



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**VARIAÇÃO QUANTITATIVA DAS CÉLULAS, COMO INDICADOR DA
INTERRUPÇÃO DA CITOCINESE EM BAGAS DE UVAS (*Vitis Vinifera L.*)**

**Petrolina, PE
2021**

EDUARDO ANDRADE LUCAS PAIXÃO

**VARIAÇÃO QUANTITATIVA DAS CÉLULAS, COMO INDICADOR DA
INTERRUPÇÃO DA CITOCINESE EM BAGAS DE UVAS (*Vitis Vinifera* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
IFSertãoPE *Campus* Petrolina Zona Rural,
exigido para a obtenção de título de Engenheiro
Agrônomo.

**Petrolina, PE
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P142 Paixão, Eduardo Andrade Lucas.

Varição quantitativa das células, como indicador da interrupção da citocinese em bagas de uvas (*vitis vinifera* L.) / Eduardo Andrade Lucas Paixão. - Petrolina, 2021.
26 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2021.
Orientação: Profª. Msc. Ana Rita Leandro dos Santos.

1. Cultura de frutas. 2. Histologia. 3. Parênquima da polpa. 4. Cotton Candy. I.
Título.

CDD 634

Gerado automaticamente pelo sistema Geficat, mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a)

**Petrolina, PE
2021**

EDUARDO ANDRADE LUCAS PAIXÃO

VARIAÇÃO QUANTITATIVA DAS CÉLULAS, COMO INDICADOR DA INTERRUPÇÃO DA CITOCINESE EM BAGAS DE UVAS (*Vitis vinifera* L.)

Aprovado em: 16 de Dezembro de 2021


Ana Rita
Leandro dos Santos:25935682591
2591

Digitally signed by Ana Rita Leandro dos Santos:25935682591
Date: 2021.12.16 21:50:32 -02'00'

Orientadora M.Sc. Ana Rita Leandro dos Santos
Professora IFSertãoPE *Campus* Zona Rural



M.Sc. Laíse Moreira
Universidade de Minnesota, USA

DocuSigned by:

32DFB4DF72C646C...

M.Sc. Russaika Lirio Nascimento
ARRA™ Varieties

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me concedido criatividade, persistência e paciência para conduzir esse experimento.

A minha mãe Ana Maria de Andrade Lucas e ao meu Pai, Ezequiel Silva da Paixão, que não mediram esforços para a realização de todos os meus objetivos.

A minha irmã Eloíse de Andrade Lucas, pelo esforço, dedicação, paciência e sacrifício para o conforto e segurança da família.

A minha orientadora Ana Rita Leandro Santos, por me orientar durante o curso e durante todo o trabalho, agradeço pela ajuda, apoio, incentivo, amizade e por todos os ensinamentos.

Ao grupo GEESP, nas pessoas de Jonathas Ranver e Elson Mendes, que conduziram o grupo na minha frequente ausência.

Agradeço também a Letícia Mirela, Deivyd Anderson, Daiani Louise, Yandra Carvalho e Mayara da Purificação pela criação e condução desse projeto.

Aos meus colegas de graduação, César Augusto, Daniel de Sousa, Valmir Nogueira e Antônio Victor por todos os momentos vividos.

Fazenda Área Nova, na pessoa do seu proprietário, o Eng^o Newton Matsumoto e sua equipe, pela disposição de me receber, confiar e auxiliar todo o experimento, sem medir esforços.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural, pela estrutura e qualidade de ensino e acolhimento durante esses anos.

Por fim, agradeço a todos aqueles que me ajudaram de forma direta ou indireta.

RESUMO

O cacho da videira é formado por um conjunto variável de bagas, que estão conectadas diretamente à planta através do xilema e floema, sendo a polpa e a película os principais constituintes das bagas maduras. Atualmente, os viticultores empregam citocininas e giberelinas para divisão e alongamento celular dos frutos, com reflexos no crescimento do cacho (engaçõ e bagas), porém não sabem, precisamente, quando parar de usá-las. Do ponto de vista anatômico (histológico), a determinação da quantidade de células das bagas, pode ser um método para indicar qual a fase do desenvolvimento das mesmas em que a aplicação destes reguladores pode ser dispensada. O objetivo deste trabalho é estudar a variação quantitativa das células das bagas de uva, do tamanho “ervilha” até a parada da citocinese. O percurso metodológico, que foi testado em ensaios preliminares, envolve procedimentos baseados em cortes histológicos no sentido transversal das bagas, visualização em microscópio óptico, aplicação de modelo matemático baseado nos princípios da geometria espacial e determinação da quantidade de células das bagas, desde a fase designada como “ervilha” até a parada da citocinese. Portanto foi determinado que após 77 DAP não ocorre aumento significativo na área das células, não ocorre diminuição da densidade de células e também não houve aumento na quantidade de células das bagas.

Palavras-chave: Histologia, parênquima da polpa, Cotton Candy

ABSTRACT

The bunch of the vine is formed by a variable set of berries, which are directly connected to the plant through the xylem and phloem, with a pulp and a skin being the main constituents of the ripe berries. Currently, vintners use cytokinins and gibberellins for division and along the cellular of the fruits, with reflexes in the growth of the bunch (stems and berries), but they do not know, precisely, when to stop use both of them. From an anatomical (histological) point of view, the determination of the number of berry cells can be a method to indicate which stage of their development in which the application of these regulators can be dispensed with. The aim of this work is to study a quantitative variation

of grape berry cells, from the “pea” size to the stop of cytokinesis. The methodological approach, which was tested in preliminary tests, involves procedures based on histological cuts in the transverse direction of the berries, visualization under an optical microscope, application of a mathematical model based on the principles of spatial geometry and determination of the number of cells in the berries, from the stage designated as “pea” until cytokinesis is stopped. Therefore, it was determined that after 77 days after pruning there is no significant increase in cell area, there is no decrease in cell density and there was also no increase in the amount of cells in the berries.

