with 1,0 cm of diameter) or 2(fruits with 1,5 cm of diameter).

Keywords: Loquat; Fenology; Propagation; Thinning; Bagging; Fruit quality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Início das avaliações: gema floral com 2 mm de comprimento.....32

Figura 2 – Imagem ilustrativa da intensidade de raleio efetuado, deixando-se 4 (A), 6 (B), 8 (C) e 10 (D) frutos em cada panícula.....33

Figura 3 – Diâmetro médio dos frutos ensacados.....34

Figura 4 – Imagem ilustrativa do ensacamento das panículas: panícula ensacada (A) e disposição da panícula dentro do saco de jornal (B).....35

Figura 5 – Imagem ilustrativa da escala de danos causados pela mosca-das-frutas, avaliados nos frutos de nespereira, em função do estádio de ensacamento: ausência de dano (A), danos leves (B), danos razoáveis (C) e danos severos (D).....36

Figura 6 – Desenvolvimento da gema: A – estádio 010; B – estádio 013; C – estádio 017; D – estádio 019.....39

Figura 7 – Desenvolvimento das Folhas: A – estádio 110; B – estádio 111; C – estádio 115; D – estádio 119.....39

Figura 8 – Desenvolvimento dos Brotos: estádio 315.....40

Figura 9 – Emergência da Inflorescência: A – estádio 501; B – estádio 503; C – estádio 504; D – estádio 505; E – estádio 507; F – estádio 509.....40

Figura 10 – Florescimento: A – estádio 600; B – estádio 601; C – estádio 605; D – estádio 607; E – estádio 609.....41

Figura 11 – Desenvolvimento do Fruto: A – estádio 701; B – estádio 705; C – estádio 709.....41

Figura 12 – Maturação do Fruto: A – estádio 801; B – estádio 805; C – estádio 809.....42

Figura 13 – Escala cronológica de desenvolvimento fenológico das cultivares e seleção de nespereiras estudadas.....42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estádios fenológicos da nespereira para a região de Jundiaí / SP / Brasil.....37

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para o comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST).....44

Tabela 3 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST) em relação às cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE 3.....46

Tabela 4 – Comparação das médias de comprimento de fruto (mm) das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação às intensidades de raleio [4 frutos por panícula (4), 6 frutos por panícula (6), 8 frutos por panícula (8), 10 frutos por panícula (10)].....46

Tabela 5 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF) e do diâmetro do fruto (DF) em relação à intensidades de raleio [4 frutos por panícula (4), 6 frutos por panícula (6), 8 frutos por panícula (8), 10 frutos por panícula (10)].....47

Tabela 6 – Resumo da análise de variância para o comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), dano interno no fruto (DI), dano interno no fruto (DE) e presença de mancha arroxeada (PMA).....49

Tabela 7 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), dano interno no fruto (DI), dano externo no fruto (DE) e presença de mancha arroxeada (PMA) em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro.....50

Tabela 8 – Comparação das médias do comprimento do fruto (mm) das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro.....50

Tabela 9 – Comparação das médias dos danos internos nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro.....51

Tabela 10 – Comparação das médias dos danos externos nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro.....52

Tabela 11 – Comparação das médias da presença de mancha arroxeada nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro.....52

Tabela 12 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF) em relação às cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3.....53

LISTA DE ABREVIATURAS

CF – Comprimento do Fruto

DE – Dano Externo

DF – Diâmetro do Fruto

DI – Dano Interno

GL – Grau de Liberdade

PF – Peso do Fruto

PMA – Presença de Mancha Arroxeada

PS – Peso da Semente

SST – Sólidos Solúveis Totais

1 INTRODUÇÃO

A nespereira é uma frutífera tipicamente de origem subtropical, porém com ampla adaptação a regiões de clima temperado com temperaturas baixas pouco rigorosas e regiões tropicais onde predomina inverno ameno. Originária do sudoeste da China, a nespereira foi introduzida no Japão e logo naturalizada, sendo cultivada pelos japoneses há mais de 1000 anos.

A produção mundial da fruta é de aproximadamente 200.000 toneladas, destacando-se como principais produtores a China, os países mediterrâneos (Espanha, Argélia, Turquia, Israel e Itália), Japão e Brasil.

No Brasil, o Estado de São Paulo é o maior produtor de nêsperas. A exploração econômica iniciou-se na década de 40, com interesse crescente entre os fruticultores, chegando a cerca de 200 mil plantas em 1985, principalmente nas regiões produtoras de Mogi das Cruzes e Atibaia. Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), entre os anos de 2000 e 2004, houve plantio de 12.500 novas plantas no Estado de São Paulo, com maiores destaques para os municípios de Botucatu, Itapetininga, Sorocaba e Mogi das Cruzes.

Atualmente, o Estado apresenta aproximadamente 320.000 plantas em produção, sendo que 70% dessas plantas concentram-se no município de Mogi das Cruzes, que é responsável pela produção de 2 milhões de caixas/ano (caixa de 5 Kg), do total de 3.700.000 caixas produzidas no Estado (PIO et al., 2006).

Segundo Ojima et al. (2007), nos últimos anos constata-se uma sensível redução da entrada de nêsperas no mercado e conseqüente demanda reprimida do produto, como resultado da forte retração da cultura nas regiões mais tradicionais.

Nas condições da região Sudeste do Brasil, o período de produção dos frutos inicia-se em maio e estende-se até meados de outubro, o que vem a ser uma excelente alternativa para a diversificação de propriedades frutícolas, uma vez que na época de safra da nespereira há escassez de outras frutas estacionais no mercado. Além do mais, a colheita da nêspera coincide justamente com o

período de entressafra de outras frutas, o que permite ao fruticultor manter boa continuidade de renda durante o ano.

O período longo da safra é devido ao hábito de florescimento da nespereira ser em etapas, num ciclo amplo. Essa é a razão pela qual a produção das nêsperas é muito menos afetada do que das outras culturas, nos anos em que ocorrem intempéries, como geadas fortes, secas prolongadas, granizo, etc. Por outro lado, pouco se sabe a respeito dos principais estádios fenológicos da espécie.

Vale ressaltar que a nespereira é uma planta rústica, que prescinde da utilização sistemática de defensivos, o que torna o cultivo atraente, para atender ao público que cresce, dia a dia, à procura de produtos naturais. Os frutos, no entanto, necessitam ser ensacados para obtenção de produto de alto valor comercial, impedindo o ataque da mosca das frutas e o surgimento da mancha arroxeada dos frutos. Sem desbaste, é uma fruta pequena, de cor amarela e casca aveludada, e de modo errôneo é popularmente chamada de ameixa-amarela ou ameixa-japonesa.

Este trabalho teve por objetivo realizar a caracterização fenológica da nespereira, estabelecendo os estádios fenológicos e o ciclo de produção das 5 cultivares e da seleção estudada, o estádio ideal para o ensacamento dos frutos e a intensidade de raleio para a obtenção de frutos de alta qualidade, em diferentes cultivares.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Econômicos

A produção mundial da nêspera é de aproximadamente 200.000 toneladas, destacando-se a China, os países mediterrâneos (Espanha, Argélia, Turquia, Israel e Itália), Japão e Brasil como principais produtores (FAO, 1999). Em escala menor se cultiva na Índia e em proporção muito limitada, no Chile, nos Estados Unidos (TOUS; FERGUSON, 1996) e Portugal (SOUSA et al., 1995). A China é o principal produtor mundial, com uma produção de 102.000 t (LIN et al., 1999), seguido da Espanha com 40.000 t., Argélia com 22.000 t, Japão e Brasil com 18.000 t cada (LUPESCU et al., 1980; LLACER et al., 1995). Na Itália se alcança uma produção anual de 6.000 t (MONASTRA et al., 1995) e em Portugal, 1.300 t (SOUSA et al., 1995).

O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional. A exploração econômica iniciou-se na década de 40 no Estado, com interesse crescente entre os fruticultores, chegando a cerca de 200 mil plantas em 1985, principalmente nas regiões produtoras de Mogi das Cruzes e Atibaia. Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), entre os anos de 2000 e 2004 houve plantio de 12.500 novas plantas no Estado de São Paulo, com maiores destaques para os municípios de Botucatu, Itapetininga, Sorocaba e Mogi das Cruzes. Atualmente, o Estado apresenta aproximadamente 320.000 plantas em produção, sendo que 70% dessas plantas concentram-se no município de Mogi das Cruzes, que é responsável pela produção de 2 milhões de caixas/ano (caixa de 5 Kg), do total de 3.700.000 caixas produzidas no Estado (PIO et al., 2006).

Segundo Ojima et al. (2007), nos últimos anos constata-se uma sensível redução da entrada de nêsperas no mercado e conseqüente demanda reprimida do produto, como resultado da forte retratação da cultura nas regiões mais tradicionais. Esse fato traduz perspectivas das mais promissoras à cultura, e torna oportuna a retomada da atividade. O otimismo deve-se às seguintes razões:

1) Enquanto a falta de muitas frutas pode ser suprida através de importação, a nêspera é aqui abastecida com produção inteiramente nacional. Devido às exigências peculiares da cultura e à escassa distribuição no globo, dificilmente outros países poderão colocar a nêspera no mercado brasileiro, em termos competitivos. Ao contrário, trata-se de uma fruta que tem amplas possibilidades de exportação;

2) As novas culturas de nespereira têm sido implantadas predominantemente em zonas novas, de clima subtropical, tanto em São Paulo como nos Estados vizinhos, onde as condições agrícolas são muito mais propícias à expansão da atividade;

3) A colheita da nêspera coincide com o período de entressafra de outras frutas para a mesa – pêssego, ameixa, caqui e goiaba – que costumam ser exploradas na mesma propriedade, o que permite ao fruticultor manter boa continuidade de renda durante o ano;

4) A nêspera é consumida ao natural ou em salada de frutas e também se presta à produção de excelente compota, atividade esta ainda bem pouco explorada. O aproveitamento industrial das nêsperas, principalmente em forma de compotas finas, vislumbra ser uma atividade das mais lucrativas, podendo servir de incentivo à expansão da cultura;

5) A produção conta com novas tecnologias – cultivares e técnicas de cultivo especialmente desenvolvidas pelo IAC – para se adaptar às condições agrícolas e edafoclimáticas locais. A exploração da nespereira em pomar compacto, com uso de marmeleiro como porta-enxerto, poderá constituir em alternativa interessante na produção intensiva das frutas.

2.2 Aspectos Botânicos

A nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) é uma árvore perenifólia da família *Rosaceae*, subfamília Pomoideas, gênero *Eriobotrya* e espécie *japonica*, com copa arredondada, tronco curto, ramos aveludados e sistema radicular raso se estendendo por aproximadamente 25 - 30 cm de profundidade (RODRÍGUEZ,

1983). Possui uma fruta pequena, de cor amarela, rica em vitamina C e sais minerais como o cálcio e o fósforo. As folhas de nêspera geralmente são eliptica-lanceoladas, verde-escuras e lustrosas na face superior, e brancas ou enferrujadas com pilosidade na face inferior; as nervuras são grossas e duras, com veias paralelas, oblíquas conspícuas com tamanhos que variam entre 18 e 40 cm de comprimento. As flores são pequenas, brancas, docemente fragrantes e, antes de se abrirem, têm uma textura enferrujada-aveludada.

Originária do sudoeste da China, ela foi introduzida no Japão e logo naturalizada, sendo cultivada pelos japoneses há mais de 1000 anos (MARTINEZ-CALVO et al., 2000). Presume-se que imigrantes chineses introduziram a nêspera no Havaí e em muitas outras partes do mundo. Sendo uma espécie subtropical, a nespereira se desenvolve bem em regiões onde a temperatura média anual fica acima de 15°C e não sujeitas a temperaturas inferiores a -3°C, que podem causar danos pelo frio (“chilling”) nos frutos.

O período de safra da nêspera é bastante extenso, normalmente de abril a outubro, pois seu florescimento acontece por etapas, sendo, por isso, muito menos afetada por intempéries, como geadas fortes, secas prolongadas e granizo, que costumam prejudicar muitas culturas (PIO et al., 2008).

A planta desenvolve-se muito bem em altitudes superiores a 600 metros e necessita de 1200 a 1800 mm de água por ano, condição satisfeita pelas chuvas que caem no Estado de São Paulo. Seus principais cultivares no Brasil são: Mizuho, Precoce de Itaquera (Fukuhara) e Precoce de Campinas. Também foram relatados cultivos de Centenária, Mizumo, Mizauto, Parmogi e Néctar de Cristal, todavia em menor quantidade (OJIMA et al., 1999).

2.3 Estádios Fenológicos

Em seu ciclo ontogenético, os vegetais experimentam mudanças visíveis ou não e que estão em estreita relação com as condições ambientais e genéticas. O ramo da Bioclimatologia Agrícola que conecta os elementos do clima com os

fenômenos periódicos que exteriorizam os seres vivos se denomina Fenologia (CAUTÍN; AGUSTÍ, 2005).

A Fenologia pode ser definida como o estudo dos eventos biológicos repetitivos, sendo no reino vegetal representados, em maior grau de importância, pela floração e frutificação das angiospermas, que representam os principais mecanismos de perpetuação da espécie (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995). Os mesmos autores apontam que a fenologia pode ser explicada por fatores genéticos, como por exemplo, a alta sincronização fenológica de certos tipos de bambus, que florescem a cada trinta anos, ou ainda por fatores externos, como variações climáticas (seca, chuva, secura do ar), tipo do solo, entre outros. No caso das zonas temperadas, outros eventos cíclicos poderiam ser expressos pela dormência e quebra de dormência.

