

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Relatório Anual de Progresso

Ano 2016

Relatório do projeto

**Implementação da Monda Mecânica de Flores em Pomares de
Macieira**

Índice

I- Caracterização da Operação e Período do Relatório.....	7
II- Mapa de Execução das Ações	8
Introdução.....	9
1- Objetivos	9
2- Equipamentos utilizados na monda mecânica	9
2.1- Gadanheira de barra de corte	9
2.2- Mondadora mecânica	10
3- Metodologia	11
3.1- Metodologia utilizada para caracterização dos equipamentos da monda mecânica	11
3.2- Metodologia utilizada na obtenção dos dados relativos às plantas	12
4- Resultados	14
4.1- SPAD	14
4.2- Diâmetro dos troncos e ramos	15
4.3- Temperatura das árvores	15
4.4- Número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura	16
4.5- Dados dimensionais das maçãs	17
4.6- Produção final	18
4.7- Dados qualitativos das maçãs	19
5- Conclusões	26
Anexos	28
Bibliografia	45

Índice dos anexos

Anexo 1- Dados do SPAD determinados em 2016	29
Anexo 2 – Análise de médias dos dados do SPAD	30
Anexo 3 – Análise de variância das médias dos dados do SPAD relativos às variedades	31
Anexo 4- Resultados da análise de variância das modalidades para cada variedade	29
Anexo 5- Valores relativos ao diâmetro dos troncos e dos ramos das macieiras monitorizadas	32
Anexo 6 – Resultados das análises de médias dos diâmetros dos troncos e ramos e sua análise de variância	33
Anexo 7- Temperatura média das árvores ao longo do ciclo vegetativo	34
Anexo 8- Resultados das análises de médias e análise de variância dos dados da temperatura	35
Anexo 9 - Número de frutos nos ramos norte e sul ao longo do ciclo vegetativo da cultura	36
Anexo 10- Resultados da análise de médias dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura	37
Anexo 11- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura	38
Anexo 12- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura considerando as modalidades em cada variedades	39
Anexo 13- Dimensão média dos frutos ao longo do ciclo vegetativo para cada variedade e modalidade	40
Anexo 14- Dimensão média dos frutos ao longo do ciclo vegetativo para cada variedade e modalidade	41
Anexo 15- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao diâmetro dos frutos nas diferentes datas de medição	42
Anexo 16- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao diâmetro dos frutos das duas modalidades, nas diferentes datas de medição, para as duas variedades	42
Anexo 17- Dados relativos à produção das duas linhas de cada modalidade para a variedade Golden	43
Anexo 18- Resultados das análises de médias e análise de variância dos dados da produção da variedade Golden	44

Índice das figuras

Figura 1- Gadanheira de barra de corte em posição de trabalho e transporte.....	10
Figura 2- Mondadora mecânica em trabalho e o resultado da monda	10
Figura 3- Consola com a opção da mondadora mecânica selecionada	11
Figura 4- Acidente provocado por um arame que se partiu e enrolou no veio da máquina	12
Figura 5- Aspeto do pomar da variedade Gala e Golden no dia 26 de julho onde se verifica a falta de frutos.....	13
Figura 6- Pesagem das maçãs Golden no campo e sua colocação em “palots” para transporte para a Cooperativa Frucar.....	14
Figura 7 - Evolução do SPAD ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala	15
Figura 8 - Evolução da temperatura das folhas ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala	16
Figura 9 – Evolução do número de frutos ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala	17
Figura 10 – Evolução da dimensão dos frutos das duas variedades ao longo do ciclo vegetativo	18
Figura 11 – Representação gráfica das médias de produção / árvore para a variedade Golden	19
Figura 12- Análise quantitativa do conteúdo em Fenóis Totais (mg GAE/g)	24
Figura 13- Análise quantitativa do conteúdo em Orto-Difenóis (mg GAE/g)	24
Figura 14- Análise quantitativa do conteúdo em Flavonoides (mg CAT/g).....	24
Figura 15- Avaliação da atividade antiradicalar pelos métodos ABTS 8mmol TROLOX/g)	25
Figura 16- Avaliação da atividade antiradicalar pelo método DPPH (mmol TROLOX/g)	25

Índice dos quadros

Síntese de massa e dimensões de macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	19
Quadro 2 - Síntese de parâmetros cromáticos da epiderme de macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	20
Quadro 3 - Síntese de índice refratométrico (IR) e pH de sumo de macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	21
Quadro 4 - Síntese da força (N) e firmeza (N/mm) no processo de perfuração da epiderme com agulha (sonda P2N), com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	22
Quadro 5 - Síntese da força (N) e firmeza (N/mm) no processo de penetração e compressão (sonda P6), com rotura da epiderme e percurso na polpa, com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	22
Quadro 6 - Síntese da força (N) e área (N.s) no processo de corte, com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em cubos de macas dos grupos Gala e Golden, em função da monda, a colheita	23

Sigla	Correspondência
1Tr_D	1ª medição, tronco, diâmetro
1RN_D	1ª medição, ramo norte, diâmetro
1RN_Fru	1ª medição, ramo norte, número de frutos
1RN_DF1(?)	1ª medição, ramo norte, diâmetro do fruto nº 1 (?)
1RS_D	1ª medição, ramo sul, diâmetro
1RS_Fru	1ª medição, ramo sul, número de frutos
1RS_DF1(?)	1ª edição, ramo sul, diâmetro do fruto nº 1 (?)
2RN_DF1(?)	2ª medição, ramo norte, diâmetro do fruto nº 1 (?)
2RN_Fru	2ª medição, ramo norte, número de frutos
2RS_DF1 (?)	2ª medição, ramo sul, diâmetro do fruto nº 1 (?)
2RS_Fru	2ª medição, ramo sul, número de frutos
3RN_DF1(?)	3ª medição, ramo norte, diâmetro do fruto nº 1 (?)
3RS_DF1(?)	3ª medição, ramo sul, diâmetro do fruto nº 1 (?)
3RN_PF1(?)	3ª medição, ramo norte, peso do fruto nº 1()
3RN_P6m	3ª medição, ramo norte, peso médio dos 6 frutos
3RS_PF1(?)	3ª medição, ramo sul, peso do fruto nº 1()
3RS_P6m	3ª medição, ramo sul, peso médio dos 6 frutos
PsTT	Peso total dos frutos por planta
NºTT	Nº total dos frutos por planta
PP_ABTS_ox	Polpa, método ABTS, anti-oxidante
CC_ABTS_ox	Casca, método ABTS, anti-oxidante
PP_DPH_ox	Polpa, método DPH, anti-oxidante
CC_DPH_ox	Casca, método DPH, anti-oxidante
PP_Flav	Polpa, flavenoides
CC_Flav	Casca flavenoides
PP_Ort	Polpa, ortofenois
CC_Ort	Casca ortofenois
PP_FenT	Polpa, fenois totais
CC_FenT	Casca, fenois totais

1- Caracterização da Operação e Período do Relatório

Relatório nº: 1

Promotor: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título da Operação: Projeto Implementação da Monda Mecânica de flores em Pomares de Macieiras

Nº de operação: 020553054444

Data de início da operação: 01-12-2014

Período do relatório: 01-01-2016 a 31-12-2016

Data do relatório: 31-01-2017

2- Mapa de Execução das Ações

Tarefas Anos/Meses	2016											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Monitorização de variáveis fisiológicas nas plantas			■	■	■	■	■	■	■	■		
Monda de flores			■	■	■	■	■	■	■			
Apanha da maça									■			
Análise de resultados e elaboração de relatórios										■	■	■

Introdução

No 2º Relatório Anual de Progresso do projeto “Implementação da Monda Mecânica de Flores em Pomares de Macieira” vão-se apresentar os dados obtidos durante o ano de 2016 e estabelecer as relações entre estes e os obtidos no ano anterior.

Neste 2º ano do projeto, devido a vários constrangimentos (de meios, ambientais, diminuição significativa da floração e outros), foram introduzidas algumas alterações na metodologia, das quais, a mais significativa, foi a realização da modalidade da monda mecânica, pois já pudemos dispor do equipamento, e a não realização da monda química; as medições foram apenas efetuadas nos talhões principais das duas variedades em estudo.

A não realização da monda química deveu-se à baixa produção previsível resultante das condições ambientais, especialmente pluviosidade, verificadas no início do ciclo vegetativo das plantas.

Considerando as diferenças entre as diferentes plantas nas linhas (modalidades) foram selecionadas e podadas novas árvores em cada uma delas para que o vigor das plantas e estado sanitário fosse o mais homogéneo possível. Cada modalidade inclui duas linhas onde se selecionaram três plantas distribuídas regularmente em cada uma delas, o que permite ter seis macieiras em cada modalidade; as macieiras selecionadas foram georeferenciadas.

No que se refere aos meios utilizados estes foram os mesmos utilizados anteriormente exceto o que se refere ao pulverizador que este ano não foi utilizado

1- Objetivos

Considerando as alterações introduzidas na metodologia dos ensaios os objetivos no presente ano permitem a comparação entre os dados obtidos nos ensaios relativos às modalidades da monda manual e mecânica. As medições efetuadas em cada uma das modalidades são, basicamente, as mesmas efetuadas no ano anterior, pois o objetivo principal, que é a comparação entre a produção e os calibres obtidos em cada modalidade, em cada uma das variedades, mantem-se.

2- Equipamentos utilizados na monda mecânica

Os equipamentos utilizados na monda mecânica das flores foi uma gadanheira de barra de corte Edward e o mondador mecânico Darwin.

2.1- Gadaneira de barra de corte

A gadaneira de barra de corte Edward, tipo Busatis (as duas lâminas tem movimento alternativo), utilizada para a despona lateral das árvores apresenta as características indicadas no seguinte site:

<http://fruit-tec.com/en/edward-2>



Figura 1- Gadanheira de barra de corte em posição de trabalho e transporte

Manual do equipamento - <http://fruit-tec.com/wp-content/uploads/2016/04/Fruit-Tec-Edward-english-LR.pdf>

2.2- Mondadora mecânica

A mondadora mecânica darwin 300 string thinner apresenta como principais características as indicadas no site:

<http://fruit-tec.com/en/202200-2>



Figura 2- Mondadora mecânica em trabalho e o resultado da monda.

Manual do equipamento - <http://fruit-tec.com/wp-content/uploads/2016/10/Fruit-Tec-Darwin-english-LR.pdf>

Este equipamento, futuramente, deverá ser utilizado acionando o rotor nos setores das linhas onde se justifique a monda das flores e parado quando a quantidade de flores for considerada baixa; o ativar – desativar, é obtido com o koystick.

3- Metodologia

Considerando separadamente a metodologia utilizada com os equipamentos e com as medições efetuadas nas plantas tem-se:

3.1- Metodologia utilizada para caracterização dos equipamentos da monda mecânica

A metodologia utilizada para caracterização do equipamento utilizado na monda mecânica teve como principais objetivos a definição das condições de trabalho, nomeadamente a velocidade de deslocamento do conjunto e dos regimes de funcionamento da gadanheira e mondadora. A consola para introdução e visualização de dados é comum para as duas máquinas devendo a opção ser selecionada inicialmente sendo depois os dados introduzidos de acordo com cada uma delas.



Figura 3- Consola com a opção da mondadora mecânica selecionada. O joystick é utilizado para afasta e inclinar o sistema de monda.

