



**COMPORTAMENTO PÓS-COLHEITA DE
FRUTOS DE MORANGUEIRO MANTIDOS
SOB TEMPERATURA REFRIGERADA APÓS
A APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA DE
PRODUTOS BIOLÓGICOS**

FÁBIA GUIMARÃES ALVES

2009

FÁBIA GUIMARÃES ALVES

**COMPORTAMENTO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE
MORANGUEIRO MANTIDOS SOB TEMPERATURA
REFRIGERADA APÓS A APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA DE
PRODUTOS BIOLÓGICOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

Orientador
Prof. DSc. Wagner Ferreira da Mota

JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2009

A474c Alves, Fábيا Guimarães.
 Comportamento pós-colheita de frutos de morangueiro mantidos
sob temperatura refrigerada após a aplicação pré-colheita de produtos
biológicos [manuscrito] / Fábيا Guimarães Alves. – 2009.
 32 p.

 Bibliografia: p. 29-32.

 Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-Graduação em
Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes
Claros-Unimontes, 2009.

Orientador: Prof. D.Sc. Wagner Ferreira da Mota.

 1. *Fragaria ananassa*. 2. Morango. 3. Pré-colheita. I. Mota,
Wagner Ferreira da. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III.
Título.

CDD. 634.75

FÁBIA GUIMARÃES ALVES

**COMPORTAMENTO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE
MORANGUEIRO MANTIDOS SOB TEMPERATURA REFRIGERADA
APÓS A APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA DE PRODUTOS BIOLÓGICOS.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA em 10 de julho de 2009.

Prof. DSc. Wagner Ferreira Mota
UNIMONTES
(Orientador)

Profa. DSc. Andréia M. S. David
UNIMONTES

Prof. DSc. Cândido Alves da Costa
UFMG

**JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL**

Aos meus filhos,
Delmacinho e Ana Clara,
Pela compreensão por minhas ausências...

Dedico.

Agradecimentos

A Deus, por se fazer presente em todos os momentos, transmitindo-me a segurança necessária para enfrentar meu caminho.

Ao meu esposo Delmácio Antunes Alves, por compreender e me apoiar durante o curso e na execução deste trabalho.

Ao meu orientador, Professor Wagner Ferreira Mota, pelos questionamentos, contribuições e ensinamentos, que muito colaboraram para o meu aprendizado.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), na pessoa do pesquisador Mário Sérgio Carvalho Dias, que muito me apoiou no processo de coleta de dados.

Aos professores Cândido Alves da Costa e Andréia Márcia Santos de Souza David que, gentilmente, aceitaram o convite para participarem da banca examinadora.

A minha irmã Francielly, que muito colaborou para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas pela convivência, aprendizado e crescimento pessoal e profissional nesses dois anos de curso.

Aos colegas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Ana Rosa, Emerson e Cris, pela colaboração na execução deste trabalho.

Ao pesquisador Rodrigo Meirelles de A. Pimentel, da EPAMIG (Nova Porteirinha), pela colaboração.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1	
INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEORICO	3
2.1 Origem do Morangueiro.....	3
2.2 Características nutricionais e botânicas.....	3
2.3 Importância econômica e social do morangueiro.....	4
2.4 Cultivares.....	5
2.4.1 Cultivar Dover.....	6
2.4.2 Cultivar Oso Grande.....	6
2.4.3 Cultivar Sweet Charlie.....	6
2.5 Conservação Pós-colheita.....	7
2.6 Doenças pós-colheita.....	8
2.7 Produtos alternativos.....	8
2.7.1 Bioneem.....	9
2.7.2 Extrato de citronela.....	9
2.7.3 Ecolife.....	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1 Origem e preparo dos frutos.....	11
3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	12
3.3 Características avaliadas.....	12
3.3.1 Porcentagem de perda de matéria fresca.....	12
3.3.2 Firmeza.....	12
3.3.3 pH.....	12
3.3.4 Teor de sólidos solúveis totais.....	12
3.3.5 Acidez total titulável.....	13
3.3.6 Relação sólidos solúveis/acidez titulável.....	13
3.3.7 Incidência de doenças.....	13
3.4 Análise Estatística.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Porcentagem de perda de massa fresca.....	14
4.2 Firmeza.....	16

4.3 pH.....	18
4.4 Sólidos Solúveis Totais.....	19
4.5 Acidez Total Titulável.....	22
4.6 Relação SST/ATT.....	25
4.7 Incidência de Doenças.....	26
5 CONCLUSÃO.....	27
ANEXO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

RESUMO

ALVES, Fábila Guimarães. **Comportamento Pós Colheita de Frutos de Morangueiro mantidos sob temperatura refrigerada após a Aplicação de Produtos Biológicos**. 2009. 36 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹

Como os frutos de morango são consumidos na sua integridade, tanto ao natural como processado (polpa), devem-se utilizar, na sua conservação, produtos totalmente naturais e biodegradáveis e que não alterem seu sabor, sua cor e seu aroma característicos. Entre as técnicas utilizadas atualmente vem se destacando a utilização de produtos biológicos aplicados na pré-colheita. O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento dos frutos de morango na pós-colheita, após a aplicação pré-colheita de Bioneem, Ecolife e Extrato de Citronela armazenados em temperaturas de 0 °C. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, utilizando um esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas os tratamentos e nas subparcelas os períodos de amostragem que consistiram em quatro épocas (0, 24, 48, e 72 horas). As características avaliadas foram: porcentagem de perda de massa fresca, firmeza, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH, relação SST/ATT e incidência de doenças pós-colheita. Ao longo do período de armazenamento houve uma redução na massa fresca, no entanto a cultivar Oso Grande perdeu menos massa fresca quando comparada a cultivar Dover. A porcentagem de perda de massa fresca se mostrou menor nos tratamentos com Ecolife. O produto Ecolife apresentou diferença significativa do produto Bioneem e da testemunha, apresentando uma menor porcentagem de perda de massa fresca. A cultivar Oso Grande se mostrou menos ácida e com maior teor de sólidos solúveis totais e uma maior relação °Brix/acidez. Todos os tratamentos e cultivares não apresentaram incidência de doenças pós-colheita. A associação produtos biológicos com atmosfera modificada foi eficiente para o não surgimento de doenças pós-colheita. A cultivar Oso grande superou a cultivar Dover para a maioria das características avaliadas.

Palavras-chave: *Fragaria ananassa*, vida de prateleira, cultivares.