Segundo Longhi (1984), a Fenologia é o estudo dos aspectos biológicos que se sucedem no desenvolvimento de uma espécie, acomodados dentro de certo ritmo periódico como brotação, floração e maturação dos frutos.

Já Morellato et al. (2007) diz que Fenologia é o estudo da época de ocorrência de fenômenos naturais repetitivos, especialmente em relação ao clima. Muitos processos fenológicos, como a queda de folhas e a floração, estão claramente relacionados ao clima.

Dourado Neto e Fancelli (2000) definem Fenologia como o estudo dos eventos periódicos da vida vegetal em vista da sua reação às condições do ambiente e sua correlação com os aspectos morfológicos da planta. Assim, quando bem caracterizada ao longo do ciclo, a fenologia da planta evidencia as relações e o grau de dependência dos fatores envolvidos no seu desenvolvimento, como temperatura, luminosidade, necessidade hídrica e nutricional, entre outros.

O ciclo vital de um vegetal, de acordo com Bergamaschi (2008), implica no nascimento, crescimento, desenvolvimento, reprodução e morte. O nascimento, na visualização de uma nova planta, pode ser gerado a partir de uma semente, denominando-se, nesse caso, germinação, ou a partir de uma parte do vegetal, e em tal caso será brotação.

Segundo Bergamaschi (2008), as observações fenológicas na agricultura são de suma importância, já que o conhecimento das necessidades climáticas de uma espécie vegetal permite uma melhor seleção do tipo de produção a implementar em uma zona ou região. Isto é, a observação e quantificação dos distintos fenômenos dos vegetais, que se relacionam com os elementos e fatores climáticos, significam um passo no conhecimento das formas e metodologias que permitam um uso racional do meio ambiente em benefício da produção.

As espécies vegetais, de acordo com o ciclo de desenvolvimento, podem ser anuais, quando cumprem todo o seu desenvolvimento dentro de um mesmo ano; ou perenes, cujos indivíduos permanecem vivos por diversos anos. Há, ainda, exemplos de espécies bienais, como a cebola, que necessitam de dois anos para cumprir todo o ciclo vital; no primeiro ano ela vai de semente a bulbo e, no segundo ano, ela vai de bulbo a semente (BERGAMASCHI, 2008).

As espécies perenes podem, ainda, ser agrupadas em plantas que vegetam o ano todo e plantas que alternam períodos vegetativo e de repouso em um mesmo ano. No primeiro caso, estão aquelas espécies que permanecem com seus tecidos ativos, vegetando o tempo todo, por diversos anos. O ambiente deve ser suficientemente adequado às exigências da espécie, para que o indivíduo se mantenha vegetando de forma ininterrupta (BERGAMASCHI, 2008).

No segundo grupo estão espécies que, embora sendo perenes, seus indivíduos cumprem uma periodicidade anual, com etapas fenológicas que acompanham grandes oscilações do ambiente. A ocorrência de uma estação seca (exemplo do semi-árido) ou de um inverno frio pode exigir um período de repouso (dormência), intercalado a um período vegetativo anual. Assim, a planta cumpre um ciclo anual, embora a espécie seja classificada de perene, já que o mesmo indivíduo permanece vivo por diversos anos (BERGAMASCHI, 2008).

A escala estendida BBCH é um sistema utilizado para uma codificação uniforme de identificação fenológica dos estádios de crescimento para todas as espécies de plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas (HACK et al., 1992).

O código decimal se divide principalmente entre os estádios de crescimento principais e secundários e está baseado no código desenvolvido por Zadoks et al. (1974), com a intenção de dar-lhe um uso maior para as chaves fenológicas.

Segundo Hack et al. (1992) os princípios básicos da escala são:

- A escala geral é base para todas as espécies, elaborando-se as escalas individuais a partir dela. A escala geral pode ser aplicada em qualquer espécie para as quais não existe escala individual.
- O mesmo estádio fenológico das diversas espécies deverá ter o mesmo código.
- Para cada código, a descrição é conhecida, e para alguns estádios importantes, incluem-se figuras.
- Para a descrição dos estádios fenológicos de desenvolvimento, utilizam-se características externas claramente reconhecíveis.
- Como regra, somente se tomará em consideração o desenvolvimento do ramo principal.
- A avaliação deve ser feita individualmente, com base em algumas plantas representativas do conjunto da espécie.
- Para indicar os tamanhos relativos das espécies e/ou cultivares durante seu desenvolvimento, utilizam-se os tamanhos relativos em relação aos tamanhos finais esperados.
- Os estádios secundários 0 a 9 correspondem ao respectivo número ordinal ou valor porcentual.
- Tratamentos de pós-colheita ou armazenamento incluem-se sob o código 99.
- Tratamentos da semente anteriores a semeadura situam-se sob o código 00.

O ciclo completo de desenvolvimento das plantas se subdivide em dez fases principais de desenvolvimento claramente distinguíveis. Estes estádios principais de crescimento são descritos usando números do 0 ao 9 em ordem crescente. Os estádios principais de crescimento estão descritos no Apêndice A deste trabalho.

Para uma codificação unificada abrangendo espécies de plantas extremamente diferentes, tornou-se necessário basear-se, primeiramente, em critérios fenológicos. Assim, juntou-se, por exemplo, germinação de semente e brotação em um só macro-estádio, mesmo tratando-se de processos biologicamente bem diferentes.

Na descrição dos micro-estádios, disponível no Apêndice B**,** tiveram que ser consideradas, naturalmente, maiores diferenças no decorrer do desenvolvimento dos diversos grupos de culturas e ervas daninhas. Este problema foi enfrentado com o oferecimento de várias definições para um determinado micro-estádio, caso a formulação única de um texto não seja possível.

Martinez-Calvo et al. (1999) determinaram os estádios fenológicos da nespereira, para a região de Moncada (Valencia, Espanha) (Apêndice C), utilizando a escala estendida BBCH. Segundo eles, a fase vegetativa das nespereiras dura do outono até o verão. A fase generativa ocorre no outono e no inverno, e não há claramente demarcado a fase em que se inicia a queda das folhas. A senescência das folhas ocorre durante todo o ano.

Para se distinguir os eventos durante a fase vegetativa, Martinez-Calvo et al. (1999) usam três meso-estádios (1-3) correspondentes ao desenvolvimento da planta no outono, primavera e verão, respectivamente. O Meso-estádio 0 é utilizado para a fase generativa.

Os estádios fenológicos descritos por Matinez-Calvo et al. (1999) estão descritos no Apêndice C.

A fenologia de plantas perenes vem sendo utilizada no Brasil para ampliar os conhecimentos em silvicultura, medicina popular, melhoramento genético, agrometeorologia, ecologia, paisagismo, turismo, manejo correto de culturas e em outras áreas afins, assim como na preservação e planificação dos ecossistemas tropicais, em determinadas regiões. Esses estudos revelam que as fases vegetativa e reprodutiva estão associadas aos fatores climáticos, sendo que a disponibilidade de água e a temperatura são fatores limitantes deste mecanismo no ciclo anual das plantas (MORELLATO et al., 1990).

As árvores de frutas temperadas e tropicais de menor cultivo foram relativamente negligenciadas pelas comunidades científicas e agriculturais. Foram consideradas culturas com baixa renda e houve pouca melhoria genética nos cultivares existente.

Estas plantas mantêm ainda uma base genética larga que as tornam apropriadas para o cultivo em áreas marginais. A conservação, a caracterização e a utilização destas espécies menores são importantes, permitindo a diversificação da produção do agro-alimento pelo uso de um número maior de espécies (MORICO et al., 1998). A coleção e a conservação das espécies apropriadas apenas começaram e restam muitas brechas nas coleções existentes.

A conservação e a utilização de tal germoplasma requerem a caracterização e a avaliação exata. Uma primeira etapa é definir, através de marcadores fenotípicos, traços visíveis que são altamente hereditários e são expressos em todos os ambientes (MORICO et al., 1998). Isto inclui os eventos fenológicos tais como o desenvolvimento da gema, floração e a maturação do fruto, que são regulados pelo clima sazonal. O estabelecimento dos estádios fenológicos importantes auxilia também quanto à melhor gerência do pomar e quanto ao sincronismo de práticas culturais tais como raleio de frutos, aplicação dos reguladores de crescimento ou tratamentos para controlar pragas (ensacamento dos frutos), doenças e desordens fisiológicas.

2.4 Manejo da Cultura

O manejo do pomar, por sua vez, quando norteado em função dos diferentes estádios de crescimento da planta, vai favorecer sobremaneira e definir estratégias de manejo e tomadas de decisão, contribuindo para o aumento da eficiência no uso de insumos e do rendimento da cultura. A caracterização fenológica também é imprescindível em estudos que buscam descrever modelos de crescimento e de previsão de safra para as espécies cultivadas (HEEMST, 1988).

As aplicações agronômicas da fenologia de plantas são amplas, das quais, segundo Bergamaschi (2008), podem-se destacar:

Subdivisão do ciclo. Para muitos propósitos é necessária a segmentação do ciclo vital das plantas, segundo critério bem definidos. A localização no tempo das principais fases e sub-períodos permite confrontar a ocorrência de eventos importantes com as respectivas condições de ambiente, em diferentes períodos e locais. Com isto, torna-se possível avaliar o desempenho das culturas ou mesmo o impacto de qualquer fenômeno adverso do meio, restando bem caracterizadas as condições da planta e ambiente.

Determinação de exigências ecoclimáticas. A caracterização das necessidades e sensibilidades das espécies também necessita de uma descrição detalhada das etapas fenológicas. Em diversas aplicações práticas é necessário que as principais exigências de cada espécie, como as hídricas, fotoperiódicas, de calor ou frio, sejam associadas a cada etapa importante do seu ciclo. Por definição, a cada fase fenológica as plantas modificam suas exigências ecofisiológicas, e isto exige sua observação segundo critérios claros, objetivos e de fácil reprodução em outras situações.

Determinação de períodos críticos. Ao longo do ciclo das plantas, há momentos em que são mais intensas as influências do meio, com também o impacto de qualquer fator estressante. Para as principais culturas, são bem conhecidos os chamados *períodos críticos*, durante os quais um estresse do meio provoca prejuízos maiores e, às vezes, irreversíveis. Esses períodos também devem ser muito bem caracterizados, no sentido de evitar ou, pelo menos, minimizar os danos às plantas e à produção. Esta é uma maneira particular de caracterizar exigências ecoclimáticas das culturas, que permite ao técnico ou produtor evitar grandes prejuízos às lavouras por eventos altamente danosos, como secas, geadas, vendavais e granizo. Em levantamentos para fins de laudos técnicos, em

sistemas de seguros ou qualquer outra forma de ressarcimento, a descrição detalhada de eventos importantes, incluindo estádios fenológicos, é indispensável.

Classificação das cultivares segundo sua precocidade. Desde o seu lançamento no mercado, cada cultivar recebe uma classificação segundo seu grupo de maturação. Dependendo dos critérios utilizados para cada espécie, elas são classificadas como de ciclo precoce, médio e tardio. O detalhamento desta classificação varia segundo a espécie e o tipo de aplicação que é dada a ela. Saber se uma cultivar é de ciclo curto (precoce) ou longo (tardia) é fundamental para inúmeras práticas de planejamento e manejo. Por exemplo, sabendo-se a duração do ciclo e a época de ocorrência de períodos críticos é possível planejar as lavouras de maneira a diluir prejuízos por estresses climáticos e distribuir melhor atividades como colheita e tratos culturais.

Zoneamentos agrícolas. A elaboração e o uso adequado dos zoneamentos das culturas, sobretudo os zoneamentos agroclimáticos, também necessitam da caracterização fenológica das espécies e suas cultivares. A escolha de melhores locais e épocas de semeadura/plantio de cada cultura é feita observando-se os zoneamentos, que são oficializados pelo Ministério da Agricultura. Estes zoneamentos são elaborados de forma a combinar as exigências das espécies com as disponibilidades climáticas das diferentes regiões. Ao definir as exigências das culturas, também são consideradas as diferenças entre as cultivares, segundo o seu grupo de precocidade.

Manejo de culturas. Além de aspectos ligados ao planejamento das culturas, como a escolha de cultivares, épocas e locais, diversas práticas de manejo exigem observar detalhadamente a condição fenológica das plantas. Para o manejo adequado da irrigação é necessário que se conheça com precisão as necessidades hídricas das plantas, as quais variam de acordo com o seu estádio de desenvolvimento. Com isso, é possível aplicar a dose de rega correta, no

momento mais adequado, evitando prejuízos às plantas e promovendo o uso mais eficiente da água.

As recomendações para manejo de pragas e moléstias de diversas culturas também são acompanhadas de uma detalhada caracterização fenológica das plantas. Isto permite o emprego de práticas de controle no momento certo e com o uso mais racional possível de defensivos. O mesmo ocorre com o manejo de alguns fertilizantes, principalmente a adubação nitrogenada de cobertura. O melhor retorno das aplicações e o menor desperdício de fertilizantes são possíveis, se forem observados os estádios recomendados.

2.5 Intensidade de Raleio

O raleio consiste em eliminar parte dos frutos, para que os que venham a permanecer na planta alcancem um bom desenvolvimento. É uma prática indispensável para produzir frutos de qualidade. Um número excessivo de frutos por planta resulta em redução de tamanho e alteração em suas características organolépticas. Nessas condições, os frutos apresentam-se com coloração menos intensa e com qualidade inferior, comparativamente àqueles remanescentes em plantas bem raleadas (RASEIRA et al., 1998 apud MONTEIRO et al., 2004).