Sendo a utilização destes equipamentos completamente nova a sua utilização inicial permitiu, para além da determinação das condições de trabalho, a habituação do operador, pois a sua utilização requer bastante experiência para não se danificar as árvores.



Figura 4- “Acidente” provocado por um arame que se partiu e enrolou no veio da máquina. A árvore, ao ser envolvida pelo arame, acabou por ser arrancada pela base, na zona de enxertia.

No que se refere à gadanheira, depois de vários testes, considerou-se que, a velocidade mais indicada do conjunto para fazer a desponta era de ± 2 km/h (1ª média, a 1700 rpm do motor), sendo o seu regime de ± 390 rpm. Nestas condições o operador “sente-se” seguro e a qualidade do trabalho considerou-se boa pois a máquina faz cortes “limpos”; velocidades superiores ou regimes da máquina mais elevados condicionam o corte dos ramos pois estes “não tem tempo” de penetrarem entre as facas o que faz com que o corte, nos ramos de maior espessura, não se faça em toda a sua espessura fazendo-se a separação em parte por tração. Este equipamento deve funcionar ligeiramente inclinado, relativamente ao topo das árvores, ficando estas com uma forma ligeiramente cónica; é fundamental que o topo da lâmina da máquina, mesmo nas condições de oscilação máxima, resultante das irregularidades do terreno não embata contra os esteios. Segundo o representante da máquina a poda das plantas na linha deve, no máximo desenvolvimento vegetativo das árvores, permitir ver duas linhas através daquela.

Relativamente à mondadora a velocidade do conjunto seleccionada foi de 3.6 km/h (4ª média, a 1300 rpm do motor), sendo os regimes escolhidos para o rotor da mondadora de 220 rpm, considerado como regime normal, e de 250 rpm como regime intensivo. O regime de 220 rpm foi utilizado nas linhas 5 e 6 (modalidade standard) e o de 250 rpm nas linhas 7 e 8 (modalidade intensiva).

A altura ideal para se fazer a monda das flores é quando a flor central do corimbo está já aberta e as laterais em botão. No que se refere à distância da máquina relativamente às árvores esta deve ser tal que a ponta dos fios ultrapasse em ± 10 cm o plano longitudinal médio das árvores, ou seja, o plano definido pela armação da cultura (esteios e arames); considerando que a velocidade tangencial no topo dos fios é mais elevada, o que implica uma maior destruição da vegetação (flores), quando houver necessidade de se começar a monda sem ser no início da linha, só se deve pôr a máquina a trabalhar quando a sua posição permita que as extremidades dos fios atinjam a posição referida anteriormente, ou seja, ± 10 cm para além do plano central das árvores.

Depois de efetuada a monda de flores é aconselhável fazer um tratamento com uma calda em que se misture giberlinas (efeito cicatrizante) e micronutrientes para compensar o efeito negativo da máquina nas plantas.

3.2- Metodologia utilizada na obtenção dos dados relativos às plantas.

No que se refere à metodologia seguida nas várias medições efetuadas em cada modalidade as principais diferenças relativas ao ano anterior relacionam-se com:

- a poda, que foi efetuada em todas as árvores com o intuito de se terem árvores o mais uniformes possível. O

objetivo era ter \pm 200 frutos por árvore para o que se procedeu à contagem dos botões florais mas que na prática não se revelou fácil;

- a seleção dos frutos em cada árvore que, embora efetuada à semelhança do ano anterior, em dois ramos, um com a direção norte e o outro sul, ambos inseridos ao nível do 2º arame da armação do bardo foram, neste ano, medidos os diâmetro dos três maiores frutos, localizados em cada um dos 1/3 dos ramos. A metodologia utilizada no ano anterior, em que se numeraram os frutos a monitorizar, funcionou mal pois houve vários que caíram durante o ciclo da cultura.

Relativamente aos parâmetros medidos nas plantas, nas modalidades de monda manual (linhas 1 e 2) e mecânica (linhas 5, 6, 7 e 8), à semelhança do ano anterior, foram determinados:

- o diâmetro da base do tronco a 10 - 15 cm do solo, logo a seguir à zona de enxertia, no enfiamento da linha;
- o diâmetro dos ramos selecionados (norte e sul) ao nível do 2º arame, junto à sua base de inserção;
- o SPAD, em que se efetuaram quatro medições, duas no ramo norte e duas no ramo sul, sendo o resultado a média desses valores;
- a temperatura de folhas com a página superior exposta para o exterior e da periferia da copa, ao nível do 2º arame, e sempre do mesmo lado da linha;
- o número de frutos existentes em cada um dos ramos selecionados e o diâmetro do maior fruto situado no 1/3 final do ramo.

O diâmetro da base do tronco e da base dos ramos, em ambas as modalidades, foram apenas efetuadas na primeira deslocação ao campo; a contagem de frutos mondados em cada um dos ramos selecionados foi apenas efetuado na modalidade da monda manual.



Figura 5- Aspeto do pomar da variedade Gala e Golden no dia 26 de Julho de 2016, onde se verifica a falta de frutos

Para a análise das maçãs (químicas e organoléticas) foram recolhidas em 160907 trinta maçãs Gala de cada modalidade (cinco maçãs por árvores) que foram distribuídas pelos colegas responsáveis pelas suas análises. No que se refere às maçãs Golden estas foram colhidas em 161011 sendo distribuídas da mesma forma que as Gala.

Para determinação da produção colheram-se as maçãs das três árvores de cada linha e pesam-se as caixas onde foram colocadas pelo que ficamos com seis valores, dois de cada modalidade; sempre que o volume de maçãs de cada linha era superior aos das caixas faziam-se mais que uma medição sendo os seus valores adicionados. Sempre que o calibre das maçãs era muito pequeno estas eram deixadas nas árvores, pois são rejeitadas pela cooperativa; houve maçãs de boa qualidade localizadas no topo das árvores que não foram colhidas pois as escadas e a plataforma de colheita não o permitiam.



Figura 6- Pesagem das maçãs Golden no campo e sua colocação em “palots” para transporte para a Cooperativa Frucar

4- Resultados

Neste ponto serão apresentados os resultados das medições dos parâmetros referidos na metodologia relativos à cultura. Há semelhança do ano anterior com estes resultados pretende-se comparar as características das duas variedades de maçãs assim como a variação daquelas resultantes das modalidades implementadas.

Os dados determinados nas seis árvores escolhidas em cada modalidade referem-se:

- aos valores do SPAD ao longo do ciclo vegetativo;
- ao diâmetro do tronco a 20 cm do solo;
- ao diâmetro dos ramos portadores das maçãs a analisar;
- ao número de maçãs resultantes da monda manual
- ao número de frutos nos ramos norte e sul
- às características dimensionais das maçãs;
- ao número e peso das maçãs por árvore para cada modalidade
- aos dados qualitativos das maçãs.

4.1- SPAD

Os dados do SPAD determinados em diferentes datas são os indicados no anexo 1, sendo os resultados da sua análise de médias apresentados no anexo 2 e a análise de variância destas no anexo 3.

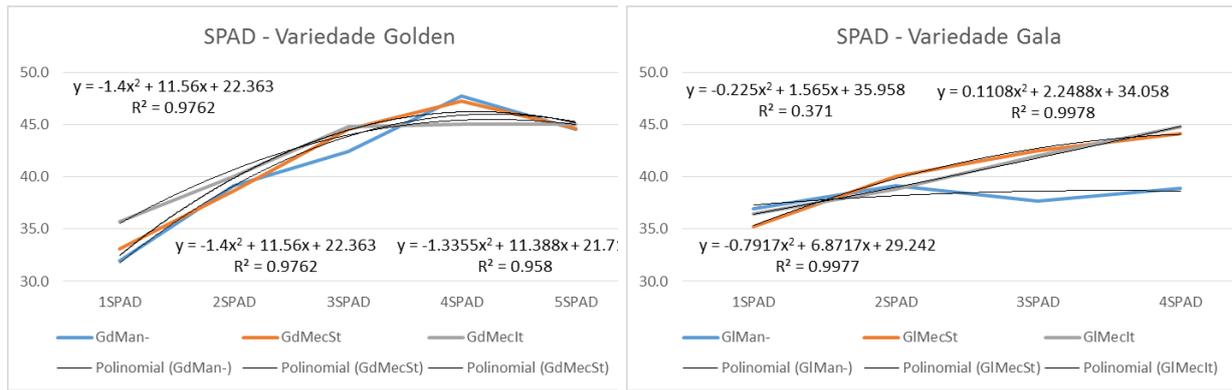


Figura 7- Evolução do SPAD ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala

Comparando as duas variedades consta-se que existem diferenças significativas nos valores do SPAD determinados mais para o final do ciclo vegetativo (3SPAD e 4SPAD). No que se refere ao efeito da modalidade, em cada uma das variedades, a evolução dos valores foi semelhante, exceto na monda manual da variedade Gala em que os valores da 3ª e 4ª medição foram bastante mais baixos; o coeficiente de regressão (R^2) da equação do 2º grau foi de 0.371.

Comparando os dados das modalidades, para cada variedade, os valores do SPAD não são significativamente diferentes (anexo 4).

4.2- Diâmetro dos troncos e ramos

Os dados relativos ao diâmetro dos troncos e ramos são apresentados no anexo 5 sendo os resultados da sua análise de médias e variância apresentados no anexo 6. Com se pode verificar pela análise de variância das médias existem diferenças significativas entre as duas variedades. Na variedade Golden os troncos apresentam um diâmetro médio de 9.53 cm e na variedade Gal de 5.38.

No que se refere aos diâmetros dos ramos norte e sul os valores são de 1.67 e 1.41 cm para a Golden e 1.12 e 1.03 cm para a Gala; as diferenças entre variedades são significativas mas, dentro destas, as diferenças entre os ramos norte e sul não são significativas.

4.3- Temperatura das árvores

Os valores das temperaturas médias ao longo do ciclo vegetativo das plantas são apresentados no anexo 7. Os resultados da análise das médias e de variância são apresentados no anexo 8. Como se pode verificar apenas na 2ª medição, efetuada em 160616, em que a temperatura ambiente era bastante baixa, as diferenças entre as duas variedades não são significativas.

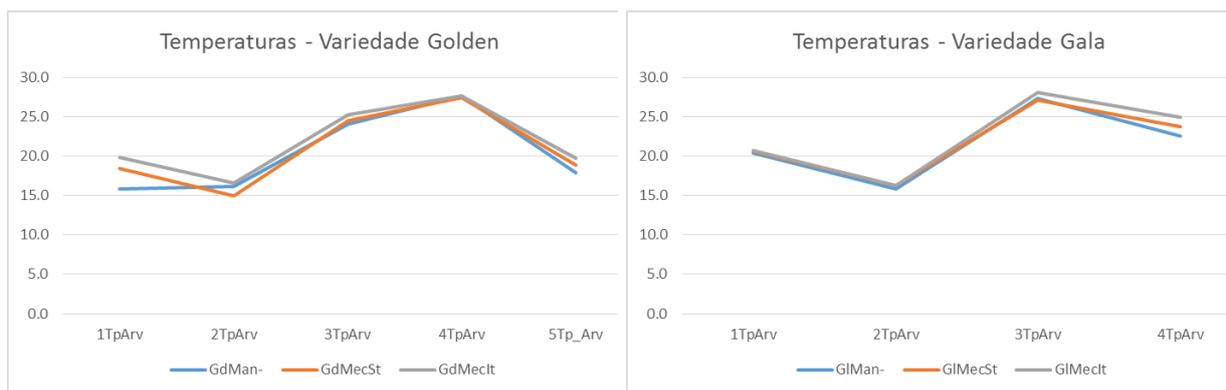


Figura 8- Evolução da temperatura das folhas ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala

As datas das determinações das temperaturas foram 160531; 160616; 160726; 160907; 160928 (apenas na Golden).