¹ **Comitê de Orientação:** Prof. Wagner Ferreira da Mota – DCA/UNIMONTES (Orientador)

ABSTRACT

ALVES, Fábila Guimarães. **Post-harvest Behavior of Strawberry Fruits maintained under refrigerated temperature after the Application of Biological Products.** 2009. 36 p. Dissertation (Master's degree in Plant Production in Semi Arid) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG²

As the strawberry fruits are consumed in its integrity, so much to the natural as having processed (pulp), they should be used, in its conservation, products totally natural and biodegradable and that don't alter its flavor, its color and its characteristic smell. Amongst the techniques used now comes highlighting the use of biological products applied in the pre-harvest. This work aimed to evaluate the behavior of the strawberry fruits in the post-harvest, after the application pre-harvest of Bioneem, Ecolife and Citronella Extract stored in temperatures of 0 °C. The used experimental delineamento was in randomized blocks with four repetitions, using an scheme of parcels subdivided in the time, having in the parcels the treatments and in the subparcels the sampling periods that consisted of four times (0, 24, 48, and 72 hours). The appraised characteristics were: Percentage of fresh mass loss, firmness, total soluble solids, total titratable acidity, pH, relationship TSS / TTA and incidence of post-harvest diseases. Along the storage period there was a reduction in the fresh mass, however the cultivar Oso Grande lost less fresh mass when compared to cultivar Dover. The percentage of fresh mass loss was smaller in the treatments with Ecolife. The product Ecolife presented significant difference of the product Bioneem and of the control, showing a smaller percentage of fresh mass loss. Cultivar Oso Grande showed itself less acid and with greater total soluble solids content and a larger relationship °Brix /acidity. All of the treatments and cultivars did not show incidence of post-harvest diseases. There were not post-harvest diseases with the association of biological products and modified atmosphere. The cultivar Oso Grande overcame the cultivar Dover for most of the evaluated characteristics.

Key-words: *Fragaria ananassa*, shelf life, cultivars.

²**Guidance committee:** Prof. Wagner Ferreira da Mota – DCA/UNIMONTES (Adviser)

1. INTRODUÇÃO

A produção agrícola do Norte de Minas Gerais consiste principalmente em agricultura de subsistência e pecuária extensivas. Ambas as atividades apresentam baixos níveis tecnológicos, pela pouca disponibilidade de capital e de assistência técnica, o que resulta em baixos índices produtivos e de renda. Para pequenas áreas, boa parte da produção local advém de agricultura familiar, incluindo cultivo de hortaliças, cujo excedente de produção pode agregar renda aos produtores.

A produção de morangos no Brasil tem crescido muito nos últimos anos, e apesar dos dados estatísticos não serem precisos, estima-se uma produção anual de 100.000 toneladas, com área ocupada de 3.500 ha, sendo Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul os maiores produtores de morango no Brasil. O Estado de Minas Gerais, segundo dados da Emater-MG, em 2003 possuía uma área de 1.196,5 ha em 26 municípios que foram responsáveis pela produção de 40.561,3 toneladas desta fruta, com destaque para os municípios situados na região Sul de Minas (principal região produtora de morango do Brasil).

No Norte de Minas, algumas variedades chegam a produzir mais de 50 toneladas por hectare, o que tem despertado o interesse de produtores da região, principalmente aqueles que praticam a agricultura familiar. A região norte está sendo apontada por pesquisas desenvolvidas na EPAMIG como detentora de elevado potencial para a produção de morangos. O clima quente e seco que predomina nesta região, distinto daquele que ocorre nas tradicionais produtoras, desfavorece a incidência e/ou severidade das doenças, descartando a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas e melhorando a qualidade do morango ofertado aos consumidores (DIAS, 2007).

No entanto, o morango é altamente perecível, e a realização de pesquisas visando técnicas de conservação pós-colheita é de fundamental importância. No sentido de buscar soluções frente aos problemas de vida de prateleira do morango, a utilização de produtos biológicos na pré-colheita poderá ser uma estratégia de grande importância visto que o morango é muito consumido *in natura*, e os produtos não apresentam riscos à saúde humana.

O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento pós-colheita de frutos das cultivares Oso Grande e Dover submetidos ao tratamento pré-colheita com os produtos biológicos Ecolife, Bioneem e Extrato de Citronela, mantidos sob temperatura refrigerada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – Origem do morangueiro

Espécies selvagens de morangueiro existem há 50 milhões de anos, mas foi só após o século XIV d.C. que as plantas de morangueiro foram retiradas do estado selvagem e cultivadas em jardins, com finalidade ornamental e medicinal. A história do morangueiro sendo cultivado comercialmente caminhou junto com a história da civilização e iniciou-se com a chegada dos conquistadores europeus em terras americanas. O morangueiro existia de forma silvestre, tanto na Europa como nas Américas do Sul e do Norte. Em vista disso, diferentes variedades ocupavam extensas áreas nesses continentes, entretanto produziam frutos muito pequenos e de baixo valor comercial (CARDOSO, 2006).

A espécie botânica cultivada atualmente é a *Fragaria ananassa* Duch., que é um híbrido resultante das espécies octaplóides americanas *Fragaria virginiana*, *Fragaria chiloensis*, e *Fragaria ovalis* (CARDOSO, 2006).

2.2– Características nutricionais e botânicas

O morango *Fragaria x ananassa* é um alimento importante, rico em frutose e sacarose e pobre em carboidratos. Quando o morango é consumido numa refeição bem balanceada, há uma reação química que triplica os índices de absorção de ferro presentes nos vegetais, ovos e carnes. É também levemente laxativo e diurético. Supre a carência de minerais e vitaminas do Complexo B e possui quercitina, que é capaz de neutralizar a ação dos radicais livres, responsáveis pelo envelhecimento das células (SANHUEZA, *et. al.*, 2005).

O morangueiro é a única hortaliça pertencente à família rosaceae. É uma cultura perene, embora venha sendo cultivada como anual.

Segundo Sanhueza, *et al.*,(2005), o morangueiro possui estolões ou caules que se desenvolvem a partir das gemas basais das folhas, crescem sobre a superfície do solo e tem a capacidade de emitir raízes e dar origem a novas plantas. O pedúnculo floral é ereto, curvando-se após a polinização. As flores são hermafroditas e hemicíclicas. O cálice é formado por brácteas unidas na base. As pétalas são livres, lobuladas, brancas ou avermelhadas, dispostas ao redor do receptáculo proeminente o qual, após a fecundação dos pistilos, se transforma no "morango". Desta forma, os "morangos" são frutos falsos, sobre os quais se encontram os aquênios, que são os frutos verdadeiros.

2.3 – Importância Econômica e Social do Morangueiro

O morangueiro é produzido em diversas regiões e tipos de clima, desde zonas temperada, mediterrânea, subtropical até zonas de taiga. A espécie cultivada desenvolve-se em todo o mundo, mas populações naturais são restritas à costa da Califórnia e Estados de Oregon e Washington, EUA (DIAS *et al.*, 2007).

O cultivo do morangueiro é praticado por pequenos produtores rurais que utilizam a mão-de-obra familiar durante todo o ciclo da cultura, sendo a maior parte da produção destinada ao mercado *in natura*. A produtividade média por estado brasileiro em t/ha é de 32,7, no Rio Grande do Sul; 21,3, no Paraná; 25,2, em Minas Gerais; 34, no Espírito Santo e 34, em São Paulo (DIAS, 2007).