Keywords: histology, pulp parenchyma, Cotton Candy

SÚMARIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3. OBJETIVOS	11
4. MATERIAL E MÉTODOS	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÕES	23
7. REFERÊNCIAS	23
8. ANEXOS	24

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do Vale do São Francisco se deve a muitos fatores como o investimento em perímetros irrigados, a busca por frutas que apresentem características comerciais desejáveis, além de culturas com adaptação ou aclimação às condições edafoclimáticas da região, como a viticultura (EMBRAPA, 2020).

As cultivares introduzidas no Submédio do Vale do São Francisco são procedentes de programas privados e públicos de melhoramento de uvas de diversos países. Os desafios para se produzir uvas no Semiárido são recorrentes, evidenciando que a disponibilidade de novas cultivares, torna-se uma das principais demandas dos viticultores de uvas de mesa dessa região (EMBRAPA, 2020).

O Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Uva e Vinho, determinou, como um de seus objetivos mais importantes o desenvolvimento de cultivares de uvas sem sementes, adaptadas às diferentes regiões vitícolas do Brasil (CAMARGO, 2003). Além das uvas de mesa, a partir de 2003 foram desenvolvidas cultivares para atender às diferentes cadeias produtivas do setor vitivinícola nacional (EMBRAPA, 2020).

De maneira geral, a adaptação dessas cultivares às condições edafoclimáticas brasileiras se reflete em elevada produtividade e mais resistência às principais doenças que atacam a cultura da videira (*Vitis vinifera* L.), como o míldio (*Plasmopara viticola*), o oídio (*Uncinula necator*), a podridão-cinzenta-da-uva (*Botrytis cinerea*), a antracnose (*Elsinoe ampelina*), a podridão-dauva-madura (*Glomerella cingulata*), entre outras (RITSCHER; MAIA, 2009).

A Cotton Candy® é uma variedade desenvolvida pela International Fruit Genetics (IFG), uvas de cor branca, sem semente, com bagas médias 16 a 25 mm de diâmetro, teor de sólidos solúveis 18° Brix, produção próxima a 25 ton/safra, além do sabor semelhante ao algodão doce (IFG, 2019) e vem ganhando espaço por seu sabor distinto.

O cacho da videira é formado por um conjunto variável de bagas, que estão conectadas diretamente à planta através do xilema e floema, que passam no interior do pedicelo e do pedúnculo. Nas bagas maduras, a polpa e a película são os principais

constituintes. Dependendo da variedade, a película representa de 8 a 20% do peso, enquanto as sementes chegam a menos de 6% do peso final da baga. A ráquis ou engajo alcança de 3 a 7% do peso final do cacho (BORGHEZAN, 2017).

Dentre os reguladores vegetais, com função semelhante aos hormônios, as auxinas, citocininas e giberelinas, têm sido utilizados com diferentes objetivos na viticultura, destacando-se a melhoria das características dos cachos, como aumento do tamanho do engajo e das bagas, raleio químico das bagas e atraso na maturação. Em relação aos efeitos sobre as plantas, chama-se a atenção para as citocininas, assim designadas porque estimula a divisão celular (citocinese), promovendo a aceleração da mitose, e assim aumentando a divisão celular (CAMILI et al, 2013.)

Já a ação das giberelinas na uva é de alongamento das células, mas também influencia, de forma positiva, a divisão celular. Um evento esperado, na evolução fisiológica das bagas, é a diminuição da mitose na polpa antes da maturação. A correta identificação deste evento desenvolvimento dos frutos, poderá auxiliar no manejo, em relação ao uso de citocininas e giberelinas, possibilitando o manejo com uso mais equilibrado de citocininas e giberelinas (CAMILI et al, 2013.).

Atualmente, os produtores empregam citocininas e giberelinas para divisão e alongamento celular dos frutos, com reflexos no crescimento do cacho (engajo e bagas), porém, não sabem precisamente, quando parar de usá-las.

Do ponto de vista anatômico (histológico), a determinação da quantidade de células das bagas, pode ser um método para indicar qual a fase do desenvolvimento das mesmas em que a aplicação destes reguladores pode ser dispensada.

Este trabalho investigou, através da histologia do parênquima de preenchimento da polpa, o momento em que a citocinese é interrompida, sinalizando para a suspensão da aplicação de citocinina e giberelinas nos cachos. Estas informações, permitirão ao produtor a economia na aplicação destes produtos e a redução de danos pós-colheita, resultantes da aplicação desnecessária destes produtos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As citocininas naturais são definidas como moléculas derivadas da adenina, com uma cadeia lateral unida ao grupo 6-amino do anel purínico (AZCON-BIETO; TALON, 1996). A primeira citocinina descoberta foi a cinetina, embora sem ocorrência natural, pois é produto da degradação do DNA do esperma do arenque. A citocinina natural mais importante é a zeatina, e a mais ativa é a trans-zeatina (TAIZ & ZEIGER, 2017). As citocininas são sintetizadas nas raízes, brotos, folhas, frutos e sementes, entretanto, o local de produção em maior quantidade é a raiz. A translocação da citocinina pode ser pelo xilema e pelo floema (AZCON-BIETO & TALON, 1996) e têm participação na regulação de vários processos nos vegetais, tais como a divisão celular, a morfogênese da parte aérea e das raízes, a maturação de cloroplastos, o alongamento e a senescência celular.