4.4- Número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura

A contagem do número de frutos (média dos ramos norte e sul) antes das mondas e os mondados manualmente nos ramos selecionados são apresentados no anexo 9. Relativamente à monda efetuada na modalidade manual, para além dos ramos selecionados para monitorização, realizada por operadores da exploração, a contagem dos frutos removidos não foi contabilizada.

Como se pode verificar no anexo 9 o número de frutos inicial (antes das mondas), nos ramos norte e sul, nas variedades Golden foi de 16 e 20 e na Gala de 4 e 4. No dia em que se fez a monda manual nos ramos fez-se previamente a contagem dos frutos sendo o seu número de 10 e 13 para a Golden e de 4 e 4 para a Gala, ou seja, na Golden verificou-se uma queda de frutos entre esse período de 6 e 7 frutos, não se tendo verificado nenhuma queda na variedade Gala; o número de frutos do ramo norte e sul, antes da monda, é representado por 2NfRNam e 2NfRSam. É de realçar o reduzido número de frutos existentes na variedade Gala.

No anexo 10 apresentam-se os resultados da análise das médias do número de frutos ao longo do ciclo vegetativo e, no anexo 11, os resultados da sua análise de variância. Esta última mostra que o número de frutos entre as duas variedades é, em todas as medições efetuadas, significativamente diferente. No anexo 12 apresentam-se os resultados da análise de variância dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura, considerando as modalidades em cada variedade, onde se constata que as diferenças entre estas não são significativas.

E em relação às modalidades a evolução do número de frutos ao longo do ciclo vegetativo, para cada uma das variedades, é o apresentado nos gráficos seguintes:

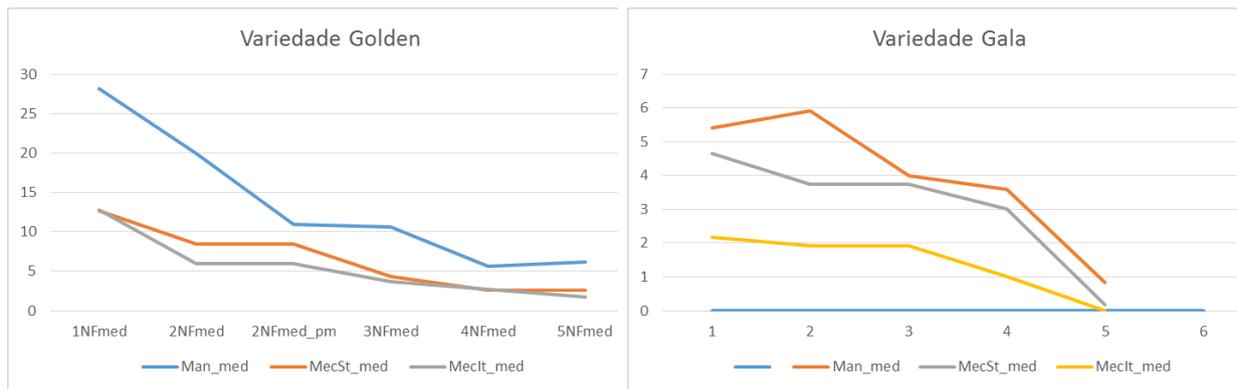


Figura 9 - Evolução do número de frutos ao longo do ciclo vegetativo para a variedade Golden e Gala.

Como se pode observar nos gráficos a monda mecânica conduz a uma maior redução do número de frutos nas árvores. Comparando a modalidade mecânica intensiva e normal a diferença constatada na variedade Golden é pouco acentuada, sendo esta diferença maior na variedade Gala. Considerando o baixo número de maçãs nesta última variedade teria sido indicado não proceder a qualquer tipo de monda pois, verificou-se no final, que várias árvores não tinham nenhum fruto.

4.5- Dados dimensionais das maçãs

Os dados relativos à evolução da dimensão dos frutos das duas variedades em estudo são apresentados no anexo 13. A última medição foi apenas efetuada na variedade Golden pois já se tinha procedido à colheita da variedade Gala.

A análise de médias dos dados relativos às duas variedades são apresentados no anexo 14. Em relação à variedade Golden verifica-se que o diâmetro médio dos frutos é, na modalidade mecânica intensiva, de 7.58 cm, na mecânica normal de 6.42 cm e na manual de 6.93 cm. Para a variedade Gala os valores médios, relativos à terceira medição, foram de 5.04, 5.14 e 5.53 cm, respetivamente; na 4ª medição os ramos, nas modalidades mecânica, não tinham nenhuma fruta e na manual o diâmetro das maçãs maiores era inferior aos medidos na vez anterior (5.53 e 4.46 cm), pelo que não podem ser considerados.

No anexo 15 são apresentados os resultados da análise de variação das médias, que indicam que a dimensão dos frutos das duas variedades é significativamente diferente apenas no início do ciclo vegetativo (1ª medição), em que $F = 24.34$ e $S = 0.00$.

Como se pode observar no anexo 16, comparando a dimensão média dos frutos de cada uma das modalidades, dentro de cada variedade, aquelas diferenças não são significativas.

Representando graficamente a evolução da dimensão dos frutos de cada modalidade de monda, para cada variedade, tem-se:

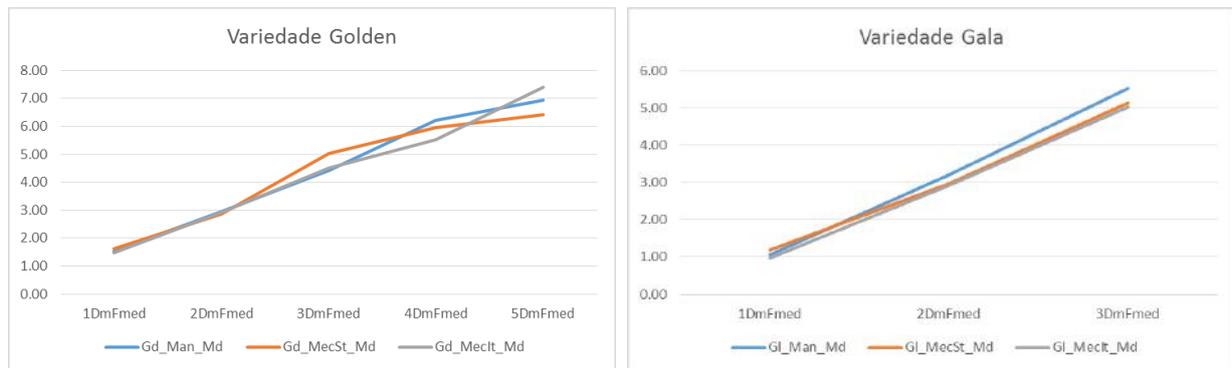


Figura 10 - Evolução da dimensão dos frutos nas duas variedades ao longo do ciclo vegetativo das plantas

Na variedade Gala apenas se apresentam resultados das três primeiras medições pois, quando da 4ª medição, as maçãs de maior calibre já tinham caído ficando apenas as mais pequenas, tendo havido mesmo situações em que os ramos ficaram sem nenhuma maçã, pelo que os diâmetros determinados eram inferiores aos efetuados na medição anterior não sendo assim considerados os seus valores. A 5ª medição apenas foi efetuada na variedade Golden pois em setembro já se tinham apanhado as maçãs Gala.

Comparando os diâmetros das maçãs das duas variedades obtidos quando da terceira medição verifica-se que os seus valores são de 4.65 cm para a Golden e de 5.27 cm para a Gala, ou seja, esta última variedade, que tem um ciclo mais curto, apresenta, nessa data, um diâmetro superior.

Comparando os diâmetros médios nas duas variedades verifica-se que estes são de ± 6.85 cm (5ª medição) e 5.27 cm (3ª medição), para as variedades Golden e Gala (anexo 14). Considerando a evolução da dimensão dos frutos na variedade Gala (\pm linear) é espetável que, caso na altura da 4ª medição houvesse frutos de calibre superior aos obtidos na 3ª medição, que os maiores atingissem um diâmetro de ± 7 cm.

4.6- Produção final

No que se refere à produção apenas foram determinados os valores relativos à variedade Golden tendo-se colhido as três macieiras de cada linha (duas de cada modalidade). As maçãs colhidas em cada linha (duas por modalidade) eram colocadas em baldes e depois transferidas para caixas maiores e pesadas, pelo que não se registou a produção de cada uma das árvores.

Os valores de produção determinados são os apresentados no anexo 17, onde se verifica que, para variedade Golden, a produção média por árvores foi de 21.00, 16.27 e 8.68 kg para as modalidades da monda manual, mecânica normal e mecânica intensiva; estas diferenças, como se pode observar no anexo 18, são significativas.

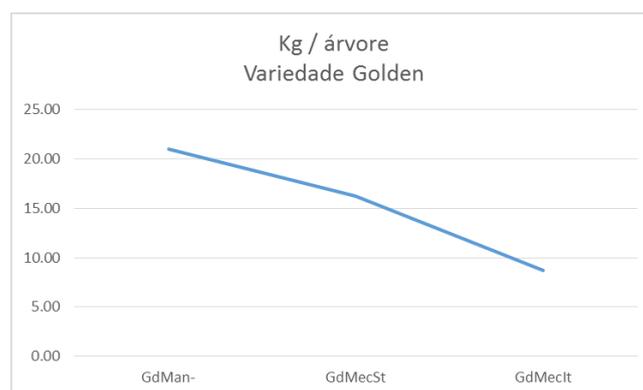


Figura 11 – Representação gráfica das médias de produção / árvore para a variedade Golden

Conjugando os dados da produção com a dimensão dos frutos constata-se que, para esta variedade, a modalidade mecânica intensiva permite obter frutos com um diâmetro médio superior mas a sua produção é significativamente inferior às restantes modalidades. A modalidade manual é a que apresenta valores de produção média por árvores mais elevada tendo os frutos um calibre médio, intermédio ao das duas restantes modalidades.

4.7- Dados qualitativos das maçãs

Das maçãs amostradas para tratamento laboratorial, no momento da colheita, e para refrigeração, obtiveram-se os resultados que estão sintetizados nos quadros 1 a 6.

Relativamente à massa, comprimento ou altura do fruto (distância entre os ápices) e diâmetro equatorial, o quadro 1 sintetiza a informação mais relevante.