O estado de Minas Gerais, maior produtor nacional, tem na região de Pouso Alegre, situada no Sul do estado, o principal pólo de produção de morangos do País. Nessa região, segundo o Jornal da Fruta *apud* Dias *et al.*, (2007), existe um número aproximado de 3 mil produtores distribuídos em cinco

municípios que cultivam mais de mil hectares e geram uma produção anual de cerca de 30 mil toneladas, equivalentes a mais de R\$ 23 milhões por safra.

A maior parte da produção de morango no Brasil é destinada ao mercado interno. Contudo, nos últimos anos, mesmo em pequena escala, tem havido exportações para Argentina e Chile (DIAS *et al.*, 2007).

2.4 – Cultivares

O morangueiro é uma cultura de risco, de custo elevado, alta exigência em mão-de-obra, exigências edafoclimáticas e comercialização mais complexa do que as grandes culturas. Dessa forma, o seu planejamento deve ser feito com bastante antecedência, além de observar inúmeros fatores como época de plantio, tipo da cultivar, entre outros, para que o empreendimento tenha o sucesso esperado (FILHO *et al.* 2007).

Segundo Filho *et al.*(2007), a escolha da cultivar possui importância relevante no sucesso do cultivo dessa espécie, que chega a ser limitante, devido, principalmente, às suas exigências em fotoperíodo, número de horas de frio e temperatura, que variam em função do material genético. Sendo assim, na escolha da cultivar, deve-se levar em consideração se esses fatores climáticos, do local onde se pretende instalar a cultura, atendem às exigências da cultivar escolhida, ou seja, se a cultivar adapta-se à região, o que se observa por meio de ensaios locais.

No Norte de Minas Gerais, já foram testadas cerca de 15 cultivares de morangueiro de diversas origens. Pelo fato de o morangueiro ser sensível às variações climáticas, essas cultivares apresentaram respostas diferentes. Dentre as 15 cultivares testadas, as que apresentaram potencial para produção comercial na região foram as cultivares Dover, Sweet Charlie, e Oso Grande (DIAS *et al.*, 2007).

2.4.1 - Cultivar Dover

A cultivar norte-americana Dover foi introduzida no Brasil visando amenizar os danos da flor-preta, atualmente, a principal moléstia da cultura, e seu cultivo vem se expandindo (CASTRO *et al.* 2003).

A cultivar teve grande aceitação pelos agricultores quando estes, para escapar da antracnose, mudaram o local de plantio para áreas novas distantes dos mercados consumidores, e, pela textura muito firme dos frutos, mostrou-se adequada para o transporte a longas distâncias (CONTI *et al.*, 2002).

2.4.2 - Cultivar Oso Grande

Cultivar de dias curtos e de grande adaptabilidade; planta vigorosa, com folhas grandes e de coloração verde-escura; ciclo mediano e elevada capacidade produtiva. Frutos de tamanho grande, polpa de textura firme no início da produção e mediana no final da colheita, de coloração vermelho-clara e aromática; epiderme vermelho-clara; sabor subácido, próprio para consumo "in natura". Tolerante ao mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) e susceptível à mancha de micosfarella (*Mycosphaerella fragariae*) e à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*) (SANTOS, 2005).

2.4.3 – Cultivar Sweet Charlie

Esta variedade é originária da Flórida, onde é bastante cultivada, mas também existem cultivos em outras áreas com climas de inverno relativamente moderados. É uma cultivar de fotoperíodo caracterizado como dia curto, que frutifica cedo e produz frutos que apresentam excelente sabor. Os morangos são moderadamente firmes, e apresentam em sua composição vitamina C (ácido ascórbico) que é relativamente alta. Apresentam peso médio de dezessete

gramas. A coloração externa do fruto é laranja-vermelha. Os aquênios são amarelo-esverdeados e o cálice é grande com 1,5 a 2.5 cm de diâmetro. Os bordos das sépalas são dentados. É uma planta de alta produtividade no outono e inverno (FLÓRIDA, 2003).

2.5 – Conservação Pós -Colheita

Como a maioria das hortaliças, o morangueiro apresenta vida de prateleira bastante curta; principalmente em função de ser um fruto bastante sensível.

O morango possui uma elevada taxa transpiratória (aproximadamente 15 mg de CO₂ kg/h, a 0°C), o que leva a uma rápida deterioração pós-colheita em temperatura ambiente. O aumento de 10°C na temperatura eleva sua taxa respiratória quatro a cinco vezes e há incremento de até dez vezes, com aumento de 20°C. O amadurecimento aumenta essa taxa em até 50% (SANTOS *et al.*, 2007).

Por ser um produto de alto valor comercial, o morango requer a utilização de tecnologias adequadas para minimizar e prevenir as perdas pós-colheita, garantindo a manutenção da qualidade e o prolongamento de sua vida pós-colheita.

Segundo Santos *et al.* (2007), como os frutos de morango são consumidos na sua integridade, tanto ao natural como processado (polpa), devem-se utilizar, na sua conservação, produtos totalmente naturais e biodegradáveis e que não alterem seu sabor, sua cor e seu aroma característicos.

Entre as técnicas utilizadas atualmente vem se destacando a utilização de produtos biológicos aplicados na pré-colheita como Bioneem, óleo de Nim, (*Azadirachta indica*), Ecolife (bioestimulante), Biopirol, extrato de Citronela (*Cymbopogon sp.*), Citrobio (bioestimulante), extrato de Eucalipto dentre outros.

A temperatura também é um fator de grande importância na preservação da qualidade das frutas e hortaliças, não só pela influência que exerce na atividade respiratória, como também pela sua influência sobre a velocidade de crescimento microbiano e determinação da biota deteriorante. Em geral, baixas temperaturas reduzem a velocidade de crescimento da maioria das bactérias e fungos (REIS *et al.*2006).

2.6– Doenças pós-colheita

A cultura do morangueiro é seriamente afetada pelas doenças, mormente as fúngicas, havendo a necessidade de um controle periódico, pois as condições ambientais das regiões produtoras são favoráveis para a ocorrência de doenças. Atualmente, a antracnose causada pelos fungos *Colletotrichum fragariae* Brooks e *Colletotrichum acutatum* Simmonds tem provocado grandes perdas nos morangais brasileiros. Outras doenças como a mancha de micosferela, cujo agente causal é o fungo *Mycosphaerella fragariae*; mancha angular causada pela bactéria *Xanthomonas fragariae*; murcha de *Verticillium* causada pelo fungo *Verticillium alboatrum*; podridão do colo e do rizoma causadas por *Phytophthora cactorum* e mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) também afetam gravemente o morangueiro quando ocorrem condições favoráveis (DIAS, 1999).

2.7 – Produtos alternativos

Sistemas de produção alternativos ou não-convencionais podem ser importantes em reduzir os impactos ambientais e sociais causados pelo atual modelo de produção agrícola. Com a implementação destes sistemas, reduzem-se os riscos de poluição e de intoxicação de operadores e consumidores. A agricultura orgânica, um dos sistemas alternativos que evitam ou excluem amplamente o uso de agroquímicos, tem se expandido em todo o mundo, e as hortaliças são as principais culturas produzidas organicamente (DINIZ *et al.*, 2006).