Na produção de pêssegos de mesa, um dos requisitos para uma boa aceitação pelo mercado consumidor é o tamanho do fruto, que requer dos produtores a utilização de técnicas que aumentem o seu tamanho e possibilitem maiores ganhos financeiros. Nesse aspecto, o raleio é uma prática cultural indispensável e usada em todas as áreas produtoras de pêssegos e de outras frutas de caroço, como forma de aumentar a dimensão do fruto, dada a estreita relação existente entre o número de frutos e o seu tamanho (JOHNSON; HANDLEY, 1989 apud SCARPARE FILHO et al., 2000).

O raleio de flores e frutos de *Prunus* é prática comercial que visa maximizar o valor da colheita, otimizando o tamanho do fruto, a cor, a forma e a qualidade, além de promover o retorno do vigor, e manter o crescimento e as estruturas da

planta. Ademais, o raleio promove maior uniformidade da frutificação, não permitindo a bianualidade da produção, aproveitando ao máximo o uso do trabalho, do campo e das instalações de pós-colheita (BYERS et al., 2003).

O método de raleio mais comumente utilizado é o manual, uma vez que o raleio químico não apresenta aplicação comercial, dadas as diferentes respostas observadas em distintos climas e cultivares e o número reduzido de produtos químicos eficazes nesta última operação (COUTINHO, 1994). Para a execução do raleio manual, é tomada como base a capacidade produtiva da planta.

Son (2004), em seu trabalho, conclui que todos os métodos de aplicação de raleio, tanto químico como manual, melhoram as características qualitativas do damasco, sendo essencial para que o fruto alcance seu tamanho máximo, pois diminui a redução do vigor da planta.

Outra conclusão a que chegou Son (2004) foi que o raleio mais eficiente é obtido com o método manual. O raleio manual trouxe benefícios, por ser mais seletivo e remover todos os frutos mal formados ou atacados por pragas e doenças.

A nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) apresenta uma inflorescência que origina uma quantidade de frutos superior ao que, comercialmente, pode suportar a árvore, dando uma elevada quantidade de frutos de baixo calibre e que, portanto, terão menor valor comercial (ATENA, 2002.).

Na cultura da nêspera, na região de Marina Baixa, Espanha, pratica-se o raleio, a fim de obter um fruto com tamanho comercial ótimo e rentável. Conforme aumenta o número de frutos por árvore, o tamanho do fruto diminui (SOLER; JUAN, 2003). Os autores referidos concluíram que do ponto de vista do custo, o melhor raleio é o realizado no fim da florada, quando o número das flores é quase o número de frutos (um fruto por ramificação da panícula).

Segundo Crane e Caldeira (2006), para melhorar o tamanho do fruto da nespereira, pode-se ralear manualmente as flores ou o fruto, permitindo o desenvolvimento de 4 a 10 frutos por panícula. O raleio aumentará o tamanho do fruto em 25% a 100%.

Chen (2003) assevera que o raleio dos frutos deve ser feito em duas etapas, depois que os frutos ultrapassarem 1,0 cm de diâmetro. O primeiro raleio é feito para retirar os frutos doentes, deformados e os frutos gêmeos. No segundo raleio, remove-se todos os frutos pequenos, os extremamente grandes, os laterais superiores e os com pecíolos extremamente longos. Assim, as panículas, contendo de 2 a 4 frutos, amadurecem ao mesmo tempo, facilitando a colocação dos sacos e a colheita.

2.6 Ensacamento dos Frutos

Segundo Biasi et al. (2007), a técnica de ensacamento dos Frutos vem sendo utilizada por muitos produtores, visando a melhor qualidade de frutos, a redução de aplicação de agrotóxicos e a diminuição dos danos provocados por pragas e doenças.

A técnica vem sendo preconizada pela pesquisa em vários produtos, como em pêras, maçãs, mangas, nêsperas, kiwis, pêssegos, uvas e figos. O ensacamento dos frutos permite produzi-los com aspecto visual mais agradável, evita danos ocasionados pela chuva, insetos, doenças, pássaros, além de reduzir a quantidade de agrotóxicos aplicados (MAZARO et al., 2005).

O ensacamento dos frutos para protegê-las do ataque de moscas é uma das práticas fitossanitárias mais antigas e eficazes, principalmente para o pêssego, pêra e ameixa. O ensacamento não é efetivo somente no controle de pragas e doenças, mas também interfere na aparência dos frutos e reduz o resíduo químico nos mesmos (KITAGAWA et al., 1992).

Usavam-se sacos de papel encerado e de papel manteiga e, também, folhas de jornal, para proteger as panículas de uva contra o ataque de vespas e outros insetos (ROSA, 2002).

A partir do final da década de 60 e início dos anos 70, o ensacamento praticamente deixou de ser feito, substituído pela aplicação de iscas com inseticidas para controle da mosca-das-frutas. A escassez de mão-de-obra na

zona rural, o maior custo, o tamanho dos pomares e o preço final da fruta são fatores que hoje limitam aquela prática a determinadas espécies e cultivares.

A proteção de pêssegos com saquinhos de papel é bastante eficiente contra a mosca-das-frutas. Os frutos não ficam bichados e apresentam melhor aparência pela sanidade e maturação uniforme.

Piza Junior e Kavati (2007), citados por Malgarim e Mendes (2007), reportando-se ao ensacamento da goiaba de mesa (*Psidium guajava* L.), consideram que os frutos remanescentes do desbaste são protegidos por sacos de papel-manteiga, com as dimensões usuais de 15x12 cm, que podem ser adquiridos prontos. Todavia, os produtores preferem fazer sacos a partir de resmas de papel adquiridas do fabricante, pela melhor qualidade do produto empregado, que apresenta maior durabilidade e resistência. Os sacos são presos no pedúnculo do fruto ou no ramo que o sustenta, por meio de um fitilho vegetal ou arame fino.

O ensacamento das goiabas novas (tamanho da azeitona), visa obter frutos de melhor qualidade e sem resíduos de agrotóxicos. Tem a finalidade de proteger o fruto do ataque do gorgulho, das moscas-das-frutas e da incidência direta do sol (SILVA, 1998).

Na bananicultura é uma prática usada principalmente para cultivos destinados à exportação, apresentando como vantagens: aumentar a velocidade de desenvolvimento dos frutos; evitar o ataque de pragas e melhorar a qualidade geral da fruta pela redução dos danos relacionados com raspões no fruto ocasionados pela fricção de folhas dobradas, escoras e processo de corte da panícula e também pelo seu manuseio. A operação consiste em se eliminar a última penca, deixando-se apenas um "dedo", que permitirá a circulação normal da seiva (ALVES, 1999).

Jordão e Nakano (2000) testaram o efeito do ensacamento de pencas de tomates, visando o controle das pragas dos frutos, *Neoleucinodes elegantalis* e *Helicoverpa zea*, associadas ou não a repelentes, constatando uma redução do ataque dessas pragas com resultados semelhantes ao controle químico padrão.

Em nespereira, a panícula é revestida com saquinhos de papel para impedir o ataque de aves e insetos (JORDÃO; NAKANO, 2000), além de proteger as frutas contra a incidência de “manchas-arroxeadas”, o que deprecia amplamente os frutos para o comércio, especialmente no cultivar Mizuho, o mais suscetível a este distúrbio genético-fisiológico (PIO et al., 2008).

Segundo Ojima et al. (1999), para obter uma maior eficiência do processo de ensacamento dos frutos, deve-se efetuá-lo logo em seguida ao desbaste. Para isso, segundo Ojima (1972) e Pio et al. (2008), os sacos de papel de jornal de paredes duplas, abertos em ambas as extremidades e no tamanho de 30 x 19 cm, têm provado ser os mais apropriados dentre os vários tipos experimentados.

O custo relacionado principalmente ao ensacamento do fruto nos pés é elevado (PEROSA et al., 2006), contudo esta operação constitui o ponto crucial de uma cultura bem sucedida (OJIMA et al., 1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas do Instituto Agronômico (Centro de Frutas/IAC), sediado em Jundiaí, SP.

A região está localizada à 23º8'S, 46º55´W e altitude de 700 metros. O clima da região, segundo classificação de Köeppen, é classificado como mesotérmico de inverno seco (Cwa), comumente chamado de tropical de altitude, apresentando temperatura anual média de 21,4°C (média mínima: 15,3°C; média máxima: 27,4°C) e precipitação média anual de 1.400 mm (Figura 1). O solo no local do experimento é raso, pouco desenvolvido e bem drenado, identificado como unidade Currupira-modal (Cur), pertencente ao grande grupo Litosol, fase substrato filito-xisto (Valadares et al, 1971).

Utilizaram-se cinco cultivares [‘Mizuho’, ‘Mizumo’ (IAC 1567-411), ‘Mizauto’ (IAC 167-4), ‘Néctar de Cristal’ (IAC 866-7) e ‘Centenária’ (IAC 1567-420)] e uma seleção (IAC NE3) de nespereiras do banco ativo de germoplasma do Centro de Frutas/IAC.

As cultivares IAC, utilizadas no trabalho, possuem desenvolvimento vegetativo e reprodutivo comparados às das renomadas cultivares estrangeiras (OJIMA et al., 1999).

Assim, foram realizados três experimentos:

Experimento 1: <u>Fenologia de cultivares e seleção de nespereira</u>

As avaliações iniciaram-se em maio de 2007, quando as gemas foliares estavam no início da sua formação, estendendo-se até a colheita dos frutos, em outubro de 2007. As observações foram realizadas em quatro quadrantes da copa. A caracterização das fases de crescimento, florescimento e frutificação foi baseada em avaliações semanais utilizando-se a escala estendida BBCH, com algumas modificações, apresentada nos Apêndices A e B, agrupando-se 7

estádios: 0 – Desenvolvimento da Gema Foliar; 1 – Desenvolvimento das folhas; 3 – Desenvolvimento dos Brotos; 5 – Emergência da Inflorescência; 6 – Florescimento; 7 – Desenvolvimento dos frutos; 8 – Maturação dos frutos – ajustada de acordo com as fases da fenologia.

Para homogeneizar as avaliações, foram demarcados pontos em que a gema foliar possuía 2 mm de comprimento (Estádio 0) (Figura 1).

Figura 1 – Gema foliar de nespereira no estádio zero com 2 mm de comprimento.

Para testar a significância das diferenças entre cultivares, ocorridas nas diversas fases do estudo, utilizou-se o programa estatístico SAS (SAS, 2000). Para a execução das análises foi usado o procedimento GLM e solicitado o teste Tukey para comparação das médias dos cultivares.

Experimento 2: <u>Avaliação da intensidade de raleio na qualidade de frutos de nespereira</u>

Avaliaram-se as respostas dos cultivares de nêspera Mizuho, Mizumo, Mizauto, Centenário, Néctar de Cristal e da seleção IAC NE3 a quatro intensidades de raleio de frutos (4, 6, 8 e 10 frutos por panículas) (Figura 2). Foram raleadas 16 panículas de cada cultivar e da seleção, sendo que cada tratamento foi constituído por 4 repetições, sendo 4 panículas por repetição,

distribuídas uniformemente pela copa da árvore, sendo que cada repetição de cada tratamento ficou localizada em um quadrante da nespereira.

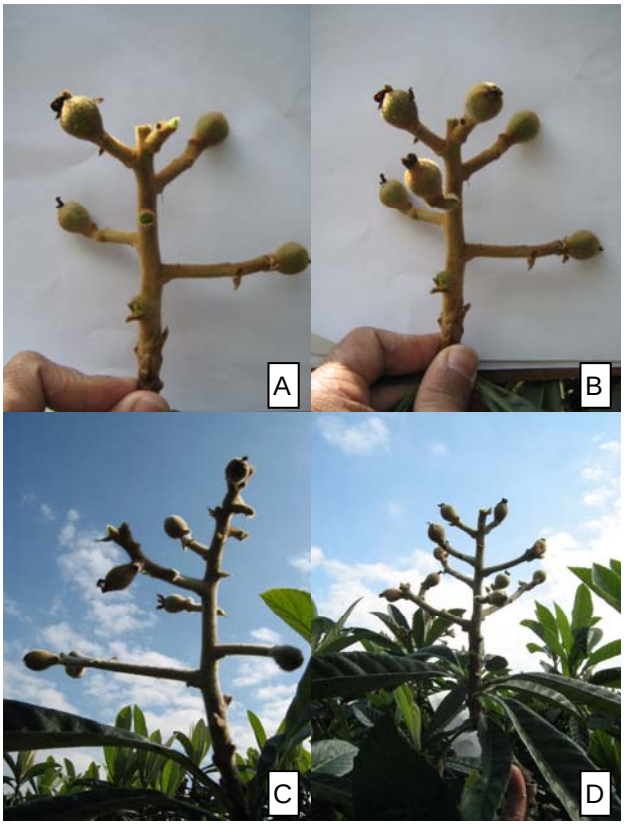

Figura 2 – Intensidade de raleio de frutos de nespereira. A – 4 frutos por panícula; B – 6 frutos por panícula; C – 8 frutos por panícula; D – 10 frutos por panícula.

As panículas selecionadas possuíam frutos com tamanhos equivalentes, aproximadamente 1,5 cm de diâmetro. Em seguida, os frutos foram raleados manualmente, deixando-se a quantidade de frutos de acordo com cada tratamento. Posteriormente, realizou-se o ensacamento dos frutos utilizando-se papel jornal. Todas as panículas foram raleadas e ensacadas no mesmo dia.