Tanto a citocinina quanto a auxina, estão envolvidas na regulação do ciclo celular vegetal, sendo necessárias à divisão celular. As citocininas também estão envolvidas na liberação das gemas axilares da dominância apical das plantas (TAIZ et al., 2017). Estão relacionadas mais de 125 giberelinas que, por terem sido descobertas a partir de fungos e plantas, foram sendo denominadas como giberelina Ax (GAx), em que x é um número representativo da ordem de sua descoberta (TAIZ et al., 2017).

O crescimento da baga da uva apresenta padrão duplo sigmoide, resultando em dois estágios consecutivos de crescimento, separados por uma fase limitada de ganho de massa. Com a frutificação, vigamento ou fixação dos frutos, ocorrem inicialmente, o desenvolvimento das estruturas das sementes e o aumento significativo no número de células do exocarpo e do endocarpo. A primeira fase do desenvolvimento ocorre com a diferenciação dos tecidos e estruturas da baga, e o acúmulo intenso de reservas. Neste momento, as bagas apresentam tamanho pequeno, consistência firme, elevada acidez da polpa, coloração verde e, preferencialmente, o ácido málico como composto orgânico acumulado. Por ser um período de elevada atividade metabólica, a fase inicial de crescimento das bagas também é conhecida como fase lag ou fase herbácea da

frutificação, na qual se observa acelerada divisão celular, estabelecendo quase a totalidade do número de células da baga (Borghazan, 2017).

A utilização de concentrações elevadas dos reguladores antes do florescimento, reduz o teor de sólidos solúveis em uvas BRS Clara, BRS Morena e BRS Linda. Assim é notória a desaceleração da maturação com o uso em excesso de reguladores, o que justifica a não utilização desses produtos durante a fase de maturação dos cachos (NACHTIGAL et al., 2005).

Compreendendo os mecanismos de desenvolvimento dos frutos, especificamente a citocinese da polpa, é possível conhecer o momento exato de suspensão da aplicação de citocininas e gibrelinas, produtos amplamente utilizados na viticultura do Vale do Submédio São Francisco, possibilitando a redução nos custos de produção e melhores resultados na qualidade pós-colheita, principalmente quanto aos níveis de acidez total e sólidos totais, determinantes do ponto de colheita das uvas. Para realizar estudos da evolução quantitativa das células da polpa das bagas, é necessária a utilização de conhecimentos da anatomia vegetal, que permite o conhecimento da organização interna dos tecidos das bagas, através de microtécnicas histológicas e microscopia óptica.

Desse modo, é possível observar e investigar o comportamento citológico do parênquima de preenchimento da polpa, durante a fase de crescimento das bagas.

3 OBJETIVOS

Geral: Estudar a variação quantitativa das células das bagas de uva, do tamanho “ervilha” até a parada da citocinese.

Específicos:

- Adotar a microtécnica histológica e, corte transversal da polpa, para visualizar os tecidos parenquimáticos e suas respectivas células.
- Utilizar recursos da geometria tridimensional para estudar a quantidade e o tamanho das células das bagas.
- Identificar o momento da interrupção da citocinese das bagas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado visando atender a uma demanda do setor produtivo, especificamente da Fazenda Área Nova, localizada no Núcleo 10 do Projeto Senador Nilo Coelho (N10), Lote 1635 Zona Rural, Petrolina – PE (Figura 1). Durante o período do experimento monitoramos os dados climáticos da fazenda. A área escolhida para fazer as coletas foi a I3, nessa área foi aplicado diretamente nos cachos o regulador vegetal Stimulate da antese até cacho fechado.

A variedade estudada foi a Cotton Candy[®], com 3 anos e 10 meses, enxertada sobre Paulsen 1103, a área possui solo com textura franco arenoso e sistema de condução do tipo latada. A adubação foi feita por fertirrigação, com sistema de microaspersão. O espaçamento da área é 4x2 metros.



Fonte: Eduardo Andrade

Figura 1: Área experimental, N10, Petrolina-PE.

Foram realizados ensaios preliminares para aferição do método de contagem das células, este, aplicado na contagem das células das bagas de uvas de mesa da variedade Cotton Candy[®], procedentes das empresas supracitadas. Para tanto, foi identificado o estágio fenológico denominado de fase “ervilha”, quando as bagas estão com tamanho médio de 7 mm, até a parada da colheita.



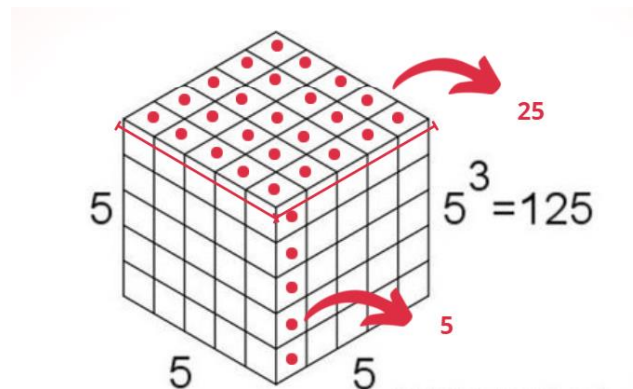
Fonte: Eduardo Andrade

Figura 2: Cacho de uvas Cotton Candy[®] das mesmas plantas no primeiro e último dia de coleta das amostras.

Foram coletas 120 bagas de 20 plantas da mesma fileira de condução, 1 baga por planta a cada 7 dias, das quais foram retiradas 5 subamostras.