No cultivo do morangueiro, através de sistemas orgânicos, os riscos de perdas são maiores, pois poucos insumos são permitidos ou conhecidos para manejo fitossanitário. Nesses cultivos, o uso de produtos biológicos pode reduzir a intensidade da doença.

2.7.1– Bioneem

É um óleo extraído da espécie *Azadiractha indica* popularmente conhecida por nim, originária do Sul da Ásia. É considerada uma das mais importantes e promissoras plantas inseticidas da atualidade.

Tem sido considerado um eficiente método natural no controle de pragas (insetos, ácaros, nematóides, fungos e vírus). O nim apresenta uma série de compostos, dentre os quais a azadiractina é o que ocorre em maior concentração e que apresenta maior atividade tóxica contra insetos (MARCUCCI, 2003).

2.7.2 – Extrato de citronela

O extrato de citronela obtido da espécie *Cymbopogon winterianus* é uma planta que apresenta entre 0,6 e 1,0% de óleo essencial em suas folhas, que são ricas em geraniol e citronelal, dois constituintes de óleo essencial de maior consumo e de grande interesse na indústria de fragâncias e cosméticos (AZEREDO *et al.*, 2007).

O óleo essencial da citronela surge como uma alternativa aos produtos químicos, pois pode ser utilizada eficazmente no controle de pragas.

Além de apresentarem atividade antimicrobiana, os óleos essenciais podem atuar como elicitores na indução de fitoalexinas. As fitoalexinas são metabólitos secundários capazes de impedir ou reduzir a atividade de fitopatógenos (MOREIRA *et al.*, 2008).

2.7.3 – Ecolife

É um composto orgânico complexo que contém bioflavonóides cítricos, fitoalexinas cítricas, ácido ascórbico, ácido cítrico e ácido láctico.

Os componentes naturais do produto conferem uma ação microbiostática, auxiliando no equilíbrio da flora microbiana vegetal. É indicado para melhorar a resistência natural das plantas, prolongar a vida útil na pré-colheita, prolongar a vida útil na pós-colheita e melhorar a eficiência do crescimento vegetativo ou reprodutivo.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, Nova Porteirinha-MG. Esse município se encontra inserido no semiárido brasileiro, tendo as coordenadas de 15°47'18" de latitude Sul e 43°18'18" de longitude oeste, com altitude de 516 metros.

3.1 – Origem e Preparo dos Frutos

Foram utilizados frutos de morango de duas cultivares (Dover e Oso Grande), provenientes do campo experimental da EPAMIG, Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais.

Vinte e quatro horas antecedendo a colheita, os frutos foram submetidos à aplicação de alguns produtos biológicos. Os produtos que foram utilizados e suas respectivas dosagens foram:

- a) Bioneem - óleo de Nim (10mL/100L de água),
- b) Ecolife (200mL/100L de água)
- c) extrato de citronela (solução preparada com água e com 20% de folhas).

Os frutos foram colhidos com mais de 75% da superfície vermelha e levados para o Laboratório de Fitopatologia da EPAMIG em Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais. Os frutos foram previamente selecionados levando-se em consideração o tamanho e a coloração para que estes ficassem o mais uniforme possível.

3.2 – Tratamentos e Delineamento Experimental

Os tratamentos foram constituídos de três produtos biológicos e uma testemunha e de 4 períodos de avaliação dos frutos após a colheita (0, 24, 48 e 72 horas) e duas variedades (dover e oso grande) arrançados no esquema em parcela subdividida 4 X 4. Nas parcelas, foram considerados os produtos biológicos e a testemunha, e nas subparcelas, os períodos de avaliação. O delineamento experimental utilizado foi o Blocos Casualizados, com 4 repetições, totalizando 64 unidades experimentais.

3.3 – Características avaliadas

3.3.1 – Porcentagem de Perda de Matéria Fresca

Os frutos dos tratamentos após a colheita foram pesados em balança semianalítica. As diferenças de massa entre as avaliações foram acumuladas durante a evolução do experimento e o resultado de perda de matéria fresca foi obtido em relação à massa inicial do fruto.

3.3.2 – Firmeza

A firmeza foi mensurada com auxílio de um penetrômetro. Sendo os resultados expressos em Newton (N).

3.3.3 – pH

O pH foi determinado com o auxílio de um peagâmetro.

3.3.4 – Teor de Sólidos Solúveis Totais

A determinação de SST ocorreu em amostras de 10 g de morango. À essas amostras adicionaram-se 90 ml de água destilada, com posterior agitação em homogeneizador de tecidos vegetais. Coletou-se uma subamostra dessa extração, a qual foi gotejada em refratômetro, determinando essa característica em °Brix.

3.3.5 – Acidez Total Titulável

Uma outra subamostra foi preparada, como no item anterior, e utilizada para quantificar a acidez dos frutos de morango. Para isto, adicionaram-se 3 gotas de indicador fenoftaleína 1%, efetuando a titulação com NaOH 0,1 mol/L. A acidez foi obtida considerando a quantidade de NaOH 0,1 mol/L consumida na titulação da amostra, sendo expressa em % de ácido cítrico.

3.3.6 – Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável

Foi obtida através da relação entre as duas variáveis avaliadas.

3.3.7 – Incidência de Doenças

Os frutos foram avaliados quanto à incidência de doenças, por meio de análise visual, observando presença ou ausência de crescimento micelial de fungos.

3.4 – Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. Para os fatores quantitativos, foram ajustadas equações de regressão e para os qualitativos foram realizados teste de média pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância estatística. Foram testadas quatro fontes de variação: 1. cultivares (Dover e Oso Grande); 2. épocas (em cultivar dover e cultivar oso grande); 3. interação dos fatores cultivar e época; 4. blocos.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Perda de massa fresca

A porcentagem de perda de massa fresca aumentou linearmente ao longo dos dias de avaliações. Essa porcentagem de perda ao final do experimento que se deu em 72 horas de avaliações foi superior a 12% (Figura 1).

A perda de massa dos frutos é associada, principalmente, à perda de água ocasionada tanto pela transpiração como pela respiração das frutas (SILVA *et al.* 2006).

A intensidade destas perdas, entretanto, variou de acordo com os tratamentos (Tabela 1). A porcentagem de perda de massa fresca se mostrou menor nos tratamentos com Ecolife e Extrato de citronela que foram de 1,64%, 7,61% respectivamente. O produto Ecolife diferiu estatisticamente do produto Bioneem e da testemunha, apresentando uma menor porcentagem de perda de massa fresca.

Mazaro *et al.*(2008), tratando frutos de morangos na pré-colheita com quitosana, observaram uma menor perda de massa fresca ao longo do experimento; esse mesmo comportamento foi observado por Han *et al.*(2004) também em frutos de morango.