A colheita foi realizada quando os frutos estavam maduros, no ponto de consumo, e levados ao laboratório, onde foram avaliadas as variáveis:

- comprimento e diâmetro do fruto: realizados com auxílio de um paquímetro digital, calculando o valor médio das medições;

- peso do fruto e da semente: realizado com auxílio de balança eletrônica, calculando o valor médio das medições;

- pH: determinado com auxílio de pHmetro digital;

- acidez total: determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio (0,1N), e os resultados expressos em gramas de ácido málico por 100 mL de suco;

- sólidos solúveis total: determinado em refratômetro digital, sendo os valores expressos em °Brix;

- ciclo: avaliado pela diferença em dias a partir da plena floração à colheita.

O experimento foi instalado num delineamento inteiramente casualisado, em esquema fatorial 6 (Cultivares e seleção) x 4 (Intensidades de raleio), com quatro repetições, sendo cada uma composta por 4 panículas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o Programa Computacional de Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

Experimento 3: Avaliação da qualidade de frutos em função do ensacamento em diferentes estádios de desenvolvimento.

Avaliou-se o efeito do ensacamento em diferentes estádios de desenvolvimento na qualidade dos frutos de nespereira. Foram estudadas as respostas dos cultivares de nêspera Mizuho, Mizumo, Mizauto, Centenário, Néctar de Cristal e da seleção IAC NE3 a três estádios de ensacamento, ou seja, quando os diâmetros médios dos mesmos atingiram 0,5 cm, 1,0 cm e 1,5 cm (Figura 3).

Figura 3 – Estádio dos frutos de nespereira submetidos ao ensacamento.

O ensacamento foi realizado utilizando papel jornal (Figuras 4). Todas as panículas foram ensacadas no mesmo dia.

Figura 4 – Panícula ensacada: A – vista lateral; B – Vista interna.

Quando maduros, no ponto de consumo, foram colhidos e levados ao laboratório, onde foram avaliadas as variáveis:

- comprimento e diâmetro do fruto: realizados com auxílio de um paquímetro digital, calculando o valor médio das medições;

- peso do fruto e da semente: realizado com auxílio de balança eletrônica, calculando o valor médio das medições;

- dano interno e externo: avaliado em função do dano causado pela mosca-das-frutas e quantificado pelas seguintes notações: 0 – sem dano, 1 - com danos leves, 2 – com danos razoáveis e, 3 – frutos com danos severos (Figura 5)

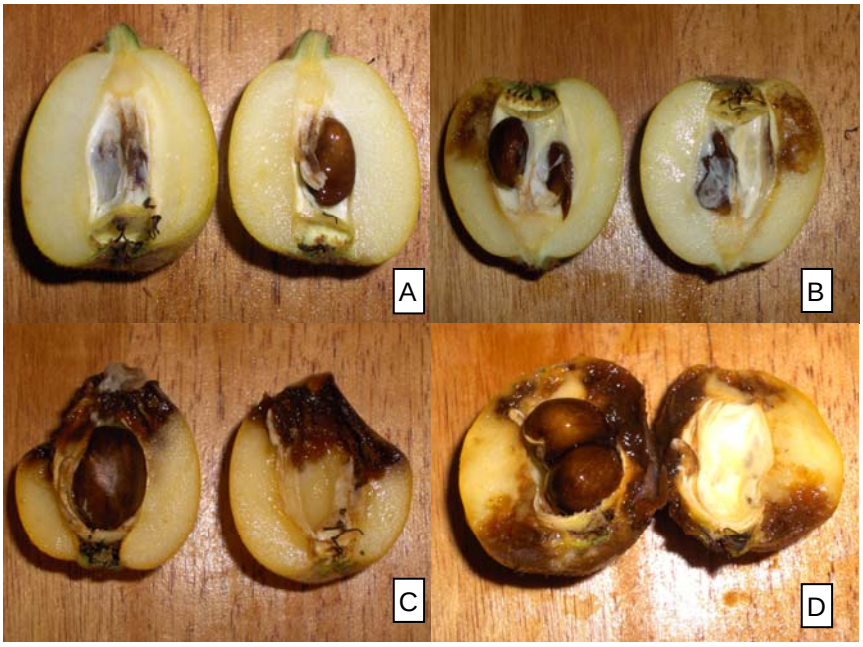

Figura 5 – Danos causados pela mosca-das-frutas, em nespereira: A – ausência de dano; B – danos leves; C – danos médios; D – danos severos.

- presença de mancha arroxeada: avaliou-se a presença e ausência de mancha arroxeada;

O experimento foi instalado num delineamento inteiramente casualisado, em esquema fatorial 6 (Cultivares e seleção) x 3 (estádios de ensacamento), com quatro repetições, sendo cada uma composta por 4 panículas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o Programa Computacional de Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1: Fenologia de cultivares e seleção de nespereira

As avaliações do experimento iniciaram-se em 08 de março de 2007, quando as gemas foliares estavam fechadas e cobertas por escamas castanho-acinzentadas e esbranquiçadas e felpudas, estendendo-se até o fruto maduro para o consumo, em 01 de outubro 2007. As observações foram realizadas em cinco cultivares e uma seleção. A caracterização dos estádios fenológicos seguiu o padrão estabelecido por Martinez-Calvo et al. (1999), utilizando a escala estendida BBCH, com algumas modificações. Assim foram determinados os estádios fenológicos da nespereira, para a região de Jundiaí-SP. Os estádios observados são apresentados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Estádios fenológicos da nespereira para a região de Jundiaí / SP / Brasil

(continua)

Código	Descrição
Estádio Principal de Crescimento 0: Desenvolvimento da gema	
010	Dormência: as gemas foliares estão fechadas e cobertas por escamas castanho-acinzentadas e esbranquiçadas e felpudas. (Figura 6-A)
011	Início da expansão das gemas foliares; as escamas que formam a gema começam a se alongar e a se separar.
013	Fim da expansão das gemas foliares. (Figura 6-B)
017	Início da extremidade da primeira folha verde visível. (Figura 6-C)
019	Extremidade da folha verde entre 5 a 10 mm acima das escamas da gema. (Figura 6-D)
Estádio Principal de Crescimento 1: Desenvolvimento das folhas.	
110	Extremidade da folha verde com mais de 10 mm acima das escamas da gema; primeiras folhas separadas. (Figura 7-A)
111	Primeiras folhas abertas. (Figura 7-B)
115	Mais folhas abertas, mas ainda não totalmente expandidas. (Figura 7-C)
119	Primeiras folhas totalmente expandidas. (Figura 7-D)

Tabela 1 – Estádios fenológicos da nespereira para a região de Jundiaí / SP / Brasil

(conclusão)

Código	Descrição
Estádio Principal de Crescimento 3: Desenvolvimento dos Brotos	
311	O eixo de desenvolvimento dos brotos está visível.
315	Brotos com 50% do tamanho final. (Figura 8)
319	Brotos com 90% do tamanho final.
Estádio Principal de Crescimento 5: Emergência da Inflorescência	
500	As gemas de inflorescências mais espessas estão fechadas e cobertas por escamas verdes.
501	Início da expansão das gemas de inflorescência; as escamas das gemas começam a se separar. (Figura 9-A)
503	Abertura da gema: início do desenvolvimento das panículas.(Figura 9-B)
504	Os ramos das panículas começam a se alongar. (Figura 9-C)
505	As panículas estão completamente expandidas; algumas gemas floríferas terminais começam a se expandir. (Figura 9-D)
507	Início da quebra das gemas floríferas: sépalas levemente abertas, primeiras pétalas brancas visíveis. (Figura 9-E)
509	A maior parte das flores com pétalas, formando uma esfera oca. (Figura 9-F)
Estádio Principal de Crescimento 6: Florescimento	
600	Primeiras flores abertas. (Figura 10-A)
601	Início da floração: com 10% das flores abertas. (Figura 10-B)
605	Plena Floração: com pelo menos 50% das flores abertas, primeiras pétalas caindo. (Figura 10-C)
607	Queda das flores: maioria das pétalas caídas. (Figura 10-D)
609	Fim do Florescimento: todas as pétalas caídas. (Figura 10-E)
Estádio Principal de Crescimento 7: Desenvolvimento do Fruto	
701	Fruto com 10% do tamanho final. (Figura 11-A)
705	Fruto com 50% do tamanho final. (Figura 11-B)
709	Fruto com 90% do tamanho final. (Figura 11-C)
Estádio Principal de Crescimento 8: Maturação do Fruto	
801	Início da coloração do fruto. (Figura 12-A)
805	Aumento da coloração; coloração específica do cultivar. (Figura 12-B)
807	Fruto maduro para a colheita. (Figura 12-C)
809	Fruto maduro para o consumo: o fruto está com sabor e textura típica do cultivar. (Figura 12-D)

Figura 6 – Estádios Fenológicos da nespereira. Desenvolvimento da gema: A – estádio 010; B – estádio 013; C – estádio 017; D – estádio 019.

Figura 7 – Estádios Fenológicos da nespereira. Desenvolvimento das Folhas: A – estádio 110; B – estádio 111; C – estádio 115; D – estádio 119

Figura 8 – Estádios Fenológicos da nespereira. Desenvolvimento dos Brotos: estádio 315

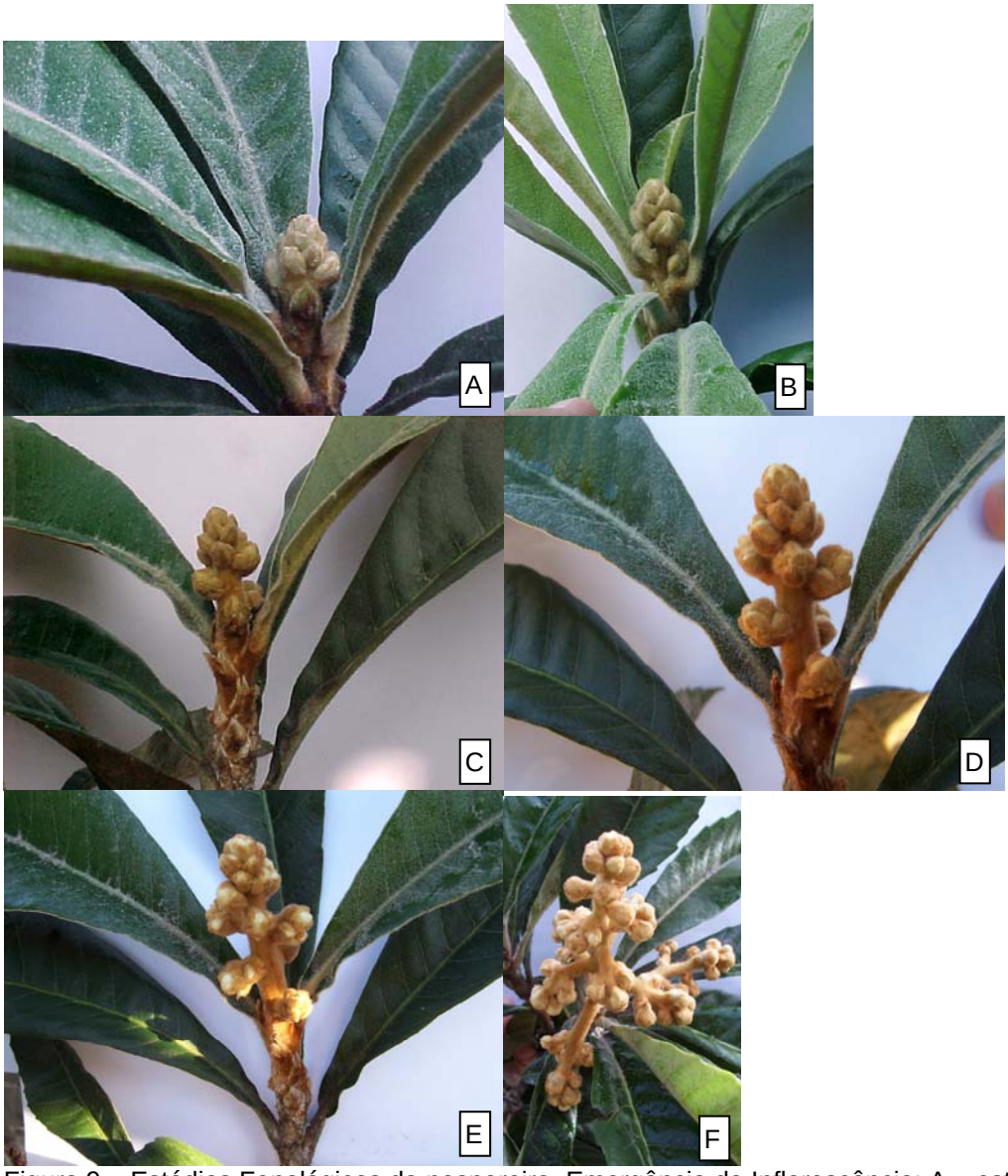

Figura 9 – Estádios Fenológicos da nespereira. Emergência da Inflorescência: A – estádio 501; B – estádio 503; C – estádio 504; D – estádio 505; E – estádio 507; F – estádio 509