Quadro 1 - Síntese de massa e dimensões de maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	Massa (g)	Altura (mm)	Diâmetro (mm)
Grupo			
Gala	183,65	66,61b	75,39
Golden	180,07	69,66a	75,08
Monda			
Manual	175,79	67,71	74,27
Mecânica normal	176,85	66,93	74,77
Mecânica intensiva	192,94	69,77	76,67
Probabilidade			
Grupo	0,560	0,003	0,714
Monda	0,050	0,057	0,050
Grupo*Monda	<0,001	<0,0001	<0,0001

O grupo varietal não apresentou diferenças significativas na massa média nem no diâmetro equatorial (calibre), apenas revelando o maior alongamento das maçãs do grupo Golden. À semelhança do que havia sido observado no campo, a monda mecânica intensiva apresentou valor médio de massa superior ao das outras modalidades de monda e, em termos médios, colocar a classificação por tamanhos no calibre de 75-80mm, ou seja, frutos grandes. É importante ter em atenção o mercado para aferir da relação entre número de frutos, massa total colhida e classificação em tamanho. Dos resultados de campo, infere-se que a modalidade de monda mecânica intensiva apresentou muito menor produção total, o que é condicionante do rendimento dos produtores, apesar do incremento dimensional e respetiva cotação de mercado (se as maçãs estiverem isentas de defeitos e lesões).

O quadro 2 apresenta os valores médios de parâmetros cromáticos (luminosidade – L*, verde-vermelho – a*, azul-amarelo – b*, intensidade de cor – C*) da epiderme de maçãs Gala e Golden.

Quadro 2 - Síntese de parâmetros cromáticos da epiderme de maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	L*	a*	b*	C*
Grupo				
Gala	71,63a	27,68a	30,89b	43,27b
Golden	54,65b	-19,48b	44,81a	48,95a
Monda				
Manual	63,22	4,08	37,06b	45,47b
Mecânica normal	63,54	4,12	37,72ab	45,68b
Mecânica intensiva	62,74	3,92	38,85a	47,21a
Probabilidade				
Grupo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Monda	0,755	0,931	0,021	0,0002
Grupo*Monda	0,591	0,618	0,005	<0,0001

O quadro 2 evidencia o óbvio, isto é, perante variedades de grupos distintos, cuja cor de fundo da epiderme é também distinta, os parâmetros cromáticos são afetados pela variedade. Isoladamente, a modalidade de monda não tem efeito significativo sobre estes parâmetros, à exceção da intensidade de cor. Independentemente da variedade em estudo, o croma (C*) é superior em frutos de monda mecânica intensiva, o que traduz duas ocorrências complementares: maior exposição dos frutos e menos carga (de frutos) na árvore. De facto, consegue separar-se, de forma clara, a cultivar Golden da Gala, pela maior intensidade, bem como a monda mecânica sobre a manual, em Golden, e a monda mecânica intensiva com tendência dominante sobre as restantes duas modalidades, em Gala.

O sabor e a preferência dos consumidores depende da sensação doce e ácida do sumo dos frutos. O quadro 3 expressa a percentagem Brix e o pH do sumo extraído de maçãs Gala e Golden, e do tipo de monda. As principais ilações da observação dos resultados do Quadro 3 remetem para a influência varietal (no índice refratométrico e no pH) mas também da modalidade de monda (no índice refratométrico). Com efeito, maçãs do grupo Gala apresentaram maior teor de sólidos solúveis (o que se traduz em frutos tendencialmente mais

doces) e maior valor de pH (o que significa que são frutos que, embora ácidos, apresentam menor acidez do que os do grupo Golden). A modalidade de monda não fez variar o pH, mas teve influência nos sólidos solúveis totais, sendo que os frutos com menor quantidade de açúcares foram os de monda mecânica normal. De novo, estes resultados colocam em evidência a carga e o equilíbrio nutricional, bem como a relação entre folhas e frutos, em função da modalidade de monda.

Quadro 3 - Síntese de índice refratométrico (IR) e pH de sumo de maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	IR (%Brix)	pH
Grupo		
Gala	14,86a	3,77a
Golden	13,65b	3,44b
Monda		
Manual	14,54a	3,63
Mecânica normal	13,73b	3,59
Mecânica intensiva	14,50a	3,60
Probabilidade		
Grupo	<0,0001	<0,0001
Monda	0,013	0,419
Grupo*Monda	0,093	0,188

Os quadros 4 a 6 expressam resultados de forças de penetração, compressão e corte. A principal observação tem a ver com a inexistência de efeito significativo, quer da variedade em estudo, quer da modalidade de monda, nas variáveis dependentes apresentadas, excetuando-se o efeito varietal na dureza da polpa (quadro 5) e da monda no produto da força pelo tempo de atuação dessa mesma força para cortar um cubo de polpa de maçã (quadro 6).

A utilização de uma sonda em forma de agulha tem importância na determinação da sensibilidade dos frutos à picada de insetos ou a objetos perfurantes ponteados. O comportamento semelhante de maçãs de ambas as cultivares e das modalidades de monda parece significar que, apesar de tamanhos de frutos bastante grandes, a epiderme apresenta constituição resistente à perfuração (quadro 4).

Extremamente importante na escolha dos consumidores é a crocância das maçãs, expressa pela dureza da polpa. A força registada após a penetração de uma sonda cilíndrica de 6mm de diâmetro em 10mm de tecido parenquimatoso da polpa da maçã (quadro 5), revela maior crocância em Golden do que em Gala. Porém, a modalidade de monda não teve efeito significativo no comportamento dos frutos, pelo que a opção pela monda deve obedecer a outros critérios como a produção total e outros parâmetros qualitativos.

Quadro 4 - Síntese da força (N) e firmeza (N/mm) no processo de perfuração da epiderme com agulha (sonda P2N), com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	Força (N)	Firmeza (N/mm)
Grupo		
Gala	2,52	0,942
Golden	2,43	0,896
Monda		
Manual	2,44	0,899
Mecânica normal	2,49	0,934
Mecânica intensiva	2,51	0,924
Probabilidade		
Grupo	0,357	0,210
Monda	0,797	0,708
Grupo*Monda	0,231	0,545

Quadro 5 - Síntese da força (N) e firmeza (N/mm) no processo de penetração e compressão (sonda P6), com rotura da epiderme e percurso na polpa, com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	Força de rotura da epiderme (N)	Dureza-Força a 10mm (N)
Grupo		
Gala	45,54	24,75b
Golden	43,86	26,33a
Monda		
Manual	44,06	25,87
Mecânica normal	45,48	24,89
Mecânica intensiva	44,57	25,86
Probabilidade		
Grupo	0,219	0,039
Monda	0,691	0,484
Grupo*Monda	0,115	0,239

Quando se procede à análise de um cubo de maçã, descascado, e com cerca de 1cm³ de volume, através de célula de corte com incisão retangular, a valores idênticos da força aplicada, contrapõe-se o efeito da modalidade de monda no trabalho realizado para o corte dos cubos de maçã (quadro 6). De facto, maçãs de

árvores com monda mecânica intensiva e monda manual apresentam polpa que requer muito mais trabalho para o seu corte do que maçãs de macieiras com monda mecânica normal.

Quadro 6 - Síntese da força (N) e área (N.s) no processo de corte, com analisador de textura TA.XTPlus da Stable MicroSystems, em cubos de maçãs dos grupos Gala e Golden, em função da monda, à colheita

	Força de corte (N)	Área de corte (N.s)
Grupo		
Gala	8,79	20,52
Golden	9,13	23,72
Monda		
Manual	8,64	25,98a
Mecânica normal	9,18	16,42b
Mecânica intensiva	9,07	23,95a
Probabilidade		
Grupo	0,551	0,110
Monda	0,718	0,001
Grupo*Monda	0,260	<0,0001

Os frutos sujeitos a refrigeração (1°C e 90% de humidade relativa) até dezembro apresentaram valores em todos os parâmetros idênticos aos da colheita, isto é, não sofreram alterações significativas. Tendo em consideração as dimensões das maçãs em análise, seria expectável que houvesse perdas de massa e de dureza, mas tal não aconteceu. Apesar de não ter sido alvo de estudo, a fertilização e as condições de armazenamento terão sido ajustadas às características dos pomos.

Para a quantificação de fenóis totais, orto-difenóis, flavonoides e atividade antioxidante foram utilizadas duas variedades de maçãs rececionadas em duas datas distintas, 07-09-2016 e 29-09-2016. Todas as maçãs foram previamente lavadas com água destilada e pesadas. Procedeu-se à seleção ao acaso de 5 exemplares de cada variedade e estas foram finamente descascadas, separando a polpa da casca. As amostras foram previamente congeladas e liofilizadas (VirTis, BenchTop, Vila Real, Portugal), sendo posteriormente trituradas. De modo a se obter uma amostra homogénea.

Seguidamente foram obtidos extratos metanólicos das amostras através de extração por solvente.

A determinação dos compostos bioativos foi efetuada ao nível do teor em fenóis totais, flavonoides e orto-difenóis.

Para este trabalho foram utilizadas duas variedades de maçãs rececionadas em duas datas distintas, 07-09-2016 e 29-09-2016. Todas as maçãs foram previamente lavadas com água destilada e pesadas. Procedeu-se à seleção ao acaso de 5 exemplares de cada variedade e estas foram finamente descascadas, separando a polpa da casca. As amostras foram previamente congeladas e liofilizadas (VirTis, BenchTop, Vila Real, Portugal), sendo posteriormente trituradas. De modo a se obter uma amostra homogénea.

Seguidamente foram obtidos extratos metanólicos das amostras através de extração por solvente.

A determinação dos compostos bioativos foi efetuada ao nível do teor em fenóis totais, flavonoides e orto-difenóis.

Fenóis Totais

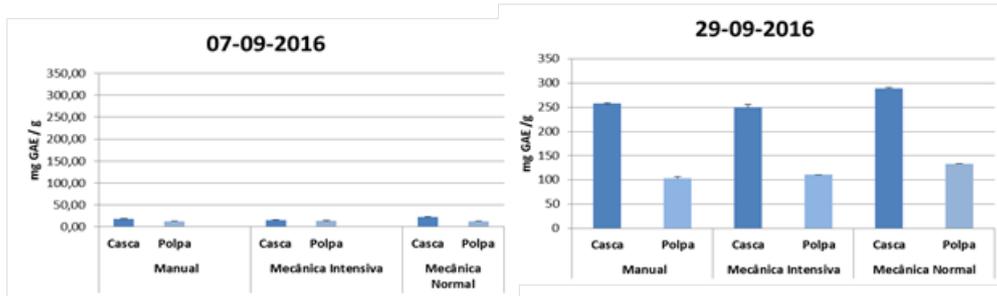


Figura 12 - Análise quantitativa do conteúdo em fenóis totais (mg GAE/g).