Nas análises laboratoriais, que aconteceram nas instalações da Empresa Rupestris Pesquisas e Consultoria, obedecendo a um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 8 tratamentos (dias da coleta) e 20 repetições (quantidade de plantas e cachos), cada unidade experimental foi constituída de 5 cortes histológicos. As análises acontecem a partir da fase “ervilha”, até a colheita. As análises laboratoriais acontecem a partir da fase “ervilha”, até o final da citocinese. Os cortes foram obtidos pela microtécnica histológica corte transversal da polpa (Figura 4), de 5 diferentes locais da baga, orientados pelo modelo tridimensional cúbico (Figura 3), para posterior visualização das células do parênquima, com auxílio de microscópio óptico Basic Binocular Acromático, modelo OLEN k55BA. A objetiva utilizada foi de 10 vezes, totalizando uma ampliação de 160 vezes. Antes de cada corte, foi determinado o volume da polpa com auxílio de uma proveta graduada de 50 ml. Após a visualização em microscópio óptico, foram determinadas:

- a) área e altura da amostra (corte histológico) e b) a densidade de células por milímetro quadrado, de cada amostra, após fotografia digital do mesmo.



Fonte: Comomons

Figura 3: Modelo tridimensional utilizado para quantificar as células das amostras.

Na prática funciona da seguinte forma, para medir o volume da baga é utilizado Becker de 50 ml, onde é adicionado 25 ml de água e a baga, o volume excedente de água é o volume da baga.

Também foi medido a largura e comprimento da baga para fins quantitativos, e finalmente, foram realizados 5 cortes transversais na baga para fotografia dos tecidos visualizados ao microscópio com ampliação de 160 vezes (Figura 4).

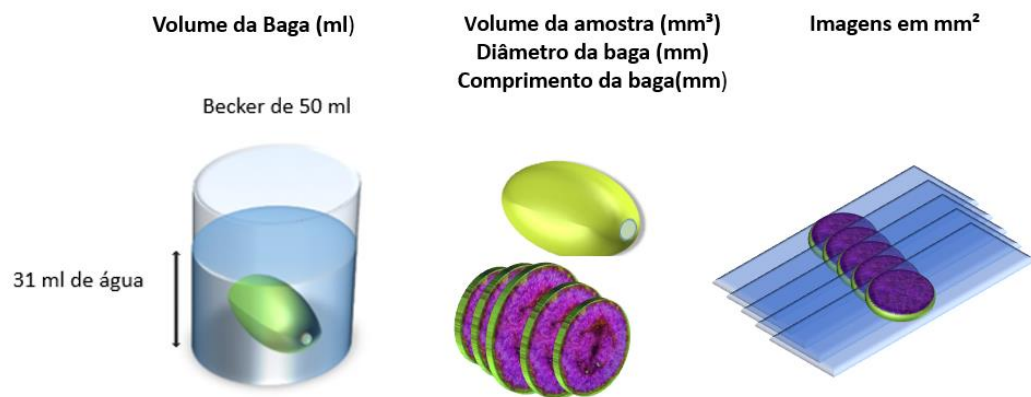


Figura 4: Imagens ilustrativas da medição do volume da baga e lâmina contendo cortes transversais.

Foram fotografados 25 cortes histológicos por baga, sendo cinco cortes transversais da polpa para medir a proporção da epiderme e parênquima de reserva. Para calcular os

respectivos coeficientes de parênquima de reserva e epiderme do corte transversal da formula.

Outros cinco cortes transversais do parênquima de reserva e epiderme, foram feitos para medir a sua densidade (células/mm²). Para medir a altura e número de camadas das cinco amostras outros 5 cortes longitudinais dos cortes transversais foram realizados como mostra a figura 5.

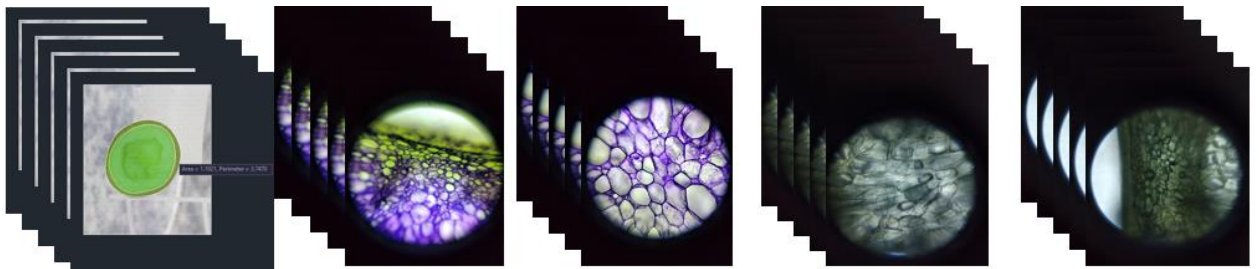


Figura 5: Fotografias dos cortes histológicos obtidos para determinar coeficiente das proporções dos tecidos, densidade, altura e camadas do parênquima de reserva e epiderme.

Após as coletas de todos dados, os resultados serviram para calcular a quantidade as seguintes variáveis:

- Densidade de células (Dc)
- Volume da amostra (Va)
- Quantidade de células totais (Qct)
- Coeficiente da epiderme (Ce)
- Densidade da epiderme (De)
- Coeficiente do parênquima de reserva (Cpr)
- Densidade do parênquima de reserva (Dpr)
- Área da amostra (Áa)
- Número de camada de células (Nc)
- Volume da baga (Vb)
- Quantidade de células da amostra (Qca)
- Volume das células (Vc)