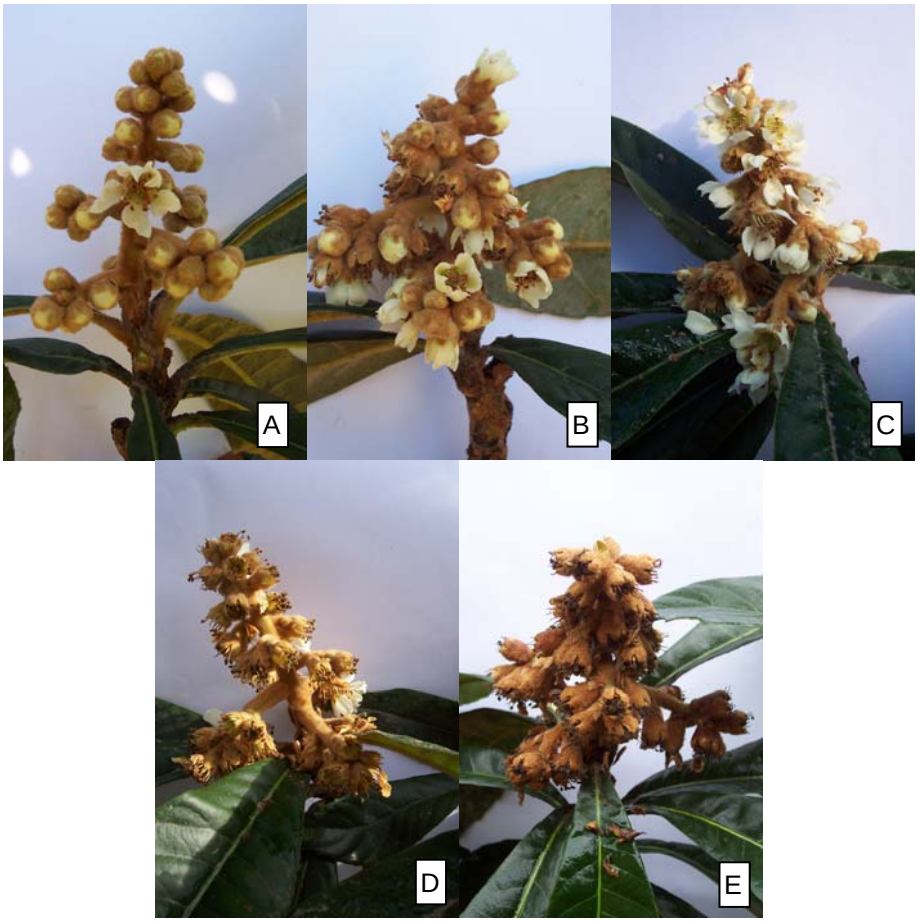

Figura 10 – Estádios Fenológicos da nespereira. Florescimento: A – estádio 600; B – estádio 601; C – estádio 605; D – estádio 607; E – estádio 609

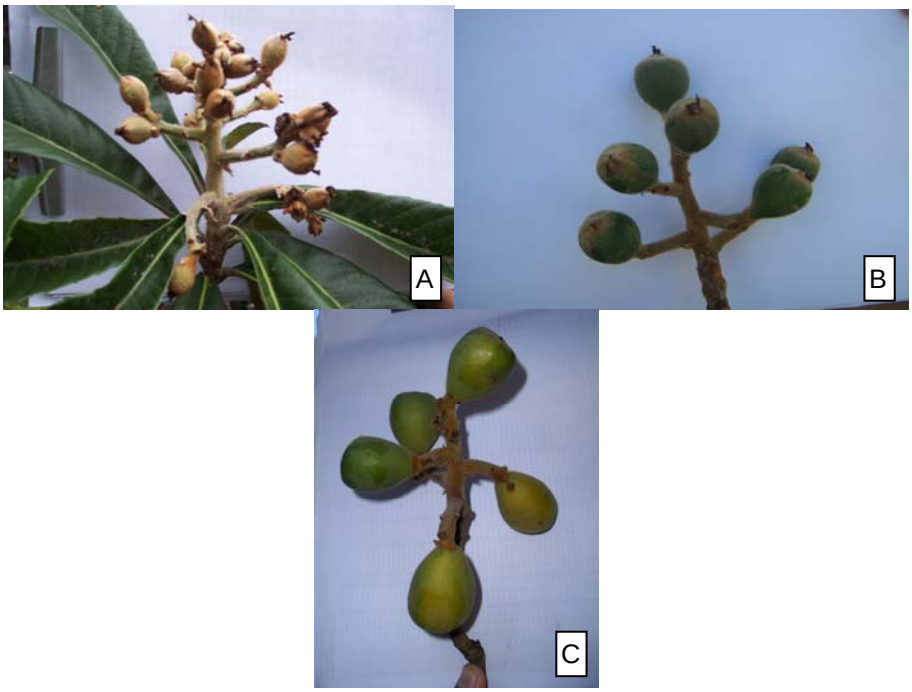

Figura 11 – Estádios Fenológicos da nespereira. Desenvolvimento do Fruto: A – estádio 701; B – estádio 705; C – estádio 709

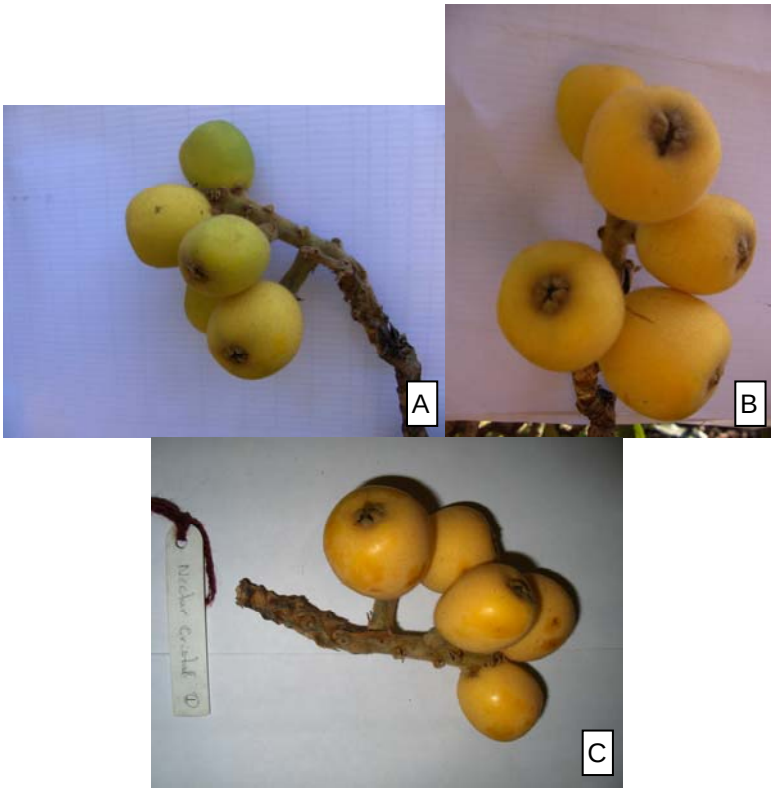

Figura 12 – Estádios Fenológicos da nespereira.Maturação do Fruto: A – estádio 801; B – estádio 805; C – estádio 809

Baseado nos estádios fenológicos da nespereira descritos para a região de Jundiaí / SP / Brasil, foi traçado uma escala cronológica de desenvolvimento da planta para cada uma das cultivares estudadas, e também para a seleção IAC NE3. Esta escala descreve o tempo decorrido entre o início do desenvolvimento das gemas e a colheita do fruto maduro no ponto de consumo.

De acordo com a Figura 13, a cultivar Mizuho apresentou um período vegetativo de 37 dias; já as cultivares Néctar de Cristal e Centenária levaram respectivamente 44 e 46 dias para completar o mesmo período. As demais cultivares e a seleção IAC NE3 levaram 51 dias para atingir o fim desse período.

Estádio	0	1	3	5	6		7	8	
					Florescimento	Plena Florada		Maturação do Fruto	Colheita
Cultivar Nectar de Cristal									
Dia	0	8	31	44	93	100	142	191	200
Cultivar Mizuho									
Dia	0	10	20	37	107	114	135	186	193
Cultivar Mizumo									
Dia	0	10	31	51	103	124	135	186	195
Cultivar Mizauto									
Dia	0	14	31	51	93	109	142	197	207
Cultivar Centenária									
Dia	0	14	31	46	93	100	135	193	203
Seleção IAC NE3									
Dia	0	10	31	51	93	100	142	200	209

Figura 13 – Escala cronológica de desenvolvimento fenológico das cultivares e seleção de nespereiras estudadas.

As cultivares Néctar de Cristal, Mizuho, Centenária e a seleção IAC NE3 apresentaram o menor período entre o início do florescimento e a plena florada, 7 dias. A cultivar Mizauto levou 16 dias para atingir o pleno florescimento após a abertura da primeira flor; já a cultivar Mizumo levou 21 dias.

Por meio do estudo das fases fenológicas das 5 cultivares e da seleção IAC NE3, verificou-se a existência de diferenças no ciclo de produção, o que possibilitou a observação de três grupos. O primeiro grupo, mais precoce, foi formado pelas cultivares Mizuho e Mizumo, com ciclo médio de 195 dias contados a partir do início do desenvolvimento das gemas até a colheita dos frutos. As cultivares Néctar de Cristal e Centenária formaram um segundo grupo, apresentando um ciclo intermediário com uma média de 203 dias. Já a cultivar Mizauto e a seleção IAC NE3 foram as mais tardias, uma vez que o ciclo foi concluído 208 dias, em média, após o início do desenvolvimento das gemas.

Com a descrição temporal do desenvolvimento das cultivares pode-se planejar melhor a escolha das cultivares a serem plantadas no pomar, tendo como intuito obter uma melhor distribuição da colheita ao longo da safra. Dessa maneira, a safra pode começar mais cedo e terminar mais tarde, aumentando o período para a comercialização da safra, e procurando obter melhores preços no mercado.

Quanto à formação dos ramos, não foram detectadas diferenças significativas quanto ao comprimento e ao diâmetro dos mesmos nas diferentes cultivares e na seleção.

Em relação à panícula foi concluído não haver diferença significativa entre as cultivares e a seleção quanto às variáveis número de racemos e número de flores.

4.2 Experimento 2: Avaliação da intensidade de raleio na qualidade de frutos de nespereira

A análise de variância para as variáveis analisadas está apresentada na Tabela 2. Não houve interação significativa entre os fatores testados.

Entretanto, observa-se diferença significativa no comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST), para o fator cultivar. Já o fator Intensidade de Raleio, encontrou diferença significativa somente para as variáveis comprimento (CF) e diâmetro (DF) dos frutos.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para o comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST)

Fontes de variação	G.L.	F calculado						
		CF (mm)	DF (mm)	PF (g)	PS (g)	pH	Acidez Total	SST (°Brix)
Cultivar (A)	5	16,946**	20,946**	20,154**	6,039**	9,697**	22,891**	7,248**
Intensidade (B)	3	7,081**	4,745*	4,330^{ns}	0,754^{ns}	1,413^{ns}	0,786^{ns}	2,269^{ns}
A x B	15	0,776^{ns}	0,574^{ns}	0,659^{ns}	0,980^{ns}	0,868^{ns}	1,036^{ns}	1,296^{ns}
Resíduo	72							
C.V.		10,86	9,27	27,12	39,93	7,22	26,04	9,31

** significativo a 1% de probabilidade, segundo o teste F.
* significativo a 5% de probabilidade, segundo o teste F.
^{ns} não significativo

O maior comprimento do fruto (41,34 mm) foi obtido pela seleção IAC NE3, seguido pelas cultivares Centenária, Mizumo, Mizuho, Néctar de Cristal, e por último, pela cultivar Mizauto. Quanto à variável diâmetro do fruto, a seleção IAC NE3 obteve o maior valor (39,95 mm), seguido pelas cultivares Mizumo, Centenária, Néctar de Cristal, Mizuho e, por último, pela cultivar Mizauto.

O fruto mais pesado também proveio da seleção IAC NE3, com 39,29 g, seguido pelas cultivares, Mizumo, Mizuho, Centenária, Néctar de Cristal e, por último, pela cultivar Mizauto.

A cultivar Néctar de Cristal apresentou a semente mais pesada (1,00g), sendo a única que apresentou diferença significativa em relação às demais cultivares e seleção.

Ojima et al. (1977, 1981 e 1987), em publicações sobre as cultivares de nêsperas lançadas pelo Instituto Agronômico de Campinas, com exceção da seleção IAC NE3, descreve as cultivares Mizuho, Mizumo e Centenária como possuindo os maiores frutos. Contudo, ao contrário dos dados encontrados no presente trabalho, Ojima et al. (1977, 1981 e 1987) descreve a cultivar Mizauto contendo frutos maiores que a cultivar Néctar de Cristal.

O pH do fruto da cultivar Mizauto foi o maior entre as cultivares e a seleção estudada, com um valor de 4,07, sendo seguido pela Mizumo, Centenária, IAC NE3, Mizuho e, por último, pela cultivar Néctar de Cristal.

A maior Acidez Total (0,42) foi obtida pela cultivar Néctar de Cristal, seguida pelas cultivares Centenária, Mizumo, Mizuho, Néctar de Cristal e, por último, pela cultivar Mizauto.

Finalmente, a concentração de Sólidos Solúveis Totais foi maior na cultivar Néctar de Cristal (12,21 °Brix), sendo seguida pela seleção IAC NE3 e pelas cultivares Mizauto, Mizumo, Mizuho e Centenária.

Os valores das variáveis pH, Acidez Total e Sólidos Solúveis são, com poucas diferenças, os mesmos encontrados na descrição das cultivares feitas por Ojima et al. (1999) e Pio et al. (2008).