Orto-Difenóis

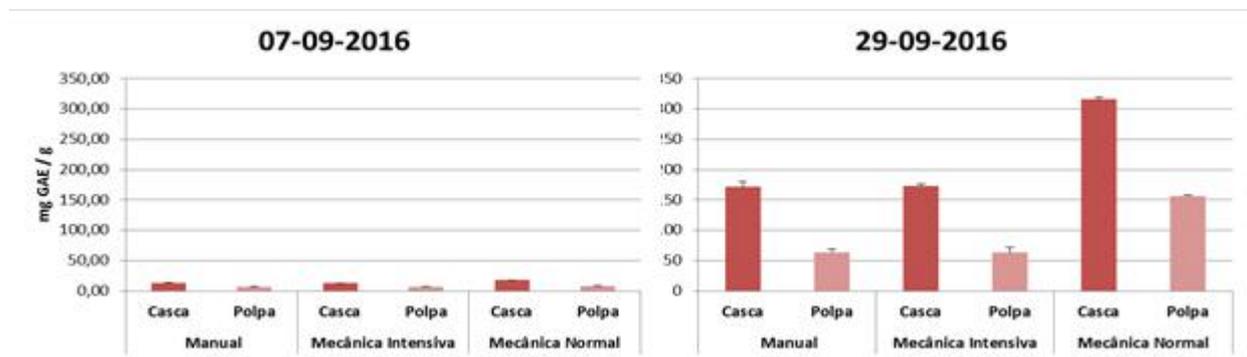


Figura 13- Análise quantitativa do conteúdo em Orto-Difenóis (mg GAE/g)

Flavonoides

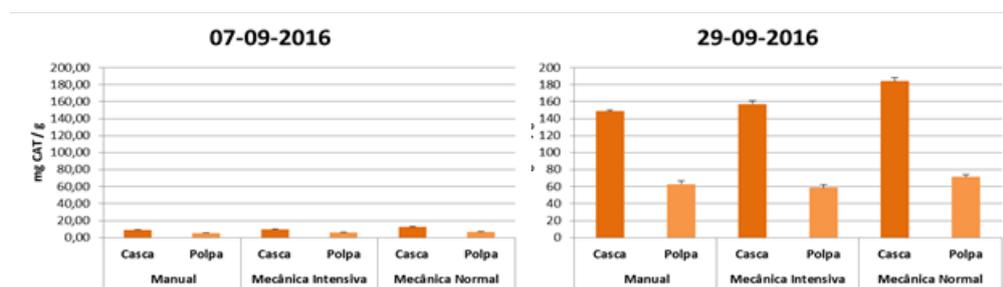


Figura 14 - Análise quantitativa do conteúdo em Flavonoides (mg CAT/g).

O método utilizado para a determinação da atividade antirradicalar foi o método de TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant Capacity* - capacidade antioxidante em equivalentes de Trolox)

Foram usadas duas metodologias diferentes:

- ☑ Determinação da capacidade de neutralização do radical 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH•);
- ☑ Determinação da capacidade de neutralização do radical ácido 2,2'-azino-bis (3 - etilbenzotiazolino-6-

sulfônico) (ABTS•+).

ABTS

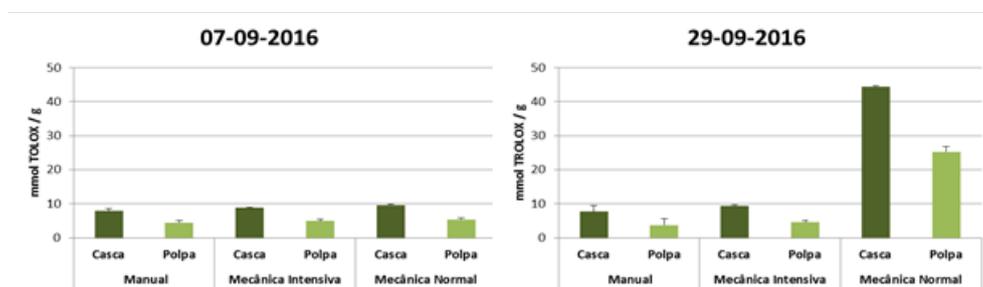


Figura 15 – Avaliação da atividade antiradicalar pelo método ABTS (mmol TROLOX/g).

DPPH

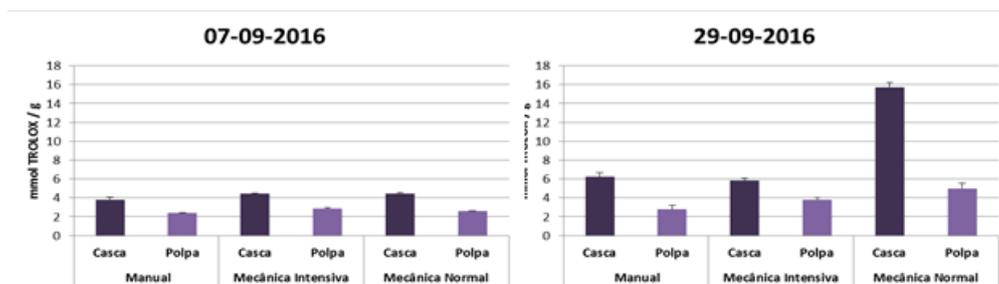


Figura 16 – Avaliação da atividade antiradicalar pelo método DPPH (mmol TROLOX/g).

5- Conclusões

No que se refere aos dados do SPAD, dimensões dos troncos e ramos e temperatura das folhas os seus valores estão em conformidade com as características das variedades e das condições do meio ambiente. Sendo as maçãs Gala colhidas mais cedo, logo no início de setembro, os seus valores são sempre crescentes, contrariamente ao que se verifica com a variedade Golden, que ao ser colhida em fins de setembro, apresenta, nesta data (07 / 09) valores inferiores aos obtidos na determinação anterior (28 / 09).

Analisando a variação do número de frutos ao longo do ciclo vegetativo constatam-se grandes diferenças entre as variedades, sendo o número de frutos, na variedade Gala, anormalmente baixo. Neste ano verificaram-se condições de temperatura e pluviosidade muito desfavoráveis, pelo que as produções, nos pomares da região, foram muito inferiores às normalmente obtidas.

Nos pomares em que se venha a constatar uma concentração de flores bastante baixa a realização da monda deve ser considerada. Sendo o acionamento vs paragem do rotor da mondadora muito fácil de executar pode-se, durante o trabalho na linha, mondar apenas as árvores em que o número de frutos o justifique; a realização desta operação, nestas condições, pressupõe que o operador tenha já bastante experiência em relação à operacionalidade da máquina o que não é o caso, pois foi a primeira vez que esta a utilizou.

Comparando o número de frutos médio por árvore verifica-se que a monda mecânica apresenta uma maior eficiência que a manual pelo que se pode concluir que aquela é a opção correta a seguir quando se pretende reduzir aquele número. Como se pode constatar também dos dados recolhidos, relativos ao número de frutos, o aumento do regime do rotor da mondadora tem impacto ao nível do número de flores, embora esta eficácia seja diferente nas duas variedades. Na Gala esta diferença é mais significativa embora este resultado possa, de alguma forma, estar influenciado pelo baixo número de frutos contados (ver figura 9).

Comparando a dimensão dos frutos entre as duas variedades observa-se que as maçãs Golden tem um calibre bastante superior às Gala mas, dentro das variedades, não se observam diferenças significativas entre as modalidades o que possivelmente resulta da baixa produção de maçã obtida este ano. A falta de dados relativos à dimensão dos frutos na variedade Gala, aquando da sua colheita, impede uma comparação mais objetiva da dimensão da fruta entre as duas variedades nessas datas. No que se refere à variedade Golden constata-se que, quando da colheita, o diâmetro médio da fruta da modalidade mecânica intensiva é o mais elevado, pelo que se pode concluir que é na modalidade da monda mecânica, a um regime ainda a determinar com maior rigor, que se deve apostar para se obterem frutos de maior calibre.

Em relação à produção média por árvore, os dados relativos à variedade Golden, permitem constatar que as diferenças, entre as modalidades, são significativas. Na monda manual os valores são mais elevados, seguindo-se a monda mecânica normal e a intensiva.

Analisando em conjunto os dados do calibre médio dos frutos e a produção média por árvore em cada modalidade, apenas para a variedade Golden, única para a que se tem valores, constata-se que têm evoluções contrárias, ou seja, uma maior produção corresponde a fruta de menor calibre, situação que se obtém-se com a monda manual. Assim, a opção pela monda mecânica ou manual tem de ter em consideração outros fatores, nomeadamente o custo da operação da monda e o resultado económico proveniente da venda da produção; a falta de mão-de-obra para efetuar a monda manual pode determinar a opção pela monda mecânica. Em relação ao binómio produção vs calibre, é necessário “procurar” o ponto de interceção da evolução destas duas variáveis, ou seja, a partir de que decréscimo da produção (aumento do calibre) o aumento do preço da fruta permite melhorar o resultado económico da produção.

O estudo aqui apresentado mostra que a casca possui em todos os parâmetros avaliados maior teor de compostos fenólicos.

Os compostos fenólicos, sendo uma fonte natural de antioxidantes, contribuem para a atividade antiradicalar demonstrada pelo fruto.

Em relação à atividade antirradicalar, os dados apurados mostram algumas diferenças entre as duas metodologias utilizadas (DPPH e ABTS), Pode-se atribuir esta diferença ao facto de o método ABTS se aplicar a sistemas antioxidantes hidrofílicos e lipofílicos, enquanto que o método de DPPH utiliza um radical dissolvido em meios orgânicos e por isso só é aplicável a sistemas hidrofóbicos

No entanto ambas tenham evidenciado que é na casca que se concentram grande parte dos compostos que contribuem para esta atividade.

ANEXOS

Anexo 1- Dados do SPAD determinados em 2016.

Variedade	Modalidade	Local		1SPAD	2SPAD	3SPAD	4SPAD	5SPAD
Gd	M_Man	L11	5	31.2	38.9	40.0	49.50	44.80
Gd	M_Man	L12	16	28.6	35.1	33.3	47.30	39.20
Gd	M_Man	L13	36	34.5	40.9	43.6	42.90	46.00
Gd	M_Man	L21	7	32.0	40.2	43.5	49.70	43.80
Gd	M_Man	L22	19	30.6	39.9	47.5	48.50	49.20
Gd	M_Man	L23	40	35.0	40.1	46.6	48.70	44.40
			GdMan-	32.0	39.2	42.4	47.8	44.6
Gd	M-MecSt	L51	19	31.5	30.4	42.7	47.80	43.60
Gd	M-MecSt	L52	30	29.9	38.1	42.8	46.70	35.70
Gd	M-MecSt	L53	56	34.0	38.6	48.5	45.60	49.80
Gd	M-MecSt	L61	17	37.0	46.1	46.4	48.00	48.50
Gd	M-MecSt	L62	32	34.4	40.6	45.9	48.50	44.20
Gd	M-MecSt	L63	55	31.8	38.3	41.2	46.70	46.00
			GdMecSt	33.1	38.7	44.6	47.2	44.6
Gd	M-Meclt	L71	16	43.0	41.4	48.1	44.40	45.60
Gd	M-Meclt	L72	37	33.7	38.1	45.4	47.10	44.10
Gd	M-Meclt	L73	55	37.8	38	46.1	44.50	44.00
Gd	M-Meclt	L81	13	39.0	41.1	43.2	46.60	44.30
Gd	M-Meclt	L82	36	35.3	40.6	45.6	45.90	48.10
Gd	M-Meclt	L83	58	25.7	41	40.2	41.80	44.20
			GdMeclt	35.8	40.0	44.8	45.1	45.1
Gl	M_Man	L11	16	32.0	38.5	35.2	36.80	
Gl	M_Man	L12	32	40.7	43.8	36.6	34.20	
Gl	M_Man	L13	55	37.0	36.8	37.8	36.80	
Gl	M_Man	L21	18	42.0	38.9	35.8	51.20	
Gl	M_Man	L22	34	39.4	40.1	43.0	38.60	
Gl	M_Man	L23	51	30.8	36.7	37.7	36.00	
			GlMan-	37.0	39.1	37.7	38.9	
Gl	M-MecSt	L51	8	43.9	42.2	42.6	42.70	
Gl	M-MecSt	L52	20	38.1	38.4	42.4	47.30	
Gl	M-MecSt	L53	43	22.4	32.1	30.2	43.30	
Gl	M-MecSt	L61	7	31.8	41.1	42.4	42.30	
Gl	M-MecSt	L62	19	42.1	46.1	47.3	45.70	
Gl	M-MecSt	L63	40	33.2	40.3	50.2	43.50	
			GlMecSt	35.3	40.0	42.5	44.1	
Gl	M-Meclt	L71	14	34.9	34	39.4	47.40	
Gl	M-Meclt	L72	27	43.7	39.7	43.4	46.70	
Gl	M-Meclt	L73	36	44.3	42.1	44.6	41.40	
Gl	M-Meclt	L81	12	36.5	43.9	43.9	47.00	
Gl	M-Meclt	L82	25	29.0	37.4	38.7	41.30	
Gl	M-Meclt	L83	39	30.5	35.7	0	0	
			GlMeclt	36.5	38.8	42.0	44.8	