$$Dc = Ce \cdot De + Cpr \cdot Dpr$$

$$Qca = \text{Áa} \cdot Dc \cdot Nc$$

$$Qct = (Qca \cdot Vb) / Va$$

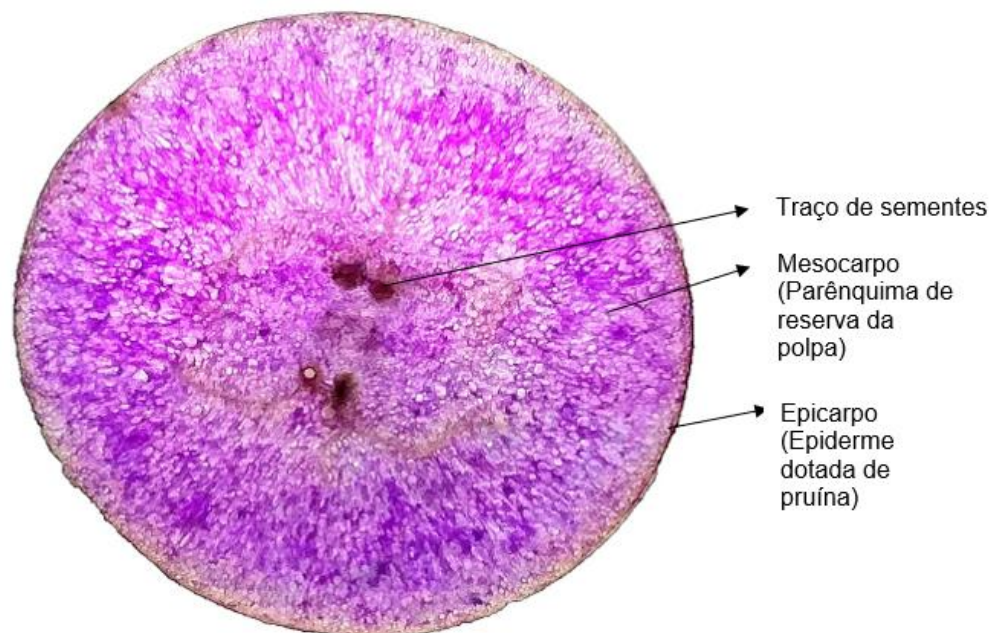
$$Vc = Vb / Qct$$

A partir destas fórmulas, obtivemos a quantidade e volume de células da polpa com a média das 5 subamostras.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos coletados da estação meteorológica da fazenda foram monitorados durante o experimento e mostraram que a temperatura média dos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro foram respectivamente 38,6°C, 35,5°C, 37,2°C e 36,2 °C e a precipitação total dos respectivos meses foram 0,6 mm, 52 mm, 3,2 mm e 91 mm.

O corte transversal das bagas das quais retirou-se as subamostras é representado na figura 6, onde se pode observar os tecidos internos da polpa (parênquima de reserva), utilizado para contagem de células.



Fonte: Eduardo Andrade

Figura 6: Secção transversal da baga de uva Cotton Candy® corada com violeta genciana, evidenciando os tecidos de revestimento e parênquima de preenchimento.

A densidade de células por milímetro quadrado, de cada amostra, mostrou que o volume das células aumentou de 42 dias após a poda (DAP) até 91 DAP, como mostra a figura 7.

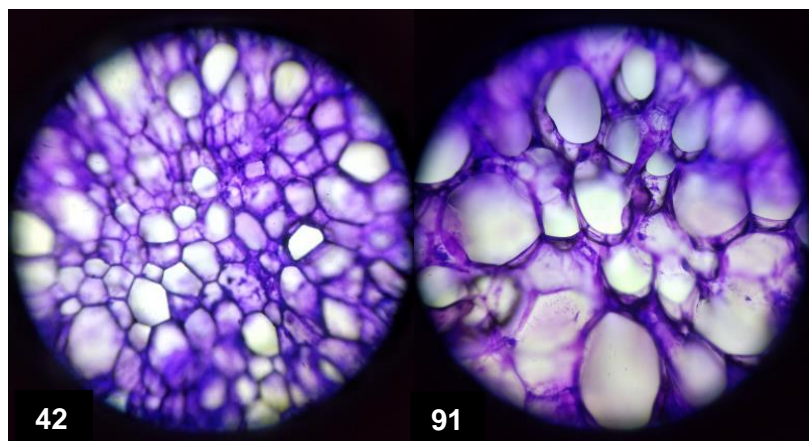
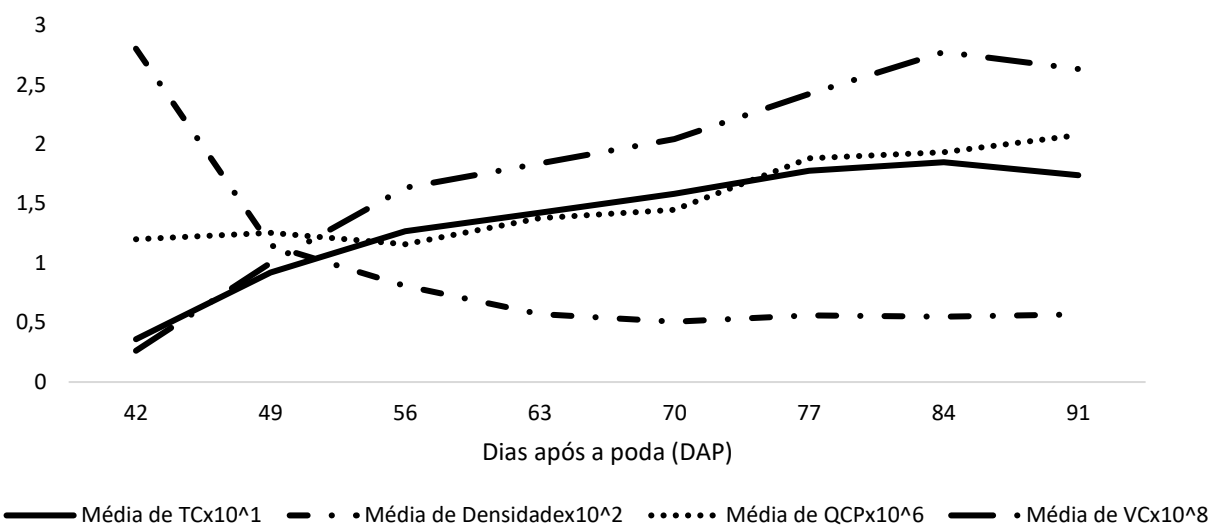


Figura 7: Fotografia da densidade de células/0,94 mm² aos 42 DAP e 91 DAP das bagas de Cotton Candy®.