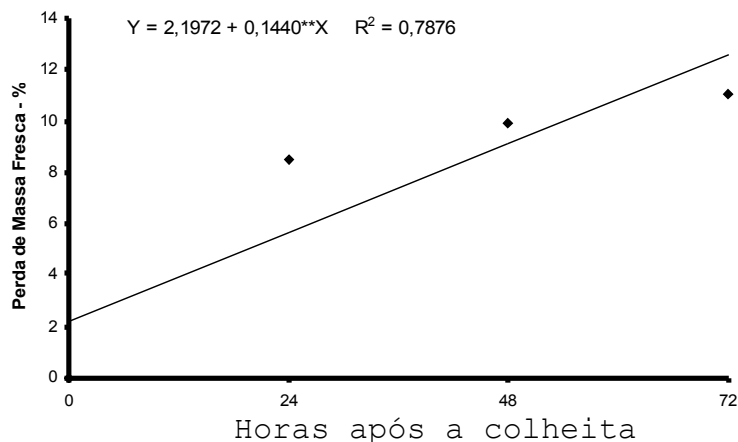


FIGURA 1 - Estimativa da % de perda de massa fresca dos frutos de morango em função das horas após a colheita. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

TABELA 1 - Valores médios para a perda de massa fresca, em %, de frutos de morangueiro. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Tratamentos	Perda de Massa
1 – Testemunha	9,18 a
2 – Bioneem	11,08 a
3 – Ecolife	1,64 b
4 – Extrato de Citronela	7,61 ab
Média	7,37

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para as cultivares, verificou-se que a cultivar Oso Grande apresentou uma menor porcentagem de perda de massa fresca, quando comparada à cultivar Norte-Americana Dover. A porcentagem de perda de massa fresca para cultivar Oso Grande foi de 5,27 %, enquanto que a cultivar Dover apresentou 9,48% de perda de massa fresca (Tabela 2).

TABELA 2 - Valores médios para a perda de massa fresca, em %, de frutos de morangueiro. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009

Variedades	Perda de Massa
Oso Grande	5,27 b
Dover	9,48 a
Média	7,37

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4.2 - Firmeza

Os frutos de morango tratados na pré-colheita com o produto biológico Bioneem apresentaram firmeza de 7,00 N, diferindo estatisticamente do Extrato de citronela e da Testemunha, que apresentaram firmeza 5,80 N e 5,98 N respectivamente (Tabela 3). Provavelmente, o tratamento com Bioneem apresentou esse comportamento por ter havido maior perda de massa, que teria tornado os frutos mais desidratados e enrugados, proporcionando maior resistência à força de penetração.

Nunes *et al.* (2004) também observaram maiores valores de firmeza em pêssegos tratados com fécula a 3% e atribuíram à maior perda de massa do tratamento. Oliveira (2000) não verificou diferença significativa entre os pêssegos 'Biuti' tratados com fécula de mandioca a 2%, armazenados por 35 dias sob refrigeração.

|
|
|
|

TABELA 3 - Valores médios para firmeza, em N, de frutos de morangueiro. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Tratamentos	Firmeza
1 – Testemunha	5,98 b
2 – Bioneem	7,00 a
3 – Ecolife	6,46 ab
4 – Extrato de Citronela	5,80 b
Média	6,31

As medias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em se tratando das cultivares, constatou-se que os frutos de morangos que apresentaram uma maior firmeza foram os frutos da cultivar Dover com média de 7,13 N, enquanto os da cultivar Oso Grande apresentaram uma firmeza de 6,26 N (Tabela 4). Possivelmente pode ter ocorrido o mesmo efeito observado no tratamento com o produto Bioneem; como os frutos da cultivar Dover revelaram uma maior perda de massa, tornaram-se mais desidratados e enrugados, proporcionando maior resistência à força de penetração.

Com relação às épocas de avaliações, observou-se que nas épocas (0, 24 e 48 horas), os frutos da cultivar Dover apresentaram-se mais firmes que a cultivar Oso Grande e ao final do experimento, que se deu em 72 horas, não houve diferença significativa entre os frutos das cultivares Dover e Oso Grande (Tabela 4), podendo ser confirmado através da Figura 2, onde registrou-se um aumento na firmeza dos frutos ao longo dos dias de avaliações, superando os da cultivar Oso Grande.

TABELA 4 - Valores médios de firmeza (N) de frutos de morango das cultivares Oso Grande e Dover durante 72 horas. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Épocas	Firmeza	
	Oso Grande	Dover
0	5,97 b	6,66 a
24	6,07 b	6,89 a
48	6,59 b	8,26 a
72	6,41 a	6,71 a
Média	6,26 b	7,13 a

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

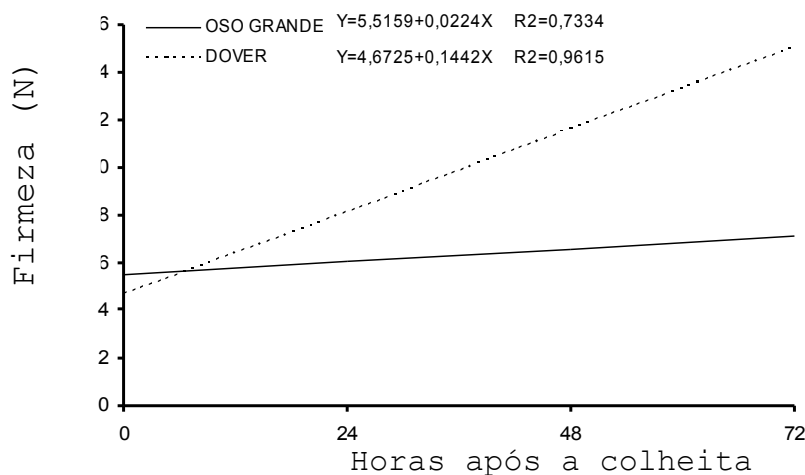


FIGURA 2 - Firmeza (Kg) dos frutos de morango das cultivares Oso Grande e Dover em função das horas após a colheita. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

4.3 - pH

Os frutos da cultivar Oso Grande foram os que apresentaram um maior pH, 3,69; enquanto a cultivar Dover apresentou um pH de 3,45, diferindo estatisticamente da cultivar Oso Grande (Tabela 5). Fumis *et al.*(2003), trabalhando com avaliação tecnológica de cultivares de morango, também verificaram que a cultivar Oso Grande é menos ácida que a cultivar Dover, enquanto a cultivar Oso Grande apresentou um pH de 3,19 a Dover apresentou 2,95 de pH, característica essa que faz da cultivar Oso Grande própria para o consumo *in natura*.

TABELA 5 - Valores médios para pH de frutos de morangueiro. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Variedades	pH
Oso Grande	3,69 a
Dover	3,45 b
Média	3,57

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4.4 - Sólidos Solúveis Totais

Comparando-se os frutos das cultivares Oso Grande e Dover para tal característica, verificou-se que os da cultivar Dover foram os que revelaram menor teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), com média geral de 6,46 °Brix, já os da cultivar Oso Grande apresentaram um maior teor, que foi em média 6,94 °Brix (Tabela 6).