Anexo 2- Análise de médias dos dados do SPAD

Variedade	Modalidade		1SPAD	2SPAD	3SPAD	4SPAD
Gd	M_Man	Mean	31.98	39.18	42.48	47.77
		N	6.00	6.00	6.00	6.00
		Std. Deviation	2.43	2.10	5.16	2.53
	M-Meclt	Mean	35.75	40.03	44.77	45.05
		N	6.00	6.00	6.00	6.00
		Std. Deviation	5.88	1.56	2.73	1.93
	M-MecSt	Mean	33.10	38.68	44.58	47.22
		N	6.00	6.00	6.00	6.00
		Std. Deviation	2.54	5.06	2.78	1.07
Total	Mean	33.61	39.30	43.94	46.68	
	N	18.00	18.00	18.00	18.00	
	Std. Deviation	4.05	3.14	3.66	2.19	
Gf	M_Man	Mean	36.98	39.13	37.68	38.93
		N	6.00	6.00	6.00	6.00
		Std. Deviation	4.65	2.63	2.80	6.18
	M-Meclt	Mean	36.48	38.80	42.00	44.76
		N	6.00	6.00	5.00	5.00
		Std. Deviation	6.44	3.80	2.74	3.12
	M-MecSt	Mean	35.25	40.03	42.52	44.13
		N	6.00	6.00	6.00	6.00
		Std. Deviation	7.89	4.65	6.84	1.95
Total	Mean	36.24	39.32	40.66	42.48	
	N	18.00	18.00	17.00	17.00	
	Std. Deviation	6.12	3.60	4.91	4.79	
Total	M_Man	Mean	34.48	39.16	40.08	43.35
		N	12.00	12.00	12.00	12.00
		Std. Deviation	4.39	2.27	4.68	6.44
	M-Meclt	Mean	36.12	39.42	43.51	44.92
		N	12.00	12.00	11.00	11.00
		Std. Deviation	5.89	2.84	2.97	2.41
	M-MecSt	Mean	34.18	39.36	43.55	45.68
		N	12.00	12.00	12.00	12.00
		Std. Deviation	5.70	4.69	5.09	2.20
Total	Mean	34.93	39.31	42.35	44.64	
	N	36.00	36.00	35.00	35.00	
	Std. Deviation	5.28	3.33	4.56	4.21	

Anexo 3 – Análise de variância das médias dos dados do SPAD relativos às variedades

ANOVA Table			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1SPAD * Variedade	Between Groups	(Combined)	62.15	1	62.15	2.31	0.14
	Within Groups		915.28	34	26.92		
	Total		977.43	35			
2SPAD * Variedade	Between Groups	(Combined)	0.00	1	0.00	0.00	0.98
	Within Groups		387.65	34	11.40		
	Total		387.66	35			
3SPAD * Variedade	Between Groups	(Combined)	94.38	1	94.38	5.07	0.03
	Within Groups		613.85	33	18.60		
	Total		708.23	34			
4SPAD * Variedade	Between Groups	(Combined)	153.89	1	153.89	11.34	0.00
	Within Groups		447.74	33	13.57		
	Total		601.62	34			

Anexo 4- Resultados da análise de variância das modalidades para cada variedade

ANOVA Table(a)			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Gd	1SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	44.91	2	22.46	1.44	0.27
		Within Groups		234.34	15	15.62		
		Total		279.26	17			
	2SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	5.59	2	2.79	0.26	0.78
		Within Groups		162.01	15	10.80		
		Total		167.60	17			
	3SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	20.50	2	10.25	0.73	0.50
		Within Groups		210.71	15	14.05		
		Total		231.21	17			
	4SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	24.75	2	12.38	3.29	0.07
		Within Groups		56.42	15	3.76		
		Total		81.17	17			
	5SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.82	2	0.41	0.03	0.97
		Within Groups		190.46	15	12.70		
		Total		191.29	17			
GI	1SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	9.55	2	4.78	0.11	0.89
		Within Groups		626.47	15	41.76		
		Total		636.02	17			
	2SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	4.88	2	2.44	0.17	0.85
		Within Groups		215.17	15	14.34		
		Total		220.05	17			
	3SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	82.82	2	41.41	1.91	0.18
		Within Groups		302.80	14	21.63		
		Total		385.62	16			
	4SPAD * Modalidade	Between Groups	(Combined)	117.87	2	58.93	3.32	0.07
		Within Groups		248.70	14	17.76		
		Total		366.56	16			
a - Too few cases - statistics for 5SPAD * Modalidade cannot be computed for split: Variedade = GI.								

Anexo 5- Valores relativos ao diâmetro dos troncos e dos ramos das macieiras monitorizadas

Variedade	Modalidade	Local	Pos_Ln	1LgTr	1DmRN	1DmRS
Gd	M_Man	L11	5	8.0	1.48	1.09
Gd	M_Man	L12	16	9.0	0.83	1.50
Gd	M_Man	L13	36	8.9	1.13	1.68
Gd	M_Man	L21	7	8.2	2.05	2.13
Gd	M_Man	L22	19	9.7	1.82	1.23
Gd	M_Man	L23	40	9.0	1.88	1.49
Gd	M-MecSt	L51	19	9.4	1.75	2.09
Gd	M-MecSt	L52	30	11.0	2.29	1.77
Gd	M-MecSt	L53	56	11.7	2.18	1.04
Gd	M-MecSt	L61	17	11.2	1.87	1.40
Gd	M-MecSt	L62	32	8.4	1.88	0.95
Gd	M-MecSt	L63	55	8.4	1.27	1.05
Gd	M-Meclt	L71	16	10.0	2.41	1.37
Gd	M-Meclt	L72	37	9.2	2.01	1.39
Gd	M-Meclt	L73	55	8.6	1.21	1.19
Gd	M-Meclt	L81	13	9.3	1.51	1.34
Gd	M-Meclt	L82	36	10.1	1.44	1.61
Gd	M-Meclt	L83	58	11.5	1.11	1.09
			Gd_Med-	9.5	1.7	1.4
Gl	M_Man	L11	16	6.8	1.00	1.16
Gl	M_Man	L12	32	4.8	1.57	0.59
Gl	M_Man	L13	55	6.3	1.07	0.97
Gl	M_Man	L21	18	5.4	1.04	1.40
Gl	M_Man	L22	34	5.2	0.82	1.26
Gl	M_Man	L23	51	5.1	0.80	1.01
Gl	M-MecSt	L51	8	5.4	1.51	0.97
Gl	M-MecSt	L52	20	6.4	1.58	1.58
Gl	M-MecSt	L53	43	5.8	1.86	0.92
Gl	M-MecSt	L61	7	5.6	1.48	1.68
Gl	M-MecSt	L62	19	6.3	0.59	0.65
Gl	M-MecSt	L63	40	3.9	0.65	0.95
Gl	M-Meclt	L71	14	5.1	0.97	0.95
Gl	M-Meclt	L72	27	5.0	1.35	0.88
Gl	M-Meclt	L73	36	4.8	0.80	0.63
Gl	M-Meclt	L81	12	5.7	1.27	1.02
Gl	M-Meclt	L82	25	4.6	1.23	0.71
Gl	M-Meclt	L83	39	4.6	0.59	1.23
			Ga_Med-	5.4	1.1	1.0

Anexo 6 - Resultados das análises de médias dos diâmetros dos troncos e ramos e sua análise de variância

Report				
Variedade		1LgTr	1DmRN	1DmRS
Gd	Mean	9.53	1.67	1.41
	N	18.00	18.00	18.00
	Std. Deviation	1.16	0.45	0.34
Gl	Mean	5.38	1.12	1.03
	N	18.00	18.00	18.00
	Std. Deviation	0.75	0.38	0.31
Total	Mean	7.46	1.40	1.22
	N	36.00	36.00	36.00
	Std. Deviation	2.32	0.50	0.38

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1LgTr * Variedade	Between Groups (Combined)		155.42	1	155.42	163.74	0.00
	Within Groups		32.27	34	0.95		
	Total		187.69	35			
1DmRN * Variedade	Between Groups (Combined)		2.75	1	2.75	15.95	0.00
	Within Groups		5.86	34	0.17		
	Total		8.60	35			
1DmRS * Variedade	Between Groups (Combined)		1.31	1	1.31	12.22	0.00
	Within Groups		3.63	34	0.11		
	Total		4.94	35			

Anexo 7- Temperatura média das árvores ao longo do ciclo vegetativo

Variedade	Modalidade	Local	Pos_Ln	1TpArv	2TpArv	3TpArv	4TpArv	5Tp_Arv
Gd	M_Man	L11	5	15.7	16.9	25.7	27.2	17.0
Gd	M_Man	L12	16	16.3	13.7	22.7	25.3	17.4
Gd	M_Man	L13	36	15.3	17.4	22.8	29.0	18.4
Gd	M_Man	L21	7	15.6	16.0	23.3	27.6	18.7
Gd	M_Man	L22	19	15.8	16.0	24.1	27.0	18.8
Gd	M_Man	L23	40	16.3	17.2	26.0	29.5	17.2
Gd	M-MecSt	L51	19	15.9	16.4	24.3	28.0	19.1
Gd	M-MecSt	L52	30	17.2	16.2	25.1	27.8	18.9
Gd	M-MecSt	L53	56	16.9	15.9	23.0	26.8	17.6
Gd	M-MecSt	L61	17	20.6	14.6	25.8	28.9	21.7
Gd	M-MecSt	L62	32	20.4	13.8	24.8	28.2	18.1
Gd	M-MecSt	L63	55	19.6	13.1	24.1	24.9	17.6
Gd	M-MecSt	L71	16	19.6	15.1	25.6	27.0	22.2
Gd	M-MecSt	L72	37	19.6	16.1	26.1	28.6	19.5
Gd	M-MecSt	L73	55	20.3	17.1	24.0	25.9	17.3
Gd	M-MecSt	L81	13	20.8	16.1	25.7	29.5	22.1
Gd	M-MecSt	L82	36	18.9	17.8	25.5	27.2	19.3
Gd	M-MecSt	L83	58	20.1	17.6	24.9	27.8	17.9
			Gd_Med-	18.0	15.9	24.6	27.6	18.8
Gl	M_Man	L11	16	18.9	17.8	26.5	20.3	
Gl	M_Man	L12	32	19.3	16.7	28.5	21.6	
Gl	M_Man	L13	55	18.6	19.7	26.9	22.9	
Gl	M_Man	L21	18	23.3	14.8	27.4	22.0	
Gl	M_Man	L22	34	20.2	13.6	27.7	24.6	
Gl	M_Man	L23	51	22.4	12.5	27.1	23.7	
Gl	M-MecSt	L51	8	22.7	12.9	27.2	22.1	
Gl	M-MecSt	L52	20	20.0	16.3	28.2	22.2	
Gl	M-MecSt	L53	43	19.7	20.0	26.4	25.0	
Gl	M-MecSt	L61	7	18.5	16.4	26.4	23.1	
Gl	M-MecSt	L62	19	20.3	15.9	27.5	25.1	
Gl	M-MecSt	L63	40	22.5	16.2	26.8	24.9	
Gl	M-MecSt	L71	14	21.1	16.0	28.2	23.8	
Gl	M-MecSt	L72	27	23.7	15.9	27.4	23.6	
Gl	M-MecSt	L73	36	18.6	16.4	28.5	26.3	
Gl	M-MecSt	L81	12	20.3	16.5	27.7	25.3	
Gl	M-MecSt	L82	25	19.4	17.0	28.6	25.5	
Gl	M-MecSt	L83	39	21.0	16.0			
			Ga_Med-	20.6	16.1	27.5	23.6	