As variáveis histológicas, área transversal das células (TC), densidade das células (células/mm²), quantidade de células da polpa (QCP), volume das células (VC) estão representadas na figura 8.

O gráfico mostra que que QCP, VC e TC aumentaram ao longo do ciclo, ao contrário da densidade de células que diminuiu com o avanço da evolução fenológica.



TC: Área transversal das células; Densidade: Células/mm²; QCP: Quantidade de Células do Pericarpo; VC: Volume das células;
Figura 8: Médias da área transversal das células, densidade, quantidade de células da polpa e volume das células de bagas Cotton Candy[®], de 42 a 91 DAP.

Após análise de variância, os dados foram submetidos ao teste de comparação de médias pelo Teste T (LSD), a 5% de significância.

A variável área das células, em mm^2 , foi semelhante de 77 ao 91 DAP, porém a área das células de 42, 49 e 56 DAP, demonstraram ser diferentes dos dias de coleta 77, 84 e 91 após a poda. É possível ver que a área das células aumentou até 84 dias após a poda, a partir daí, a mesma não aumenta de forma significativa.

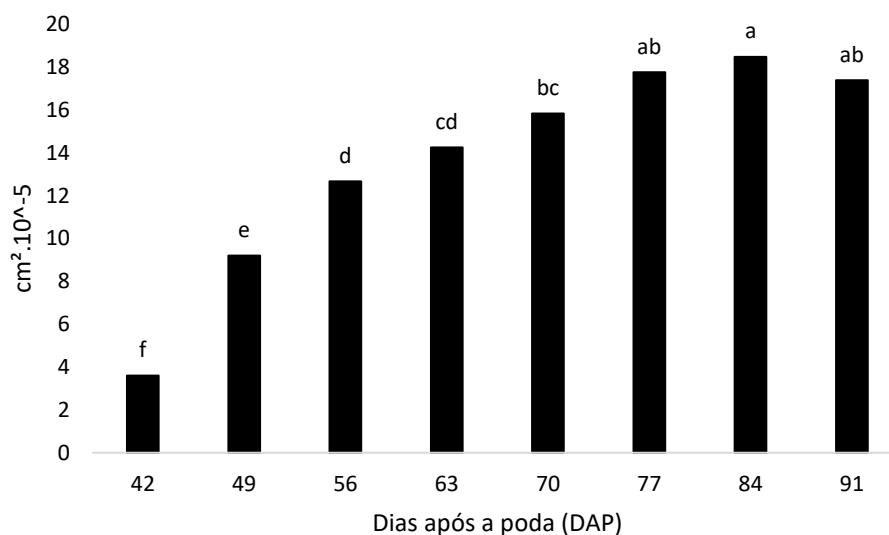


Figura 9: Área transversal das células (cm^2), de uvas Cotton Candy® de 42 a 91 DAP.

A densidade (células/mm²) mostrou diminuição considerável de 42 até 70 DAP, e voltou a aumentar entre 70 e 77 DAP e permanecendo constante até 91 DAP (Figura 10).

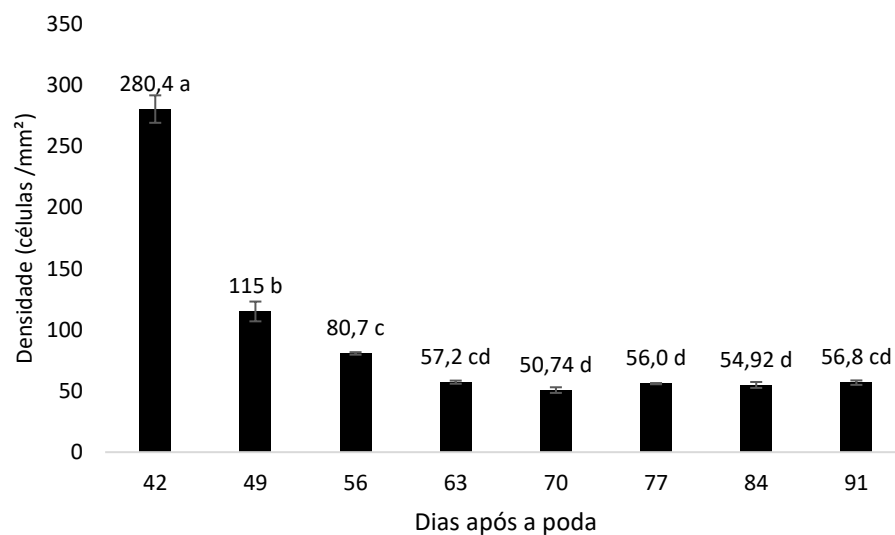


Figura 10: Densidade de células (células/mm²) de bagas Cotton Candy® de 42 até 91 DAP.

A quantidade de células já havia aumentado aos 42 DAP, e continuou constante até 70 DAP. Entre 70 e 77 DAP houve mais um investimento da baga no aumento de células.

O tamanho das células quantificadas nesse trabalho foi superior ao relatado por Harris et al. (1968). Segundo os autores a quantidade de células foi, no máximo, 500 mil células em bagas de uva Sutana, porém o volume do pericarpo medido pelos autores, foi de 1,5 cm³.

O volume do pericarpo (polpa) determinado neste trabalho, em amostras coletadas aos 91 DAP foi em média 5,44 cm³. Também foi relatado em Harris et al. (1968) que o número de células aumentou aproximadamente até 6 semanas após a antese, coincidindo com o mesmo período identificado nesse trabalho.