Esses dados corroboram os de Fumis *et al.*(2003), que observaram 5,90 °Brix para a cultivar Dover e 6,30 para a cultivar Oso Grande.

Ainda de acordo com a Tabela 6, quando se avaliou o efeito dos produtos para cada cultivar, constatou-se que tanto para a cultivar Oso Grande como para a cultivar Dover, o tratamento com Extrato de citronela foi o que apresentou um menor teor de sólidos solúveis totais, com valores de 5,74 °Brix e 5,68 °Brix. Por outro lado, os maiores teores foram observados para os produtos Ecolife, Bionem e Testemunha, para as duas cultivares avaliadas, entretanto a Testemunha apresentou maior valor em relação ao Bioneem na Cultivar Oso Grande.

TABELA 6 - Valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix) de frutos de morango das cultivares Oso Grande e Dover. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Produtos	Sólidos Solúveis Totais	
	Oso Grande	Dover
Citronela	5,74 c A	5,68 b A
Ecolife	7,34 ab A	6,78 a B
Bioneem	6,91 b A	6,70 a A
Testemunha	7,77 a A	6,66 a B
Média	6,94 A	6,46 B

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula nas colunas, e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 7 verificou-se que, ao longo das épocas de avaliações, o uso de Extrato de Citronela proporcionou um menor teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), que foi em média 5,71 °Brix, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Quando se avaliou o efeito de cada produto em cada época de avaliação, o tratamento Extrato de Citronela apresentou diferença significativa aos demais tratamentos nas épocas (0, 24 e 48 horas) com um menor teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), com valores de 5,71 °Brix para época 0, 5,66 °Brix para a época 24 e 5,29 °Brix para época 48. Já na época 72 horas após a

colheita, o Extrato de Citronela apresentou diferença significativa apenas do tratamento com Ecolife. Dessa forma pode-se concluir que o tratamento que condicionou menor teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), foi o tratamento com Extrato de Citronela. Por outro lado, avaliando a Figura 3 onde, ao longo das horas após a colheita, o teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) do tratamento Testemunha aumentou aproximadamente 32 °Brix. De acordo com Carmo 2004, os processos metabólicos relacionados com o avanço do amadurecimento, provavelmente pela dissociação de algumas moléculas e enzimas estruturais em compostos solúveis, influem diretamente nos teores de sólidos solúveis. Frutos em avançados estádios de amadurecimento revelam teores mais elevados para essa variável.

Ainda de acordo com a Figura 3, pode-se sugerir a hipótese que a associação de produtos biológicos com temperatura refrigerada proporciona uma menor atividade metabólica dos frutos de morango, condicionando amadurecimento mais lento o que foi significativamente notado para o Extrato de Citronela.

TABELA 7 - Valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix) de frutos de morango das cultivares Oso Grande e Dover. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Épocas	Sólidos Solúveis Totais – o Brix			
	Citronela	Ecolife	Bioneem	Testemunha
0	5,71 b	7,06 a	6,81 a	7,22 a
24	5,66 c	6,64 ab	6,54 b	7,33 a
48	5,29 c	7,46 ab	7,11 b	8,00 a
72	6,08 b	7,14 a	6,33 b	6,50 ab
Média	5,68 b	7,07 a	6,70 a	7,26 a

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

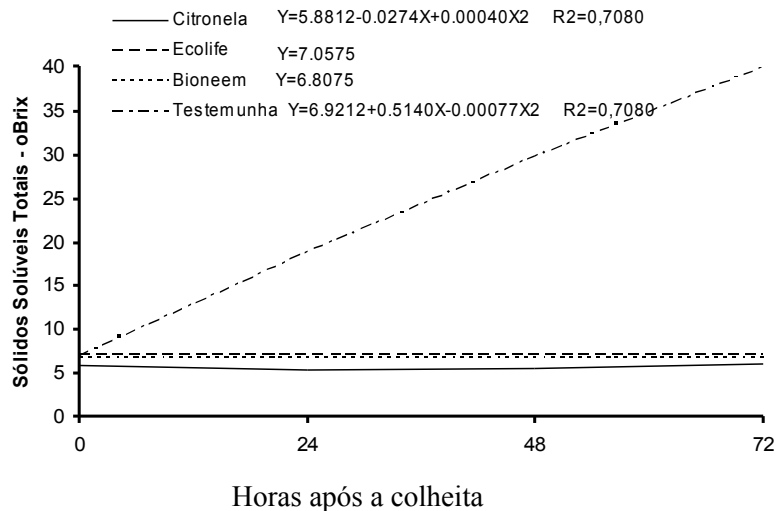


FIGURA 3 - Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) de frutos de morango tratados com produtos biológicos na pré-colheita em função das horas após a colheita. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

4.5 - Acidez Total Titulável (ATT)

Conforme a Tabela 8, os frutos da cultivar Dover revelaram acidez titulável maior que a cultivar Oso Grande em todos os tratamentos, estes apresentaram em média 1,29 % de ácido cítrico enquanto que aqueles da cultivar Oso Grande apresentaram 1,04 % de ácido cítrico. No entanto, quando se observou os frutos de cada cultivar individualmente, houve diferença no comportamento para os produtos. No caso da cultivar Oso Grande a Testemunha apresentou uma maior acidez titulável (1,13 % de ácido cítrico) e o Bioneem menor acidez (0,99 %). Dentro da cultivar Dover a testemunha, que apresentou menor acidez (1,23 %), diferiu estatisticamente do tratamento com citronela, que revelou maior acidez (1,37 %).

TABELA 8 - Valores médios de acidez (% de ácido cítrico) de frutos de morango das variedades Oso Grande e Dover. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Produtos	Acidez	
	Oso Grande	Dover
Citronela	1,03 ab B	1,37 a A
Ecolife	1,02 ab B	1,32 ab A
Bioneem	0,99 b B	1,25 ab A
Testemunha	1,13 a B	1,23 b A
Média	1,04 B	1,29 A

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em média geral, a acidez total titulável (ATT) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Quando se comparou o comportamento dos produtos nas épocas de avaliações, observou-se que o tratamento com bioneem apresentou diferença significativa na época 72 horas com uma acidez titulável de 1,05 % de ácido cítrico (Tabela 9).

TABELA 9 - Valores médios de acidez (% de ácido cítrico) de frutos de morango das variedades Oso Grande e Dover. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Épocas	Acidez Total Titulável			
	Citronela	Ecolife	Bioneem	Testemunha
0	1,20 a	1,17 a	1,12 a	1,18 a
24	1,16 a	0,99 a	1,07 a	1,16 a
48	1,15 a	1,33 a	1,18 a	1,25 a
72	1,19 ab	1,23 a	1,05 b	1,10 ab
Média	1,18 a	1,18 a	1,11 a	1,17 a

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Segundo a Figura 4, o tratamento com Extrato de Citronela apresentou um decréscimo da acidez titulável até as 48 horas após a colheita, onde a partir de então houve um leve acréscimo da acidez que, ao final dos dias após a colheita (72 horas), chegou em torno de 1,2 %de ácido cítrico. Já os demais tratamentos mantiveram-se constantes ao longo dos dias após a colheita.