As datas de determinação das temperaturas foram:

- 160531; 160616; 160726; 160907; 160928 (apenas na Golden)

Anexo 8 - Resultados das análises de médias e análise de variância dos dados da temperatura

Report					
Variedade		1TpArv	2TpArv	3TpArv	4TpArv
Gd	Mean	18.03	15.94	24.64	27.57
	N	18	18	18	18
	Std. Deviation	2.07	1.39	1.14	1.32
Gl	Mean	20.56	16.14	27.47	23.65
	N	18	18	17	17
	Std. Deviation	1.69	1.94	0.74	1.64
Total	Mean	19.29	16.04	26.01	25.66
	N	36	36	35	35
	Std. Deviation	2.26	1.66	1.73	2.47

ANOVA Table							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1TpArv * Variedade	Between Groups	(Combined)	57.51	1	57.51	16.08	0.00
	Within Groups		121.59	34	3.58		
	Total		179.10	35			
2TpArv * Variedade	Between Groups	(Combined)	0.36	1	0.36	0.13	0.72
	Within Groups		96.53	34	2.84		
	Total		96.89	35			
3TpArv * Variedade	Between Groups	(Combined)	70.10	1	70.10	74.44	0.00
	Within Groups		31.08	33	0.94		
	Total		101.18	34			
4TpArv * Variedade	Between Groups	(Combined)	134.32	1	134.32	60.97	0.00
	Within Groups		72.70	33	2.20		
	Total		207.02	34			

Anexo 9 - Número de frutos nos ramos norte e sul ao longo do ciclo vegetativo da cultura

Variedade	Modalidade	Local	Pos_Ln	1NFrRN	1NFrRS	2NFrRNam	2NFrRSam	2NFrRNm	2NFrRSm	2NFrRNpm	2NFrRSpm	3NFrRN	3NFrRS	4NFrRN	4NFrRS	5NFrRN	5NFrRS
Gd	M_Man	L11	5	21	6	18	10	8	5	10	5	9	4	7	3	1	3
Gd	M_Man	L12	16	15	28	8	24	3	11	5	13	0	7	2	9	4	9
Gd	M_Man	L13	36	6	29	5	20	3	13	2	7	3	13	0	0	0	0
Gd	M_Man	L21	7	12	31	9	25	4	11	5	14	4	14	2	8	2	8
Gd	M_Man	L22	19	21	22	20	19	8	8	12	11	13	11	11	6	12	6
Gd	M_Man	L23	40	81	66	43	39	18	16	25	23	25	25	16	4	16	13
Gd	M-MecSt	L51	19	14	26	11	20	0	0	11	20	9	15	6	8	6	8
Gd	M-MecSt	L52	30	27	10	11	8	0	0	11	8	3	4	3	2	3	3
Gd	M-MecSt	L53	56	7	6	2	3	0	0	2	3	2	2	2	0	2	0
Gd	M-MecSt	L61	17	21	16	11	9	0	0	11	9	3	0	2	0	2	0
Gd	M-MecSt	L62	32	9	8	10	6	0	0	10	6	3	5	3	3	3	2
Gd	M-MecSt	L63	55	5	3	9	1	0	0	9	1	5	1	1	1	1	1
Gd	M-Mecdt	L71	16	4	41	3	17	0	0	3	17	2	14	0	13	2	5
Gd	M-Mecdt	L72	37	5	21	1	10	0	0	1	10	0	6	2	5	0	5
Gd	M-Mecdt	L73	55	12	19	7	8	0	0	7	8	5	4	2	4	2	4
Gd	M-Mecdt	L81	13	8	10	2	5	0	0	2	5	1	3	0	3	0	0
Gd	M-Mecdt	L82	36	5	8	3	6	0	0	3	6	1	6	0	0	1	2
Gd	M-Mecdt	L83	58	7	13	5	4	0	0	5	4	0	2	2	1	0	0
			Gd_Med-	16	20	10	13	2	4	7	9	5	8	3	4	3	4
Gl	M_Man	L11	16	8	8	8	8	4	2	4	6	4	6	0	3		
Gl	M_Man	L12	32	4	7	4	7	1	3	3	4	4	3	0	0		
Gl	M_Man	L13	55	7	4	10	3	2	1	8	2	8	2	2	0		
Gl	M_Man	L21	18	4	9	4	9	1	2	3	7	4	1	1	3		
Gl	M_Man	L22	34	3	5	3	8	1	3	2	5	1	6	0	1		
Gl	M_Man	L23	51	2	4	3	4	2	1	1	3	1	3	0	0		
Gl	M-MecSt	L51	8	23	6	15	5	0	0	15	5	5	15	0	0		
Gl	M-MecSt	L52	20	1	6	1	3	0	0	1	3	0	2	0	0		
Gl	M-MecSt	L53	43	5	7	6	6	0	0	6	6	1	4	0	0		
Gl	M-MecSt	L61	7	1	1	1	2	0	0	1	2	1	2	1	0		
Gl	M-MecSt	L62	19	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0		
Gl	M-MecSt	L63	40	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	1	0		
Gl	M-Mecdt	L71	14	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0		
Gl	M-Mecdt	L72	27	1	2	1	2	0	0	1	2	1	2	0	0		
Gl	M-Mecdt	L73	36	3	2	3	2	0	0	3	2	3	2	0	0		
Gl	M-Mecdt	L81	12	1	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0		
Gl	M-Mecdt	L82	25	3	3	3	2	0	0	3	2	2	0	0	0		
Gl	M-Mecdt	L83	39	3	4	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0		
			Gl_Med-	4	4	4	4	1	1	3	3	2	3	0	0		

Anexo 10 - Resultados da análise de médias dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura

Report								
Variedade	Modalidade		1NFmed	2NFmed	2NFmed_pm	3NFmed	4NFmed	5NFmed
Gd	M Meclt	Mean	12.75	5.92	5.92	3.67	2.67	1.75
		N	6	6	6	6	6	6
		Std. Deviation	5.72	2.42	2.42	2.44	2.25	1.51
	M MecSt	Mean	12.67	8.42	8.42	4.33	2.58	2.58
		N	6	6	6	6	6	6
		Std. Deviation	7.10	4.49	4.49	3.87	2.33	2.33
	M_Man	Mean	28.17	20.00	11.00	10.67	5.67	6.17
		N	6	6	6	6	6	6
		Std. Deviation	22.44	10.57	6.78	7.56	3.46	5.18
Total	Mean	17.86	11.44	8.44	6.22	3.64	3.50	
	N	18	18	18	18	18	18	
	Std. Deviation	15.12	8.96	5.07	5.79	2.96	3.75	
Gl	M Meclt	Mean	2.17	1.92	1.92	1.00	0.00	
		N	6	6	6	6	6	
		Std. Deviation	0.98	0.86	0.86	0.89	0.00	
	M MecSt	Mean	4.67	3.75	3.75	3.00	0.17	
		N	6	6	6	6	6	
		Std. Deviation	5.17	3.55	3.55	3.48	0.26	
	M_Man	Mean	5.42	5.92	4.00	3.58	0.83	
		N	6	6	6	6	6	
		Std. Deviation	1.77	1.50	1.22	1.24	0.82	
Total	Mean	4.08	3.86	3.22	2.53	0.33		
	N	18	18	18	18	18		
	Std. Deviation	3.34	2.72	2.30	2.35	0.59		
Total	M Meclt	Mean	7.46	3.92	3.92	2.33	1.33	1.75
		N	12	12	12	12	12	6
		Std. Deviation	6.77	2.71	2.71	2.24	2.06	1.51
	M MecSt	Mean	8.67	6.08	6.08	3.67	1.38	2.58
		N	12	12	12	12	12	6
		Std. Deviation	7.25	4.56	4.56	3.58	2.02	2.33
	M_Man	Mean	16.79	12.96	7.50	7.13	3.25	6.17
		N	12	12	12	12	12	6
		Std. Deviation	19.27	10.29	5.91	6.35	3.48	5.18
Total	Mean	10.97	7.65	5.83	4.38	1.99	3.50	
	N	36	36	36	36	36	18	
	Std. Deviation	12.86	7.58	4.70	4.74	2.69	3.75	

Anexo 11- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura considerando as duas variedades

ANOVA Table(a)							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1NFmed * Variedade	Between Groups (Combined)		1708.44	1	1708.44	14.24	0.00
	Within Groups		4078.03	34	119.94		
	Total		5786.47	35			
2NFmed * Variedade	Between Groups (Combined)		517.56	1	517.56	11.80	0.00
	Within Groups		1491.85	34	43.88		
	Total		2009.41	35			
2NFmed_pm * Variedade	Between Groups (Combined)		245.44	1	245.44	15.83	0.00
	Within Groups		527.06	34	15.50		
	Total		772.50	35			
3NFmed * Variedade	Between Groups (Combined)		122.84	1	122.84	6.29	0.02
	Within Groups		663.85	34	19.52		
	Total		786.69	35			
4NFmed * Variedade	Between Groups (Combined)		98.34	1	98.34	21.52	0.00
	Within Groups		155.40	34	4.57		
	Total		253.74	35			

a - Fewer than two groups - statistics for 5NFmed * Variedade cannot be computed.

Anexo 12- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao número de frutos ao longo do ciclo vegetativo da cultura considerando as modalidades em cada variedades

ANOVA Table(a)							
Variedade			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gd	1NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	955.86	2	477.93	2.44	0.12
		Within Groups	2933.04	15	195.54		
		Total	3888.90	17			
	2NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	677.53	2	338.76	7.38	0.01
		Within Groups	688.42	15	45.89		
		Total	1365.94	17			
	2NFmed_pm * Modalidade	Between G (Combined)	77.53	2	38.76	1.62	0.23
		Within Groups	359.92	15	23.99		
		Total	437.44	17			
	3NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	179.11	2	89.56	3.44	0.06
		Within Groups	390.50	15	26.03		
		Total	569.61	17			
	4NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	37.03	2	18.51	2.47	0.12
		Within Groups	112.38	15	7.49		
		Total	149.40	17			
	5NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	66.08	2	33.04	2.87	0.09
		Within Groups	172.92	15	11.53		
		Total	239.00	17			
Gl	1NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	34.75	2	17.38	1.69	0.22
		Within Groups	154.38	15	10.29		
		Total	189.13	17			
	2NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	48.11	2	24.06	4.64	0.03
		Within Groups	77.79	15	5.19		
		Total	125.90	17			
	2NFmed_pm * Modalidade	Between G (Combined)	15.53	2	7.76	1.57	0.24
		Within Groups	74.08	15	4.94		
		Total	89.61	17			
	3NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	22.03	2	11.01	2.29	0.14
		Within Groups	72.21	15	4.81		
		Total	94.24	17			
	4NFmed * Modalidade	Between G (Combined)	2.33	2	1.17	4.77	0.02
		Within Groups	3.67	15	0.24		
		Total	6.00	17			
a - Too few cases - statistics for 5NFmed * Modalidade cannot be computed for split: Variedade = Gl.							