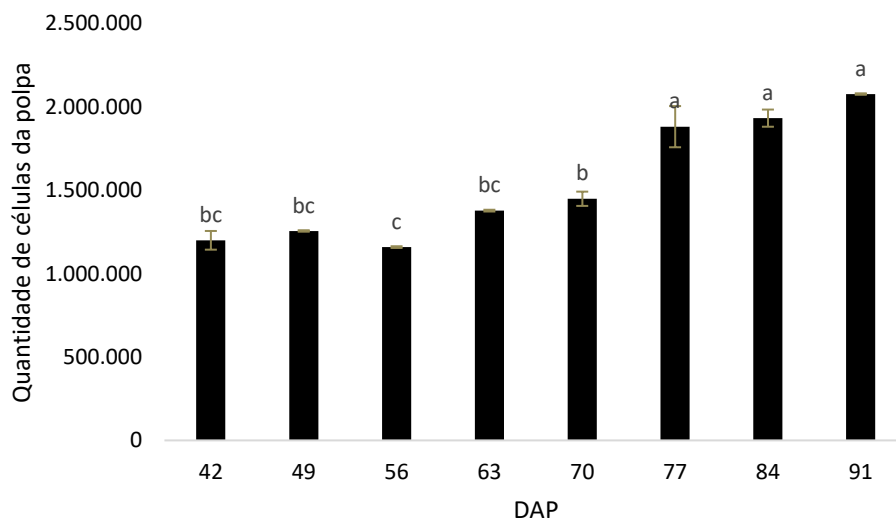


Figura 11: Quantidade de células nas bagas de Cotton Candy® de 42 a 91 DAP.

O volume das células de Cotton Candy® chegou ao seu máximo com 84 dias após a poda.

Harris et al. (1968), avaliando aspectos anatômicos para quantificação de células em bagas de *Vitis vinifera* (cv. sultana), observou que aos 72 dias após antese, a baga chegou ao máximo volume.

O volume das células quantificados por esses autores foi superior ao encontrado neste trabalho, chegando até 30×10^{-04} . Nessa pesquisa foi quantificado o volume de células chegando ao máximo $27,7576 \times 10^{-07} \text{ cm}^3$.

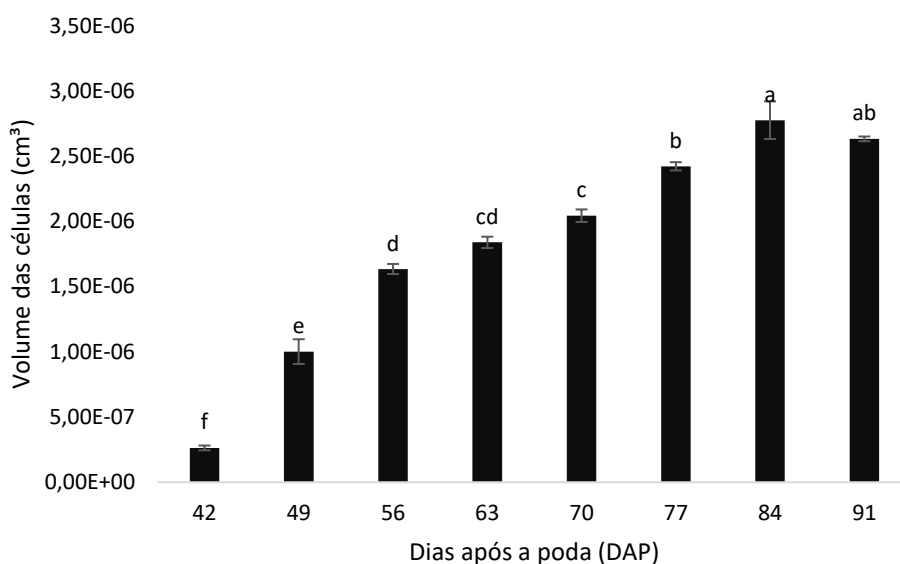


Figura 12: Volume de células (cm³) de bagas Cotton Candy® de 42 a 91 DAP.

6 CONCLUSÕES

Aos 84 DAP, as bagas de uvas Cotton Candy®, estabilizaram a área transversal e volume das células.

A densidade (células /mm²) estabilizou após 70 DAP.

A interrupção da citocinese ocorreu após 77 DAP.

Se não houver implicações na qualidade dos cachos, recomenda-se que o princípio ativo de promotores de crescimento estejam presentes nas bagas até 77 DAP.

7 REFERÊNCIAS

- AZCON-BIETO, J.; TALON, M. **Fisiología y bioquímica vegetal**. Madrid: McGraw-Hill. 1996.
- BORGHEZAN, marcelo. **Formação e maturação da uva e os efeitos sobre os vinhos: Revisão**. Ciência Téc. Viv., 32 2 (2017) 126-141.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.
- TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- Harris, J. M.; Kriedmann, P. E.; Possingham, J. V. **Anatomical aspects of grape berry development**. Vitis, v.7, 1968.
- CAMILI, E. C.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. **Giberelina, citocinina e auxina na qualidade química de bagas de uva ‘Superior Seedless’**. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 6 , p. 1761-1770, 2013.
- NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. **Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica cv. BRS Clara**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 304-307, 2005.
- SOUSA et al. **Qualidade de Cultivares e Seleções de Uvas de Mesa em Avaliação no Submédio do Vale do São Francisco: Resultados Preliminares**. Disponível em: [26o-resumo-de-SDC2804.pdf \(embrapa.br\)](#). Acesso em 20 Março. 2020.