Todos os dados relacionados anteriormente foram estudados independentemente do raleio aplicado, sendo portanto a média das observações realizadas em cada cultivar e na seleção. Todos os dados são encontrados na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST) em relação às cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3

Cultivar	CF (mm)	DF (mm)	PF (g)	PS (g)	pH	Acidez Total	SST (°Brix)
Mizauto	34,77 a	28,67 a	13,61 a	0,50 a	4,07 c	0,42 a	11,09 ab
Néctar de Cristal	35,40 a	35,47 b	26,08 b	1,00 b	3,47 a	0,94 c	12,21 c
Mizuho	40,12 b	35,45 b	27,33 b	0,60 a	3,55 ab	0,68 b	10,68 ab
Mizumo	41,17 b	37,57 bc	31,72 bc	0,68 a	3,79 b	0,55 ab	11,05 ab
Centenária	41,34 b	35,77 b	26,96 b	0,64 a	3,76 b	0,45 a	10,21 a
IAC NE3	41,34 c	39,95 c	39,20 c	0,71 a	3,70 ab	0,58 ab	11,59 bc

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

A intensidade de raleio apresentou diferenças significativas nas médias das cultivar Mizuho e também na da seleção IAC NE3, não apresentando diferença significativa na média das cultivares Mizauto, Mizumo, Centenária e Néctar de Cristal (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação das médias de comprimento de fruto (mm) das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação às intensidades de raleio [4 frutos por panícula (4), 6 frutos por panícula (6), 8 frutos por panícula (8), 10 frutos por panícula (10)] .

Intensidade	Cultivar					
	Centenária	IAC NE3	Mizauto	Mizuho	Mizumo	Néctar de Cristal
4	44,610 a	49,542 ab	37,450 a	44,928 b	44,325 a	37,350 a
6	39,090 a	51,610 b	36,770 a	39,478 ab	40,233 a	36,243 a
8	40,383 a	43,900 ab	32,860 a	36,633 a	40,950 a	33,730 a
10	41,295 a	42,665 a	31,988 a	39,458 ab	39,183 a	34,270 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Para as cultivares Centenária e Mizuho, a intensidade 4 (quatro frutos por panícula) foi a que apresentou frutos com os maiores comprimentos. Já a seleção

IAC NE3 apresentou melhor resultado quando o raleio foi feito com intensidade 6 (seis frutos por panícula). As outras cultivares, apesar de não apresentarem diferenças significativas entre as intensidades de raleio, obtiveram os maiores frutos quando foi utilizado a intensidade 4 (quatro frutos por panícula) (Tabela 5).

Considerando-se as intensidades de raleio, foram obtidas diferenças significativas no comprimento do fruto e também no seu diâmetro, independentemente da cultivar estudada.

Tanto para a variável comprimento do fruto como para o diâmetro do fruto, os melhores resultados, 43,03mm e 37,32mm, respectivamente, foram obtidos quando deixaram-se quatro frutos por panícula (Tabela 5), seguido, tanto no caso do comprimento como no do diâmetro dos frutos, pelos tratamentos com intensidade 6 (seis frutos por panícula), 10 (dez frutos por panícula) e 8 (oito frutos por panícula). O mesmo ocorrendo com relação ao peso do Fruto cujo melhor resultado foi 31,34 g quando o raleio foi realizado com intensidade 4 (quatro frutos por panícula).

Tabela 5 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF) e do diâmetro do fruto (DF) em relação a intensidades de raleio [4 frutos por panícula (4), 6 frutos por panícula (6), 8 frutos por panícula (8), 10 frutos por panícula (10)]

Intensidade	CF (mm)	DF (mm)	PF (g)
4	43,03 b	37,32 b	31,34 b
6	40,57 ab	35,89 ab	28,79 ab
8	38,08 a	33,91 a	24,65 a
10	38,14 a	34,81 a	25,15 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade para as médias de CF e DF e a 10% de probabilidade para PF, segundo o teste de Tukey.

Normalmente a nespereira produz elevada carga de frutos que, deixados a se desenvolver naturalmente, resultam em produtos de tamanho reduzido e com um padrão de qualidade ruim para o mercado.

Ojima et al. (1999) verificaram também que o desbaste deve ser efetuado com severidade, pois os melhores resultados, em suas pesquisas, foram

alcançados quando foram deixados quatro frutos por panícula, número capaz de proporcionar nêsperas de bom peso e produção total satisfatória. Já neste trabalho, os resultados com quatro ou seis frutos por panícula não mostraram diferenças significativas nas médias, tanto de comprimento como de diâmetro dos frutos, sendo, portanto, possível deixar um número maior de frutos na panícula, a fim de aumentar a quantidade colhida quando a frutificação for pequena em determinada safra.

O melhor desenvolvimento das panículas com quatro frutos pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes, uma vez que a competição entre os frutos é menor. Este fato também é relatado por Agusti et al. (2000), que enfatiza, de acordo com os resultados encontrados em seus experimentos, que a competição entre os frutos é o fator de maior influência capaz de determinar o desenvolvimento destes.

Quanto à variável Presença de Mancha Arroxeada, não foi detectada em nenhum fruto das cultivares, nem mesmo na seleção estudada, independentemente do tratamento a que foram submetidos.

4.3 Experimento 3: Avaliação da qualidade de frutos em função do ensacamento em diferentes estádios de desenvolvimento

A análise de variância para as variáveis analisadas está apresentada na Tabela 6. Houve diferença significativa no comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), Dano Interno (DI), Dano Externo (DE) e Presença de Mancha Arroxeada (PMA). Não houve interação significativa entre os fatores testados.

Tabela 6 – Resumo da análise de variância para o comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), peso da semente (PS), dano interno no fruto (DI), dano interno no fruto (DE) e presença de mancha arroxeada (PMA)

Fontes de variação	G.L.	F calculado						
		CF (mm)	DF (mm)	PF (g)	PS (g)	DI	DE	PMA
Cultivar	5	21,758**	10,268**	20,072**	2,314^{ns}	1,694^{ns}	1,013^{ns}	0,408^{ns}
Estádio	2	10,437**	2,010^{ns}	2,679^{ns}	1,048^{ns}	42,511**	56,479**	35,040**
Cultivar x Estádio	10	1,621^{ns}	1,436^{ns}	1,879^{ns}	1,144^{ns}	1,693^{ns}	1,201^{ns}	0,912^{ns}
Resíduo	54							
C.V.		9,56	9,6	22,84	32,99	26,92	27,99	20,18

** significativo a 1% de probabilidade, segundo o teste F.

^{ns} não significativo

Independentemente da cultivar estudada, foi constatado um menor desenvolvimento do comprimento do fruto quando ele foi ensacado no estádio 1 (frutos com 1,0 cm de diâmetro).

Já para as outras variáveis que apresentaram diferenças significativas (dano interno no fruto, dano externo no fruto e presença de mancha arroxeada), o ensacamento no estádio 3 (frutos com 2,0 cm de diâmetro) foi o que apresentou os piores resultados, sendo os frutos ensacados neste período os mais atacados por pragas e doenças, e que também sofreram mais devido ao atrito de folhas e ramos no fruto. Os outros dois períodos em estudo, estádio 1 (frutos com 1,0 cm

de diâmetro) e estádio 2 (frutos com 1,5 cm de diâmetro), praticamente não sofreram ataques de pragas ou doenças, nem injúrias mecânicas causadas pelo atrito das folhas ou dos ramos. Esses dados podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 7 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), dano interno no fruto (DI), dano externo no fruto (DE) e presença de mancha arroxeada (PMA) em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro

Estádio	CF (mm)	DI	DE	PMA
1	36,074 a	0,744 a	0,756 a	0,729 a
2	40,689 b	0,787 a	0,823 a	0,772 a
3	39,810 b	1,362 b	1,567 b	1,117 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Somente a seleção IAC NE3 e a cultivar Mizuho apresentaram diferença significativa na variável comprimento do fruto, sendo que em ambos os casos o estádio 2 foi o que apresentou melhor resultado, com 49,39mm e 45,04mm, respectivamente (Tabela 8).

As demais cultivares não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 8 – Comparação das médias do comprimento do fruto (mm) das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro

Estádio	Cultivar					
	Centenária	IAC NE3	Mizauto	Mizuho	Mizumo	Néctar de Cristal
1	34,66 a	42,91 a	33,67 a	36,09 a	39,25 a	29,87 a
2	40,03 a	49,39 b	37,25 a	45,04 b	41,40 a	31,03 a
3	39,79 a	47,53 ab	38,39 a	35,57 a	43,59 a	34,00 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Com relação aos danos internos causados por pragas e doenças, foi observado que o estádio 3 (frutos com 2,0cm de diâmetro) apresentou, em todas as cultivares, os ataques mais severos. Os outros estádios não apresentaram diferenças entre si para as cultivares e a seleção estudada (Tabela 9).

As cultivares Mizauto e Mizumo não apresentaram diferença significativa para esta variável em nenhum estádio estudado.

Tabela 9 – Comparação das médias dos danos internos nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro

Estádio	Cultivar					
	Centenária	IAC NE 3	Mizauto	Mizuho	Mizumo	Néctar de Cristal
1	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,926 a	0,707 a
2	0,707 a	0,837 ab	0,707 a	0,707 a	0.926 a	0,837 a
3	1,184 b	1,225 b	1,127 a	1,798 b	1,274 a	1,564 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Quanto aos danos externos causados por pragas, folhas e ramos, foi observado que, assim como no caso da variável danos internos, o estádio 3 (frutos com 2,0 cm de diâmetro) apresentou, em todas as cultivares, o pior resultado (Tabela 10). Os outros estádios não apresentaram diferenças entre si para as cultivares e a seleção estudada.

A cultivar Mizumo não apresentou diferença significativa para esta variável em nenhum estádio estudado.

Tabela 10 – Comparação das médias dos danos externos nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro

Estádio	Cultivar					
	Centenária	IAC NE3	Mizauto	Mizuho	Mizumo	Néctar de Cristal
1	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,998 a	0,707 a
2	0,707 a	0.926 ab	0,707 a	0,837 a	0,926 a	0,837 a
3	1,580 b	1,403 b	1,346 b	1,871 b	1,403 a	1,798 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

A Presença de Mancha Arroxeada foi observada com maior intensidade e freqüência quando o ensacamento foi realizado no estádio 3 (frutos com 2,0cm de diâmetro), em todas as cultivares estudas, sendo que somente na cultivar Mizauto ela não apresentou diferença significativa para os estádios em questão (Tabela 11).

A mesma constatação foi feita por Ojima (1972), que em seu trabalho concluiu que não houve diferença entre os dois primeiros estádios, com menores índices de incidência das manchas, mas diferiram da época 3.

Tabela 11 – Comparação das médias da presença de mancha arroxeada nos frutos das cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3 em relação aos estádios de ensacamento: 1 - frutos com 1,0 cm de diâmetro, 2 - frutos com 1,5 cm de diâmetro, 3 - frutos com 2,0 cm de diâmetro

Estádio	Cultivar					
	Centenária	IAC NE3	Mizauto	Mizuho	Mizumo	Néctar de Cristal
1	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,707 a	0,837 a	0,707 a
2	0,707 a	0,837 ab	0,707 a	0,837 a	0,837 a	0,707 a
3	1,095 b	1,095 b	1,095 b	1,225 b	0,966 a	1,225 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O maior comprimento do fruto (46,61mm) foi obtido pela seleção IAC NE3, seguido pelas cultivares Mizumo, Mizuho, Centenária, Mizauto e, por último, pela cultivar Néctar de Cristal.

Quanto à variável diâmetro do fruto, a seleção IAC NE3 obteve o maior valor (38,08mm), seguido pelas cultivares Mizumo, Centenária, Mizuho, Néctar de Cristal e, por último, pela cultivar Mizauto.

O fruto mais pesado também proveio da seleção IAC NE3, com 33,99g, seguido pelas cultivares, Mizumo, Mizuho, Centenária, Néctar de Cristal e, por último, pela cultivar Mizauto.

Esses dados são equivalentes aos expostos por Ojima et al. (1999) na descrição das cultivares.

Todos os dados relacionados anteriormente foram estudados independentemente do estádio de ensacamento aplicado, sendo, portanto, a média das observações realizadas em cada cultivar e na seleção. Todos os dados são encontrados na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12 – Comparação das médias do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto (PF), em relação às cultivares Mizauto, Néctar de Cristal, Mizuho, Mizumo, Centenária e para a seleção IAC NE3

Cultivar	CF (mm)	DF (mm)	PF (g)
Mizauto	36,44 b	30,80 a	16,45 a
Néctar de Cristal	31,63 a	31,02 a	16,70 a
Mizuho	38,90 bc	31,66 a	22,11 ab
Mizumo	41,41 c	35,83 bc	27,42 b
Centenária	38,16 bc	32,60 ab	20,74 a
IAC NE3	46,61 d	38,08 c	33,99 c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si a 1% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Ojima et al. (1976a) constataram que a incidência da mosca-das-frutas nas nêsperas é sempre elevada e que o ataque tem início cerca de 30 dias após o fim do florescimento. Em outro trabalho, Ojima et al. (1976b) relatam que os frutos da nespereira começam a ser atingidos pela “mancha-arroxeada”, distúrbio que afeta

a epiderme dos frutos, já aos 30 dias após a florada, apesar de não mostrarem os sintomas.

Para ambos os casos, Ojima et al. (1976a, b) recomendam o ensacamento dos frutos no início da sua formação como o melhor método para o controle desses problemas.

Os dados de Ojima et al. (1976a, b) corroboram os dados encontrados no presente trabalho, pois os resultados com menor incidência de danos internos e presença de mancha-arroxeada foram obtidos quando os frutos foram ensacados no estádio 1 ou 2, não apresentando diferença significativa entre elas. Na China, região de origem da Nêspera, vários outros problemas são solucionados com o ensacamento dos frutos, tanto que Cai-Ping et al. (2005) afirmam que o ensacamento é um importante método para o controle de doenças.