Anexo 13- Dimensão média dos frutos ao longo do ciclo vegetativo para cada variedade e modalidade

Variedade	Modalidade	Local	Pos_Ln		1DmFmed	2DmFmed	3DmFmed	4DmFmed	5DmFmed
Gd	M_Man	L11	5		1.29	3.21	5.33	6.97	7.67
Gd	M_Man	L12	16		1.16	2.98	2.72	6.33	6.63
Gd	M_Man	L13	36		1.41	2.59	4.51		
Gd	M_Man	L21	7		2.09	2.74	4.53	6.22	7.20
Gd	M_Man	L22	19		1.52	2.86	4.65	5.65	6.40
Gd	M_Man	L23	40		1.69	3.25	4.81	5.96	6.74
				Gd_Man_Md	1.52	2.94	4.43	6.23	6.93
Gd	M-MecSt	L51	19		1.92	2.59	5.04	7.07	7.29
Gd	M-MecSt	L52	30		2.03	2.74	5.77	7.37	7.87
Gd	M-MecSt	L53	56		1.61	3.18	5.79	3.78	4.21
Gd	M-MecSt	L61	17		1.63	2.89	2.61	3.43	3.66
Gd	M-MecSt	L62	32		1.42	3.00	5.69	7.06	7.96
Gd	M-MecSt	L63	55		1.16	2.82	5.25	7.03	7.52
				Gd_MecSt_Md	1.63	2.87	5.03	5.96	6.42
Gd	M-MecLt	L71	16		1.89	3.00	5.46	3.56	7.29
Gd	M-MecLt	L72	37		1.70	2.94	2.85	6.91	
Gd	M-MecLt	L73	55		1.20	3.05	5.29	7.04	7.69
Gd	M-MecLt	L81	13		1.43	2.76	5.41	3.07	
Gd	M-MecLt	L82	36		1.52	3.07	5.41		7.75
Gd	M-MecLt	L83	58		1.10	2.79	2.56	7.00	
				Gd_MecLt_Md	1.47	2.93	4.50	5.52	7.58
Gl	M_Man	L11	16		1.08	3.28	5.60	3.53	
Gl	M_Man	L12	32		1.08	3.26	5.57		
Gl	M_Man	L13	55		1.02	3.26	5.60	3.64	
Gl	M_Man	L21	18		1.22	3.33	5.54	7.07	
Gl	M_Man	L22	34		1.04	3.18	5.50	3.62	
Gl	M_Man	L23	51		0.91	2.94	5.38		
				Gl_Man_Md	1.06	3.21	5.53		
Gl	M-MecSt	L51	8		1.24	3.01	5.38		
Gl	M-MecSt	L52	20		1.58	2.65	2.92		
Gl	M-MecSt	L53	43		1.39	3.02	5.06		
Gl	M-MecSt	L61	7		1.58	3.15	5.99		
Gl	M-MecSt	L62	19		0.62	3.35	5.69		
Gl	M-MecSt	L63	40		0.80	2.60	5.79		
				Gl_MecSt_Md	1.20	2.96	5.14		
Gl	M-MecLt	L71	14		0.96	2.87			
Gl	M-MecLt	L72	27		1.11	3.34	5.83		
Gl	M-MecLt	L73	36		0.71	3.69	6.18		
Gl	M-MecLt	L81	12		1.14	1.74	3.10		
Gl	M-MecLt	L82	25		0.97	2.94			
Gl	M-MecLt	L83	39		0.91	2.95			
				Gl_MecLt_Md	0.97	2.92	5.04		

Anexo 14- Dimensão média dos frutos ao longo do ciclo vegetativo para cada variedade e modalidade

Variedade	Modalidade		1DmFmed	2DmFmed	3DmFmed	4DmFmed	5DmFmed	
Gd	M MecIt	Mean	1.47	2.93	4.50	5.52	7.58	
		N	6	6	6	5	3	
		Std. Deviation	0.30	0.13	1.40	2.02	0.25	
	M MecSt	Mean	1.63	2.87	5.03	5.96	6.42	
		N	6	6	6	6	6	
		Std. Deviation	0.32	0.21	1.22	1.83	1.94	
	M_Man	Mean	1.52	2.94	4.43	6.23	6.93	
		N	6	6	6	5	5	
		Std. Deviation	0.33	0.26	0.89	0.49	0.51	
	Total	Mean	1.54	2.91	4.65	5.90	6.85	
		N	18	18	18	16	14	
		Std. Deviation	0.30	0.20	1.15	1.53	1.32	
Gl	M MecIt	Mean	0.97	2.92	5.04			
		N	6	6	3			
		Std. Deviation	0.16	0.66	1.69			
	M MecSt	Mean	1.20	2.96	5.14			
		N	6	6	6			
		Std. Deviation	0.41	0.29	1.14			
	M_Man	Mean	1.06	3.21	5.53	4.46		
		N	6	6	6	4		
		Std. Deviation	0.10	0.14	0.08	1.74		
	Total	Mean	1.08	3.03	5.27	4.46		
		N	18	18	15	4		
		Std. Deviation	0.26	0.42	0.96	1.74		
	Total	M MecIt	Mean	1.22	2.93	4.68	5.52	7.58
			N	12	12	9	5	3
			Std. Deviation	0.35	0.45	1.42	2.02	0.25
M MecSt		Mean	1.41	2.92	5.08	5.96	6.42	
		N	12	12	12	6	6	
		Std. Deviation	0.41	0.25	1.13	1.83	1.94	
M_Man		Mean	1.29	3.07	4.98	5.44	6.93	
		N	12	12	12	9	5	
		Std. Deviation	0.34	0.24	0.83	1.45	0.51	
Total		Mean	1.31	2.97	4.93	5.62	6.85	
		N	36	36	33	20	14	
		Std. Deviation	0.37	0.33	1.10	1.64	1.32	

Anexo 15- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao diâmetro dos frutos das duas variedades nas diferentes datas de medição

ANOVA Table(a)			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1DmFmed	Between Groups	(Combined)	1.96	1	1.96	24.34	0.00
	Within Groups		2.74	34	0.08		
	Total		4.70	35			
2DmFmed	Between Groups	(Combined)	0.12	1	0.12	1.15	0.29
	Within Groups		3.64	34	0.11		
	Total		3.77	35			
3DmFmed	Between Groups	(Combined)	3.20	1	3.20	2.81	0.10
	Within Groups		35.29	31	1.14		
	Total		38.49	32			
4DmFmed	Between Groups	(Combined)	6.62	1	6.62	2.69	0.12
	Within Groups		44.36	18	2.46		
	Total		50.98	19			
a - Fewer than two groups - statistics for 5DmFmed * Variedade cannot be computed.							

Anexo 16- Resultados da análise de variância dos dados relativos ao diâmetro dos frutos das duas modalidades, nas diferentes datas de medição, para as duas variedades

ANOVA Table(a,b)			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Gd	1DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.07	2	0.04	0.37	0.70
		Within Groups		1.50	15	0.10		
		Total		1.58	17			
	2DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.02	2	0.01	0.20	0.82
		Within Groups		0.65	15	0.04		
		Total		0.66	17			
	3DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	1.29	2	0.65	0.46	0.64
		Within Groups		21.12	15	1.41		
		Total		22.41	17			
	4DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	1.28	2	0.64	0.25	0.79
		Within Groups		34.03	13	2.62		
		Total		35.32	15			
	5DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	2.74	2	1.37	0.75	0.49
		Within Groups		20.03	11	1.82		
		Total		22.77	13			
Gl	1DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.16	2	0.08	1.24	0.32
		Within Groups		1.00	15	0.07		
		Total		1.16	17			
	2DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.29	2	0.14	0.80	0.47
		Within Groups		2.70	15	0.18		
		Total		2.98	17			
	3DmFmed * Modalidade	Between Groups	(Combined)	0.68	2	0.34	0.33	0.72
		Within Groups		12.19	12	1.02		
		Total		12.87	14			
a - Fewer than two groups - statistics for 4DmFmed * Modalidade cannot be computed for split: Variedade = Gl.								
b - Too few cases - statistics for 5DmFmed * Modalidade cannot be computed for split: Variedade = Gl.								

Anexo 17- Dados relativos à produção das duas linhas de cada modalidade para a variedade Golden

Variedade	Modalidade	Local	Pos_Ln		ProKgFinal
Gd	M_Man	L11	5		12.93
Gd	M_Man	L12	16		12.93
Gd	M_Man	L13	36		12.93
Gd	M_Man	L21	7		29.07
Gd	M_Man	L22	19		29.07
Gd	M_Man	L23	40		29.07
				Média -	21.00
Gd	M-MecSt	L51	19		24.03
Gd	M-MecSt	L52	30		24.03
Gd	M-MecSt	L53	56		24.03
Gd	M-MecSt	L61	17		8.50
Gd	M-MecSt	L62	32		8.50
Gd	M-MecSt	L63	55		8.50
				Média -	16.27
Gd	M-MecLt	L71	16		11.23
Gd	M-MecLt	L72	37		11.23
Gd	M-MecLt	L73	55		11.23
Gd	M-MecLt	L81	13		6.13
Gd	M-MecLt	L82	36		6.13
Gd	M-MecLt	L83	58		6.13
				Média -	8.68
Gl	M_Man	L11	16		
Gl	M_Man	L12	32		
Gl	M_Man	L13	55		
Gl	M_Man	L21	18		
Gl	M_Man	L22	34		
Gl	M_Man	L23	51		
Gl	M-MecSt	L51	8		
Gl	M-MecSt	L52	20		
Gl	M-MecSt	L53	43		
Gl	M-MecSt	L61	7		
Gl	M-MecSt	L62	19		
Gl	M-MecSt	L63	40		
Gl	M-MecLt	L71	14		
Gl	M-MecLt	L72	27		
Gl	M-MecLt	L73	36		
Gl	M-MecLt	L81	12		
Gl	M-MecLt	L82	25		
Gl	M-MecLt	L83	39		

Anexo 18- Resultados das análises de médias e análise de variância dos dados da produção da variedade Golden

Report				
45ProKgFinal				
Variedade	Modalidade	Mean	N	Std. Deviation
Gd	M MecIt	8.68	6	2.79
	M MecSt	16.27	6	8.51
	M_Man	21.00	6	8.84
	Total	15.32	18	8.59

ANOVA Table								
Variedade				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gd	45ProKgFinal * Modalidade	Between Groups	(Combined)	463.22	2	231.61	4.39	0.03
		Within Groups		791.37	15	52.76		
		Total		1254.59	17			

Bibliografia

<http://fruit-tec.com/de/startseite>

<http://umassfruitnotes.com/v78n1/FN78-1.pdf>

<http://ucanr.edu/sites/fruitreport/files/101631.pdf>

<http://horttech.ashspublications.org/content/20/2/409.full>