Comparando-se as duas cultivares, verificou-se que os frutos da cultivar Dover mantiveram a Acidez Total Titulável (ATT) constante ao longo dos dias após a colheita, enquanto que os da cultivar Oso Grande revelaram um decréscimo após a colheita e, depois de 24 horas de armazenamento, a Acidez Total Titulável (ATT) aumentou até o final do experimento que se deu em 72 horas após a colheita (Figura 6).

Mitchel *et al.* (1995) observaram que, durante a maturação e o armazenamento refrigerado de pêssegos, há redução significativa da acidez, pois os ácidos orgânicos são metabolizados como substrato na respiração. Podendo ter ocorrido o mesmo com a cultivar Oso Grande.

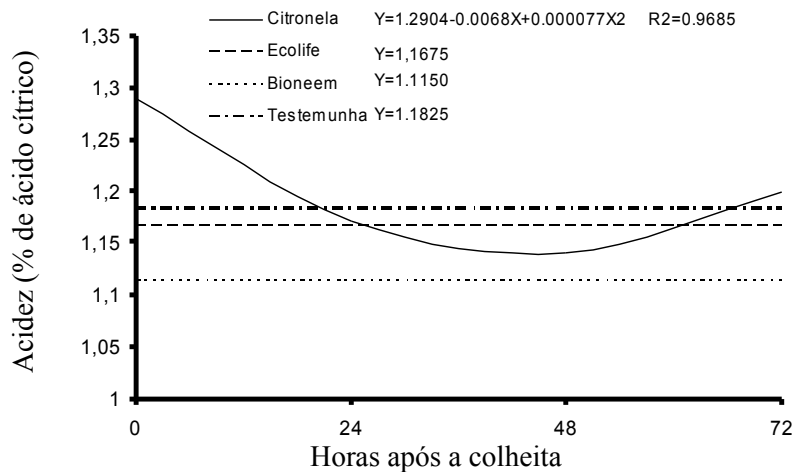


FIGURA 4 – Acidez Total Titulável de frutos de morango tratados com produtos biológicos na pré-colheita em função das horas após a colheita. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

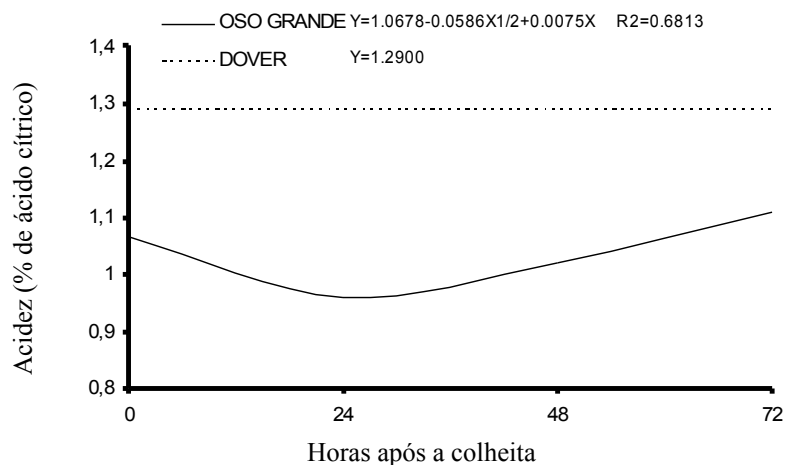


FIGURA 4 – Acidez Total Titulável de frutos de morango das cultivares Oso Grande e Dover em função das horas após a colheita. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

4.6 - Relação SST/ATT

A relação SST/ATT apresentou diferença significativa entre as cultivares Oso Grande e Dover. A relação Brix/Acidez foi maior para a cultivar Oso Grande (Tabela 9). Provavelmente devido à redução dos valores da acidez titulável. Segundo Malgarim *et al.* (2005), enquanto os sólidos solúveis totais aumentam no armazenamento, a acidez diminui, proporcionando aumento da relação SST/ATT. A relação SST/ATT é importante, uma vez que tem relação com o sabor da fruta e definição do ponto de colheita.

TABELA 9 - Valores médios da relação brix/acidez de frutos de morangueiro. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Variedades	Relação Brix/Acidez
Oso Grande	7,57 a
Dover	5,05 b
Média	6,31

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra minúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4.7 - Incidência de Doenças Pós-colheita

Nenhum dos tratamentos, bem como as cultivares apresentaram doenças pós-colheita ao longo dos dias de avaliações.

Provavelmente a associação produtos biológicos e atmosfera refrigerada proporcionou o não aparecimento de doenças. A atmosfera modificada também pode ter interferido na velocidade de crescimento fúngico.

5 – CONCLUSÕES

- A cultivar Oso Grande superou a cultivar Norte Americana Dover em perda de massa fresca; se mostrou menos ácida, apresentou maior teor de sólidos solúveis e uma maior relação °Brix/acidez.
- O Ecolife foi o produto aplicado na pré-colheita que condicionou melhores resultados na conservação pós-colheita.
- A associação produtos biológicos e atmosfera refrigerada foi eficiente para o não surgimento de doenças pós-colheita para as duas cultivares.

ANEXO

TABELA 1 – Resumos das análises da perda de massa (PM), firmeza (FIRM), sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez (AC) e relação sólidos solúveis/acidez (RSA) de frutos de morango dos cultivares Oso Grande e Dover durante 72 horas, após aplicação dos produtos biológicos Citronela, Ecolife, Bioneem e Testemunha. UNIMONTES, Janaúba, MG, 2009.

Tratamentos	Gl	Quadrado Médio					
		PM (%)	FIRM (N)	SST (°Brix)	pH	AC (% de ácido cítrico)	RSA
Blocos	3	57,88	0,32	1,22	0,0593	0,0057	14,91
Produtos Biológicos (PB)	3	566,78*	9,36*	14,77*	0,1325 ^{ns}	0,0413 ^{ns}	47,31 ^{ns}
Variedades (V)	1	532,90*	15,53*	7,65*	1,9085*	1,9750*	203,48*
PB x V	3	56,67 ^{ns}	0,30 ^{ns}	1,74*	0,0210 ^{ns}	0,0875*	29,89 ^{ns}
ERRO (A)	21	93,24	1,29	0,48	0,0610	0,0157	25,44
Época (EP)	3	809,10*	38,98*	1,45*	0,0089 ^{ns}	0,1081*	31,92 ^{ns}
PB x EP	9	128,37 ^{ns}	2,49*	1,66*	0,3423 ^{ns}	0,0530*	26,24 ^{ns}
V x EP	3	72,31 ^{ns}	4,35*	0,34 ^{ns}	0,2514 ^{ns}	0,0755*	34,95 ^{ns}
PB x V x EP	9	139,44 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,0320 ^{ns}	0,0410 ^{ns}	33,37 ^{ns}
Resíduo	72	72,13	1,04	0,44	0,0386	0,0214	24,23
CV - %		118,78	16,64	10,05	5,50	12,54	77,97

ns – F não significativo à 5%

* - F significativo a 5%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEREDO, T.L.; SANTOS, E. P.; WANDERLEY, P.A.; LIMA, C.E. B.; FERNANDES, F.S.; CORREIA, E.T.; MADERIROS, D.S. Rendimento do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus*) em função do uso de diferentes partes da planta e do acondicionamento da biomassa no extrator. In: V SEMINÁRIO DA AGROINDÚSTRIA/ II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 2007, Bananeiras. Anais da II Jornada nacional da agroindústria, Bananeiras, 2007. p. 10-14.