Outro importante resultado encontrado foi o de que, quanto mais cedo foram ensacados os frutos, menores foram os danos causados por atrito de folhas e ramos, melhorando sua apresentação, uma vez que os frutos não apresentaram arranhões ou cicatrizes. Lin-XiuPing (2006), em seu trabalho sobre danos causados por pássaros, concluiu que o ensacamento dos frutos levou a zero o nível dos danos provocados pelos pássaros; já as testemunhas, não ensacadas, tiveram uma perda de 42,5% da produção.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados pôde-se concluir que:

a) Foi estabelecida uma escala fenológica contendo sete estádios de desenvolvimento para a nespereira. Os estágios observados foram: 0 – Desenvolvimento da Gema; 1 – Desenvolvimento das folhas; 3 – Desenvolvimento dos Brotos; 5 – Emergência da Inflorescência; 6 – Florescimento; 7 – Desenvolvimento dos frutos; 8 – Maturação dos frutos, de acordo com a escala BBCH.
b) Por meio do estudo das fases fenológicas das 5 cultivares e da seleção IAC NE3, verificou-se a existência de diferenças no ciclo de produção das cultivares estudadas e também da seleção, possibilitando a observação de três grupos. O primeiro grupo, mais precoce, foi formado pelas cultivares Mizuho e Mizumo, com ciclo médio de 195 dias contados a partir do início do desenvolvimento das gemas até a colheita dos frutos. As cultivares Néctar de Cristal e Centenária formaram um segundo grupo, apresentando um ciclo intermediário com uma média de 203 dias. Já a cultivar Mizauto e a seleção IAC NE3 foram as mais tardias, uma vez que o ciclo foi concluído 208 dias, em média, após o início do desenvolvimento das gemas.
c) A intensidade de raleio interferiu na qualidade dos frutos de nespereira, sendo que as panículas que sofreram um raleio mais intenso (4 ou 6 frutos por panícula) apresentaram frutos com maior comprimento e diâmetro. As variáveis peso do fruto (PF), peso da semente (PS), pH, acidez total e sólidos solúveis totais (SST), não foram afetadas pela intensidade de raleio;
d) O ensacamento interferiu na qualidade dos frutos de nespereira, influenciando no comprimento do fruto (CF), Dano Interno (DI), Dano Externo (DE) e Presença de Mancha Arroxeada (PMA). Os estádios 1 (frutos com 1,0 cm de diâmetro) e 2 (frutos com 1,5 cm de diâmetro) foram os que apresentaram melhores resultados.

REFERÊNCIAS

AGUSTI, M.; JUAN, M.; ALMELA, V.; GARIGLIO, N. Loquat fruit size is increased through the thinning effect of naphthaleneacetic acid. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 31, p. 167–171, 2000.

ALVES, E.J. (Ed.). **A cultura da banana:** aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Brasília: Embrapa, SPI; Cruz das Almas: Embrapa, CNPMF, 1999. 585 p.

ATENAS, K.M. **Efecto del acido naftalen-acetico [ANA] aplicado en cuatro dosis y tres estados fenologicos sobre la produccion y el calibre del nispero japones (*Eriobotrya japonica* L.) en cv. Golden Nugget).** Disponível em:<http://orton.catie.ac.cr/cgibin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=028973>. Acesso em: 07 mar. 2008.

BERGAMASCHI, H. **Fenologia.** Disponível em: <http://www. ufrgs.br/ agropfagrom/disciplinas/502/fenolog.doc> . Acesso em: 28 mar. 2008.

BIASI, L.A.;PERESSUTI, R.A.; TELLES,C.A.; ZANETTE, F.; LOUISE LARISSA DE MIO, L.L.M. Qualidade de frutos de caqui 'Jiro' ensacados com diferentes embalagens. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 213-218, abr./jun. 2007.

BLEIHOLDER, H.; KIRFEL, H.; LANGELüDDEKE, P.; STAUSS, R. Codificação unificada dos estádios fenológicos de culturas e ervas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1421-1429, set. 1991.

BYERS, R.E.; COSTA, G.; VIZZOTTO, G. Flower and fruit thinning of peach and other *Prunus*. **Horticultural Reviews,** Westport, v. 28, p. 351-352, 2003.

CAI-PING; BAI-LIJUN; XIANG-RULI; ZHANG-LU. The main diseases of Chinese loquat cultivars and their integrated control. **South China Fruits,** Chongqing, v. 3, p. 47-50, 2005.

CAUTÍN, R.; AGUSTÍ, M. Phenological growth stages of the cherimoya tree (*Annona cherimola* Mill.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam v. 105, p. 491– 497, 2005.

CHEN, T. Cultural techniques for high quality and high benefits of 'Jiefangzhong' cultivar. In: NTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LOQUAT, 1., 2003, Zaragoza. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2003. p. 119 – 121.

COUTINHO, E.F. **Efeito da cianamida hidrogenada no raleio químico de gemas florais de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.) cv. Diamante.**

1994. 51 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1994.

CRANE, J. H.; CALDEIRA, L. M. **Loquat growing in the Florida home landscape.** Homestead: HS5; UF/IFAS, 2006. 9 p.

DENNIS Jr., F. G. The history of fruit thinning. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 31, p. 1–16, 2000.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI A. L. Ecofisiologia e fenologia. In: _____. **Produção de feijão**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2000. cap. 1, p. 23-48.

FAORO, I.D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 339-340, 2003.

HACK, H.; BLEIHOLDER, H.; BUHR, L.; MEIER, U.; SCHNOCK-FRICKE, U.; WEBER, E.; WITZENBERGER, A. Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen – Erweiterte BBCH-Skala, **Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**. Allgemein, v. 44, p. 265-270, 1992.

HEEMST, H.D.J. van. Crop phenology and dry matter distribution. In: VAN KEULEN, H. **Simulation of primary production**. Wageningen: Centre for Agrobiological Research, 1988. p. 27-33.

JORDÃO, L.A.; NAKANO, O. Controle de pragas dos frutos do tomateiro pelo ensacamento das pencas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** Piracicaba, v. 29, n. 4, p. 773-782, dez. 2000.

KITAGAWA, H.; MANABE, K.; ESGUERRA, E.B. Bagging of fruit on the tree to control disease. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 321, p. 871-875,1992

LIN, S.; SHARPE, R.H.; JANICK, J. Loquat: Botany and Horticulture. **Horticultural Reviews**, Westport. v. 23, p. 234-276, 1999.

LIN-XIUPING. Experiment of bagging for protection of birds' damage to the fruit of loquat. **China Fruits**, Xingcheng, v. 2, p. 58-59, 2006.

LIPP, J.P.; SECCHI, V. A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para controle da mosca das frutas, **Agroecologia e Desenvolvimento Rural**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 53-58. 2002.

LLÁCER G.; BADENES M.L. (Ed.). **First International Symposium on Loquat.** Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2003. 198 p.

LLÁCER, G.; MARTÍNEZ-VALERO, R.; MELGAREJO, P.; ROMERO, M.; TORIBIO, F. Present status and future prospects of underutilized fruit tree crop in Spain. In: MEETING OF THE CIHEAM COOPERATIVE RESEARCH NETWORK ON UNDERUTILIZED FRUIT TREES, 1., 1995, Zaragoza. p. 63-75. 1995.

LONGHI, S.J. Fenologia de algumas espécies florestais e ornamentais. **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 14, n. 3/4, p. 231–240, 1984.

LUPESCU, F.; LUPESCU, T.; KHELIL, A.; TANISLAW, G. Performances agro-biologiques de quelques varietes d'i Eriobotrya japonica, cultivees a la Station horticole de l'Institut national agronomique d'Alger. **Fruits,** Paris, v. 35, p. 251-261, 1980.

MALGARIM, B.M.; MENDES, P.C.D. Ensacamento de goiabas visando o manejo ecológico de moscas-das-frutas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 706-709, 2007.

MARTÍNEZ-CALVO, J.; BADENES, M.L.; LLÁCER, G.; BLEIHOLDER, H.; HACK, H.; MEIER, U. Phenological growth stages of loquat tree (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.). **Annals of Experimental Botany**, Oxford v. 134, p. 353-357, 1999.

MARTÍNEZ-CALVO, J.; BADENES, M.L.; LLÁCER, G. **Descripción de variedades de níspero japonés.** Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2000. 119 p. (Sèrie Divulgación Técnica, 47).

MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Ensacamento de Figos cv. “Roxo de Valinhos”. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 6, n.1/2, p. 59-63, 2005.

MONASTRA, F.; INSERO, O.; TAMPONI, G.; LLACER, C.; AKSOY, U.; MARS, M. Underutilized fruit crops in the Meditterranean Region. **Cahiers Options Mediterraneennes,** Zaragoza, v. 13, p. 39-46, 1995. Apresentado no MEETING MEDITERRANEAN REGION, 1., 1995, Zaragoza.

MONTEIRO, L.B.; MIO, I. I.M. de; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.; CUQUEL, F.L. (Ed.). **Fruteiras de caroço:** uma visão ecológica. Curitiba: UFPR, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2004. 390 p.

MORELLATO, L.P.C.; PINTO, A.M.; BARBOSA, A.P. **Projeto de monitoramento fenológico a longo prazo em árvores da floresta amazônica:** adequação do banco de dados e avaliação dos efeitos de variações climáticas na fenologia. Disponível em: <http://www.cria.org.br/fenologia/about>. Acesso em: 11 dez. 2007.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R.; JOLY, C.A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do

Japí, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 149-162, 1990.

MORICO, G.; GRASSI, F.; FIDEGHELLI, C. Horticultural genetic diversity: conservation and sustainable utilisation and related international agreements. In: WORLD CONFERENCE ON HORTICULTURAL RESEARCH, 1998, Roma. **Discussion Text, Working Group 2**. 1998. p. 55-63.

OJIMA, M. **Nespereira (*Eriobotrya* japônica Lindley):** manejo dos frutos durante a fase do desenvolvimento. 1972. 118 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1972.

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. Três novos cultivares de nêsperas IAC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. v.2, p. 639-642.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R. **Cultura da nespereira.** Campinas: IAC, 1999. 36 p. (IAC. Boletim Técnico, 185).

OJIMA, M.; RIGITANO, O.; SCARANARI, H.J.; MARTINS, F.P.;CAMPO DALL'ORTO, F.A.; NAGAI, V. **Nespereira:** estudo de cultivares, espaçamento. Campinas: IAC, 1977. 14 p. (IAC. Boletim Técnico, 46).

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; TOMBOLATO, A.F.C.; ALVES, S.; VEIGA, A.A.; SABINO, J.C. "Parmogi" e "Néctar de Cristal": novos cultivares de nêspera IAC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v. 3, p. 1023-1030.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RIBEIRO, I.J.A.; HERNANDES, J.L.; LUIZE, A.M.; TOKUNAGA, T.; AZEVEDO FILHO, J.A. de; MARTINS, F.P. **Nêspera:** promissora fruta de produção intensiva. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=11733>. Acesso em: 31 ago. 2007.

PEROSA, J.M.Y.; VIEIRA, E.M.V.; NITZSCHE, T. Cadeia produtiva da nêspera na região do alto tietê: Indicadores econômicos da produção e mercado atacadista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 214-217, ago, 2006.

PIO, R.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W. **Aspectos técnicos do cultivo de nêsperas**. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2008. 30 p. (Série Produtor Rural, 39).

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; PIO, L.B.O. Aspectos econômicos do cultivo de nêspera em São Paulo. **Jornal Toda Fruta**, Jaboticabal, n. 29, p. 1-2, ago, 2006.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; CAMPO DALL'ORTO, F. A. **Aspectos técnicos do cultivo da nespereira**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/Nespereira/Index.htm>. Acesso em: 28 fev. 2008.

PIRES-O´BRIEN, M.J.; O´BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais.** Belém: FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 1995. . 400 p.

RODRÍGUEZ, A. **El cultivo del níspero en el Valle del Algar-Guadalest.** Alicante: Sociedad Cooperativa de Crédito de Callosa de Ensarriá, 1983. 262 p.

ROSA, J.I. da. **Ensacamento de frutos.** Porto Alegre: EMATER/RS, 2002. (Informativo DAT, 70).

SCARPARE FILHO, J.A.; MINAMI, K.; KLUGE, R.A. intensidade de raleio de frutos em pessegueiros "Flordaprince" conduzidos em pomar com alta densidade de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1109-1113, jun. 2000.

SILVA, D.N. da. **A cultura da goiabeira.** Vitória: EMATER-ES, 1998. 15 p.

SOLER, E.; JUAN, N. Effect of thinning of flowers on fruit set in the cultivar'Algerie' in the Marina Baixa. In: NTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LOQUAT, 1., 2003, Zaragoza. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2003. p. 101-103.

SON, L. Effects of hand and chemical thinning on fruit size and quality of 'Priana' and 'Beliana' apricot (*Prunus armeniaca*) cultivars. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v. 32, p. 331–335, Sept. 2004.

SOUSA, R.M. de; PEREIRA, J.G.; DE SOUSA, R.M.; LLACER, G.; AKSOY, U.; MARS, M. Underutilized fruit crops in the Meditterranean Region. **Cahiers Options Mediterraneennes,** Zaragoza, v.13, p. 63-67, 1995. Apresentado no MEETING MEDITERRANEAN REGION, 1., 1995, Zaragoza.

TELLES, C.A.; BIASI, L.A.; RIBEIRO, A.N.; MASCHIO, P.A. Produção e qualidade de pêssegos ensacados da cultivar coral. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 83-86, 2004.