CASTRO RL; CASALI VWD; BARRELLA TP; SANTOS RHS; CRUZ CD. 2003. Produtividade de cultivares de morangueiro em sistema de cultivo orgânico. Horticultura Brasileira. Brasília, v. 21, p. 227-230, 2003.

CARMO, S.A. Conservação pós-colheita de pimentão amarelo 'Zarco HS'/tese. 2004. 127 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CONTI JH; MINAMI K; TAVARES FCA. 2002. Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de morangueiro em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. Horticultura Brasileira. Brasília, v. 20, p. 10-17, 2002.

DIAS, M.S.C. Produção de morangos sem agrotóxicos no semi-árido. Belo Horizonte: Informativo da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, nº. 136, 8 p. 1999.

DIAS, M.S.C.; COSTA, H.; CANUTO, R.S. Manejo de doenças do morangueiro. Morango: conquistando novas fronteiras, Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.28, n. 236, p. 64-77, jan./fev. 2007.

DIAS, M.S.C.; SILVA, J.J.C.; PACHECO, D.D.; RIOS, S.A.; LANZA, F.E. Produção de morangos em regiões não tradicionais.

Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.28, n.236, p. 50-55, jan./fev. 2007.

DIAS, M.S.C; SILVA, J.C.; PACHECO, D. D.; RIOS, S.A.; LANZA, F. E.;- Morango: Conquistando novas fronteiras. Belo Horizonte, 2007.v. 38, n.236, p. 24-33, jan./fev. 2007.

DINIZ, L.P.; MAFFIA, L.A.; DHINGRA, O.D.; CASALI, V.W.D.; SANTOS, R.H.S.; MIZUBUTI, E.S.G. Avaliação de produtos alternativos para controle da

requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n. 2, p. 171-179, 2006.

FILHO, J.D.; ANTUNES, L.E.C.; PÁDUA, J.G. Cultivares, Morango: conquistando novas fronteiras, Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.28, n. p. 64-77, jan./fev. 2007.

Flórida. 'Sweet Charlie' Strawberry. Disponível em:
<<http://strawberry.ifas.ufl.edu/breeding/Sweetcharliefull.htm>> Acesso em: 30 de junho de 2009.

FUMIS, T. DE F.; SAMPAIO, A. C.; PALLAMIN, M. L.; OLIVEIRA, O. M. Avaliação Tecnológica de nove cultivares de morango de Bauru – SP. In: 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003, Recife – PE. Revista Horticultura Brasileira, 2003. v. 21. p. 321-321.

HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S.W.; TRABER, M.G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria x ananassa*) and raspberries (*Rubus ideaus*) Postharvest Biology and Technology, Amsterdam, v.33, p.67–78, 2004..

MALGARIM, M. B.; CANTILLANO, R. F. F.; TEPTOW, R. O.; SOUZA, E. L. DE; COUTINHO, E. F.; Modificação da Atmosfera na Qualidade Pós-colheita de Ameixas CV. Reubennel. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.27, n.3, p. 373-378, 2005.

MARCUCCI, R.C. Nim: uma nova alternativa no combate as pragas agropecuárias, outubro – 2003. Disponível em:
<<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao>> Acesso em: 01/07/2009.

MAZARO, S.M.; DESCHAMPS, C.; MIO, L.L.M.DE; BIASI, L.A.; SAUTTER, C.K. Comportamento pós-colheita de frutos de morangueiro após a aplicação pré-colheita de quitosana e acibenzolar-Smetil. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 188, 2008.

MITCHEL, F.G.; CRISOSTO, C.H. The use of cooling and cold storage to stabilize and preserve fresh stone fruits. In: VENBRELL, M., AUDERGON; J.M. Post-harvest quality and derived products in stone-fruits. Lleida: IRTA, p.125-137, 1995.

MOREIRA, C.G.A.; SCHAWAN-ESTRADA, K.R.F.; BONALDO, S.M.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Caracterização parcial de frações obtidas de extratos de *Cymbopogon nardus* com atividade elicitora de fitoalexinas em sorgo e soja e efeito sobre *Colletotrichum lagenarium* – Summa Phytopathologica, Botucatu – SP, v. 34, n. 4, p. 332-337, 2008.

NUNES, E. E.; VILAS BOAS, B. M.; CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, H. H.; LIMA, L. C. O. Vida útil de pêssegos ‘Aurora 2’ armazenados sob atmosfera modificada e refrigeração. Fruticultura Brasileira, Jaboticabal, v.26, n.3, p. 438-440, 2004.

OLIVEIRA, C.S.DE; GRDEN, L.; RIBEIRO, M.C.O. Utilização de Filmes Comestíveis em Alimentos Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ponta Grossa, v.1, p. 52-57, 2007.

OLIVEIRA, M. A. Comportamento pós-colheita de pêssegos (*Prunus pérsica* L. Baltsch) revestidos com filmes a base de amido como alternativa à cera comercial/tese. 2000, 99p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

REIS, K. C. DOS; SIQUEIRA, H.H.; ALVES, A. P.; SILVA, J. D.; LIMA, L. C. O. Efeito de Diferentes Sanificantes Sobre a Qualidade de Morango CV. Oso Grande. Ciência Agrotécnica, v.32 n.1, p. 196-202, Lavras 2008.

SANHUEZA, R. M. V.; HOFFMANN, A.; ANTUNES, L.E.C.; FREIRE, J. de M. Sistema de produção de Morango para mesa na região da serra gaúcha e encosta superior do nordeste. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSeraGaucha/index.htm>>. Acesso em: 10 de junho 2009.

SANTOS, L.O.; MARTINS, R.M.; DURIGAN, J.F.; MATTIUZ, B. Técnicas de conservação Pós-colheita do Morango. Morango: conquistando novas fronteiras, Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.28, n.236, p. 84-87, 2007.

SILVA, C. S.; LIMA, L.C.; SANTOS, H. S.; CAMILI, E. C.; VIEIRA, C. R. Y. I.; MARTIN, C. S.; VIEITES, R. L. Amadurecimento da banana prata climatizada em diferentes dias após a colheita. Ciência Agrotécnica, v.30, n.1, p.107, 2006.