TOUS, J.; FERGUSON, L. Mediterranean fruits. In: JANICK, J. (Ed.). **Progress in new crops.** Arlington: ASHS Press, 1996. p. 416-430.

VALADARES, J.; LEPSCH, I.F.; KUPPER, A. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Jundiaí, SP. **Bragantia**, Campinas, v. 30, p. 337-386, 1971.

ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAC, C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, p. 415-421, 1974.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Macro-estádios para a descrição dos estádios fenológicos de desenvolvimento das culturas e ervas daninhas

Estádio	Definição
0	Germinação / Brotação
1	Desenvolvimento de folhas (gema principal)
2	Formação de gemas laterais / Perfilhamento
3	Crescimento (comprimento) de rosetas da gema principal / Desenvolvimento dos ramos / Elongação (haste principal)
4	Desenvolvimento de partes vegetativas (partes colhíveis) ou dos órgãos vegetativos de reprodução / Inchaço das espigas
5	Aparecimento dos órgãos de florescimento (gema principal) / Espigamento
6	Florescimento (gema principal)
7	Formação de frutos
8	Maturação de frutos e sementes ou Coloração dos frutos
9	Senescêcia ou início da dormência

Fonte: Bleiholde et al. (1991)

APÊNDICE B - Código decimal para a descrição dos estádios de desenvolvimento de plantas – esquema geral

(continua)

Código		Descrição
D		Dicotiledôneas
M		Monocotiledôneas
G		Gramíneas
P		Perenes
V		Desenvolvimento por órgãos vegetativos de sobrevivência ou reprodução
Estádio principal de crecimento 0: Germinação, brotação, desenvolvimento da gema		
00		Semente seca [1)]
	P, V	Dormência invernal ou período de repouso
01		Começa a inchação da semente
	P, V	Começa a inchação da gema
03		Inchação completa
	P, V	Fim da inchação da gema
05		A radícula (raiz embrionária) emerge da semente
	P,V	Os órgãos de multiplicação vegetativa começam a emitir raízes
06		Elongação da radícula, formação de pêlos radiculares e/ou raízes laterais
07	M	O coleóptilo emerge da semente (cariópside)
	D	O hipocótilo com os cotilédones ou a raiz saem através do tegumento seminal
	P,V	A gema começa a abrir ou a brotar
08	D	O hipocótilo com os cotilédones crescem, dirigindo-se para a superfície do solo
	P,V	O broto cresce, dirigindo-se para a superfície do solo
09	M	Emergência: O coleóptilo sai através da superfície do solo
	D	Emergência: Os cotilédones saem através da superfície do solo (exceto na germinação hipógea)
	D, V	Emergência: Brotos / folhas saem através da superfície do solo
	P	Botões mostram pontas verdes
Estádio principal de crescimento 1: Desenvolvimento das folhas (Gema principal)		
10	M	A 1ª folha verdadeira emerge do coleóptilo;
	D	Folhas cotiledonares completamente desenroladas
	P	Primeiras folhas se abrem
11		1ª folha / 1ª par de folhas (ou folha composta) desdobrada

APÊNDICE B - Código decimal para a descrição dos estádios de desenvolvimento de plantas – esquema geral

(continuação)

Código		Descrição
	P	1ª folhas desdobradas
12		2ª folha / 2° par de folhas (ou folha composta) desdobrada
13		3ª folha / 3° par de folhas (ou folha composta) desdobrada
1.		Estádios continuam até ...
19		9 ou mais folhas / pares de folhas (ou folhas compostas) desdobradas
Estádio principal de crescimento 2: Formação de gemas laterais / perfilhamento		
21		1ª gema lateral visible
	G	1ª gema de perfilho visível
22		2ª gema lateral visible
	G	2ª gema de perfilho visível
23		3ª gema lateral visible
	G	3ª gema de perfilho visível
2.		Estádios continuam até ...
29		9 ou mais gemas laterais visíveis
	G	9 ou mais gemas de perfilhos visíveis
Estádio principal de crescimento 3: Crescimento (comprimento) de roseta da gema principal / Desenvolvimento dos ramos / Elongação (haste princiapal)		
31		10% do comprimento máximo ou do tamanho de roseta, típico da espécie, alcançado
	G	1° nó
32		20% do comprimento máximo ou do tamanho de roseta, típico da espécie, alcançado
	G	2° nó
33		30% do comprimento máximo ou do tamanho de roseta, típico da espécie, alcançado
	G	3° nó
3.		Estádios continuam até ...
39		Comprimento / Diâmetro máximo alcançado
	G	9 ou mais nós

APÊNDICE B - Código decimal para a descrição dos estádios de desenvolvimento de plantas – esquema geral

(continuação)

Código		Descrição
Estádio principal de crescimento 4: Desenvolvimento de partes vegetativas (partes colhíveis) ou dos órgãos vegetativos de reprodução / Inchaço dos cachos ou espigas (embuchamento).		
40		Inicia-se o desenvolvimento das partes vegetativas colheitáveis da planta ou dos órgãos de propagação vegetativa
41	G	A bainha da folha bandeira em fase de elongação
43		As partes vegetativas colheitáveis ou os órgãos de propagação vegetativa alcançaram 30% de seu tamanho definitivo.
	G	A bainha da folha bandeira começa a inchar (embuchar)
45		As partes vegetativas colheitáveis ou os órgãos de propagação vegetativa alcançaram 50% de seu tamanho definitivo.
	G	A bainha da folha bandeira está inchada (embuchada)
47		As partes vegetativas colheitáveis ou os órgãos de propagação vegetativa alcançaram 70% de seu tamanho definitivo.
	G	A bainha da folha bandeira se abre
49		As partes vegetativas colheitáveis ou os órgãos de propagação vegetativa estão em seu tamanho final
	G	Pontas das aristas visíveis
Estádio principal de crescimento 5: Aparecimento do órgão floral (haste principal) / saída das espigas ou cachos (espigamento)		
51		Órgãos florais ou botões florais visíveis
	G	Inicia-se a saída das espigas ou cachos
55		Primeiras flores isoladas visíveis (ainda fechadas)
	G	Metade da saída das espigas ou cachos
59		Primeiras pétalas visíveis
	G	Final da saída das espigas ou cachos
Estádio principal de crescimento 6: Floração (haste principal)		
60		Primeiras flores abertas
61		Começo da floração: 10% de flores abertas ou 10% de plantas florescendo
62		20% de flores abertas ou 20% de plantas florescendo
63		30% de flores abertas ou 30% de plantas florescendo

APÊNDICE B - Código decimal para a descrição dos estádios de desenvolvimento de plantas – esquema geral

(continuação)

Código		Descrição
64		40% de flores abertas ou 40% de plantas florescendo
65		Plena floração: 50% das flores abertas ou 50% das plantas florecendo; as primeiras pétalas caem ou secam
67		Floração chegando a seu final: maioria das pétalas caídas ou secas
68		Fim da floração: início da frutificação
Estádio principal de crescimento 7: Formação do fruto		
70		Primeiros frutos visíveis
71		Primeiros frutos visíveis ou frutos alcançam em média 10% do seu tamanho final
	G	Grão acuoso
72		30% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 30% do tamanho final
73		30% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 30% do tamanho final
74		40% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 40% do tamanho final
		50% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 50% do tamanho final
	G	Grão leitoso
76		60% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 60% do tamanho final
77		70% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 70% do tamanho final
78		80% dos frutos alcançam o tamanho específico de sua espécie/ variedade ou frutos alcançam 80% do tamanho final
79		Os frutos alcançaram o tamanho próprio de sua espécie/ variedade
Estádio principal de crescimento 8: Maturação de frutos e sementes ou coloração de frutos.		
81		Começo da maturação ou coloração dos frutos
85		Continuação da coloração dos frutos segundo sua espécie/ variedade
	G	Grão semi-duro (pastoso)
88		Diminuição da consistência do fruto

APÊNDICE B - Código decimal para a descrição dos estádios de desenvolvimento de plantas – esquema geral

(conclusão)

Código		Descrição
89		Maturação plena. Coloração típica segundo a espécie/ variedade. Os frutos ou as infrutescências se desprendem com relativa facilidade
Estádio principal de crescimento 9: Senescência ou início da dormência		
91	P	Término do crescimento das hastes ou tronco, mas folhagem ainda verde
93		Princípio da descoloração das folhas ou da desfolha
95		50% das folhas descoloridas ou caídas
97		Fim da desfolha. Plantas ou partes aéreas estão mortas ou se encontram em estádio de dormência
	P	A planta está em dormência
99		Partes colheitáveis (estádio para caracterizar os tratamentos de pós-colheita, por exemplo, para armazenamento, exceto tratamento das sementes = 00)

[1)] Os tratamentos da semente efetuam-se no estádio 00

Fonte: Hack et al. (1992)

APÊNDICE C – Estádios fenológicos da nespereira segundo Martinez-Calvo et al. (1999)

(Continua)

Código	Descrição
Estádio Principal de Crescimento 0: Desenvolvimento da gema	
010	Dormência no Outono: as gemas foliares estão fechadas e cobertas por escamas castanho-acinzentadas e esbranquiçadas e felpudas.
011	Início da expansão das gemas foliares; as escamas que formam a gema começam a se alongar e a se separar.
013	Fim da expansão das gemas foliares.
017	Início da :extremidade da primeira folha verde visível.
019	Extremidade da folha verde entre 5 a 10 mm acima das escamas da gema.
020	Dormência na Primavera: as gemas foliares estão fechadas e cobertas por escamas castanho-acinzentadas e esbranquiçadas e felpudas.
021	Início da expansão das gemas foliares; as escamas que formam a gema começam a se alongar e a se separar.
023	Fim da expansão das gemas foliares.
027	Início da extremidade da primeira folha verde visível.
029	Extremidade da folha verde entre 5 a 10 mm acima das escamas da gema.
030	Dormência no Verão: as gemas foliares estão fechadas e cobertas por escamas castanho-acinzentadas e esbranquiçadas e felpudas.
031	Início da expansão das gemas foliares; as escamas que formam a gema começam a se alongar e a se separar.
033	Fim da expansão das gemas foliares.
037	Início da extremidade da primeira folha verde visível.
039	Extremidade da folha verde entre 5 a 10 mm acima das escamas da gema.
Estádio Principal de Crescimento 1: Desenvolvimento das folhas.	
110	Desenvolvimento do Outono: extremidade da folha verde com mais de 10 mm acima das escamas da gema; primeiras folhas separadas.
111	Primeiras folhas abertas.
115	Mais folhas abertas, mas ainda não totalmente expandidas.
119	Primeiras folhas totalmente expandidas.

APÊNDICE C – Estádios fenológicos da nespereira segundo Martinez-Calvo et al. (1999)

(Continuação)

Código	Descrição
120	Desenvolvimento da Primavera: extremidade da folha verde com mais de 10 mm acima das escamas da gema; primeiras folhas separadas.
121	Primeiras folhas abertas.
125	Mais folhas abertas, mas ainda não totalmente expandidas.
129	Primeiras folhas totalmente expandidas.
130	Desenvolvimento do Verão: extremidade da folha verde com mais de 10 mm acima das escamas da gema; primeiras folhas separadas.
131	Primeiras folhas abertas.
135	Mais folhas abertas, mas ainda não totalmente expandidas.
139	Primeiras folhas totalmente expandidas.
Estádio Principal de Crescimento 3: Desenvolvimento dos Brotos	
311	Início do desenvolvimento dos brotos no Outono: o eixo de desenvolvimento dos brotos está visível.
315	Brotos com 50% do tamanho final.
319	Brotos com 90% do tamanho final.
321	Início do desenvolvimento dos brotos na Primavera: o eixo de desenvolvimento dos brotos está visível.
325	Brotos com 50% do tamanho final.
329	Brotos com 90% do tamanho final.
331	Início do desenvolvimento dos brotos no Verão: o eixo de desenvolvimento dos brotos está visível.
335	Brotos com 50% do tamanho final.
339	Brotos com 90% do tamanho final.
Estádio Principal de Crescimento 5: Emergência da Inflorescência	
500	As gemas de inflorescências mais espessas estão fechadas e cobertas por escamas verdes.
501	Início da expansão das gemas de inflorescência; as escamas das gemas começam a se separar.
503	Abertura da gema: início do desenvolvimento dos cachos de flores.
504	Os ramos dos cachos de flores começam a se alongar.
505	Os cachos de flores estão completamente expandidos; algumas gemas floríferas terminais começam a se expandir.

APÊNDICE C – Estádios fenológicos da nespereira segundo Martinez-Calvo et al. (1999)

(Conclusão)

Código	Descrição
507	Início da quebra das gemas floríferas: sépalas levemente abertas, primeiras pétalas brancas visíveis.
509	A maior parte das flores com pétalas, formando uma esfera oca.
Estádio Principal de Crescimento 6: Florescimento	
600	Primeiras flores abertas.
601	Início da floração: com 10% das flores abertas.
605	Plena Floração: com pelo menos 50% das flores abertas, primeiras pétalas caindo.
607	Queda das flores: maioria das pétalas caídas.
609	Fim do Florescimento: todas as pétalas caídas.
Estádio Principal de Crescimento 7: Desenvolvimento do Fruto	
701	Fruto com 10% do tamanho final.
705	Fruto com 50% do tamanho final.
709	Fruto com 90% do tamanho final.
Estádio Principal de Crescimento 8: Maturação do Fruto	
801	Início da coloração do fruto.
805	Aumento da coloração; coloração específica da variedade.
807	Fruto maduro para colheita.
809	Fruto maduro para o consumo: o fruto está com sabor e textura típica da variedade.

Fonte: Martinez-Calvo et al. (1999)