8 ANEXOS

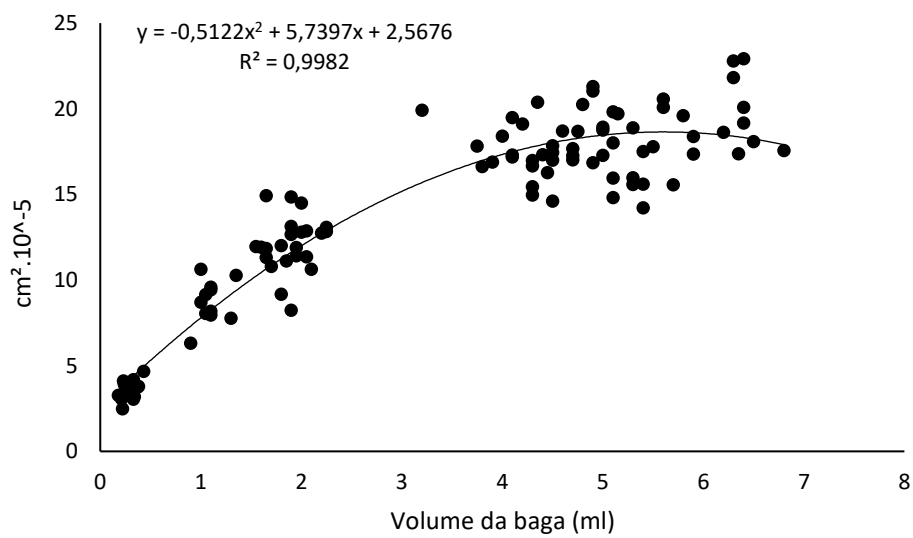


Figura 1: Área transversal das células (cm²), Cotton Candy[®] de acordo com o volume das bagas.

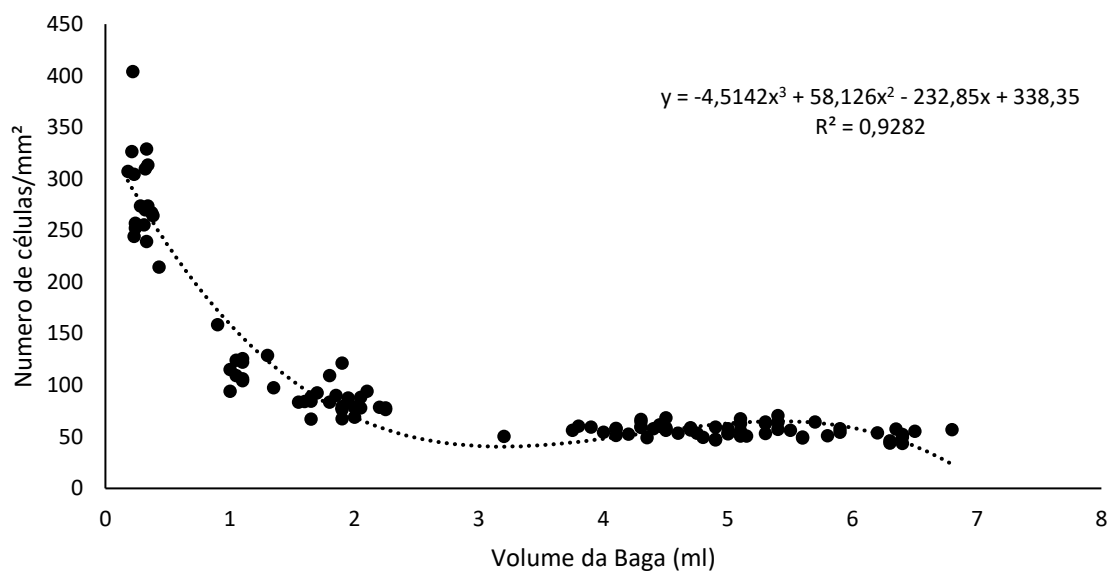


Figura 2: Densidade de células (células/mm²) de bagas Cotton Candy® de acordo com o volume das bagas.

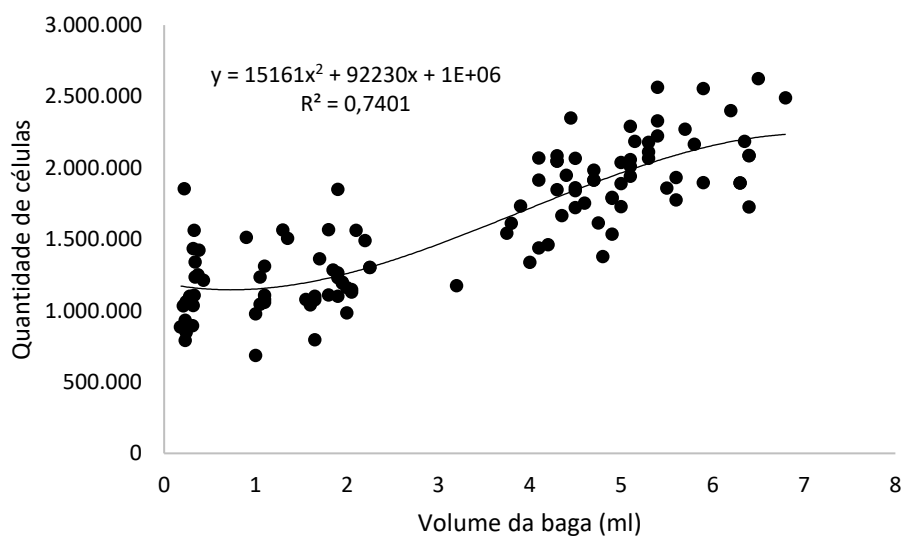


Figura 3: Quantidade de células nas bagas de Cotton Candy® de acordo com o volume das bagas.

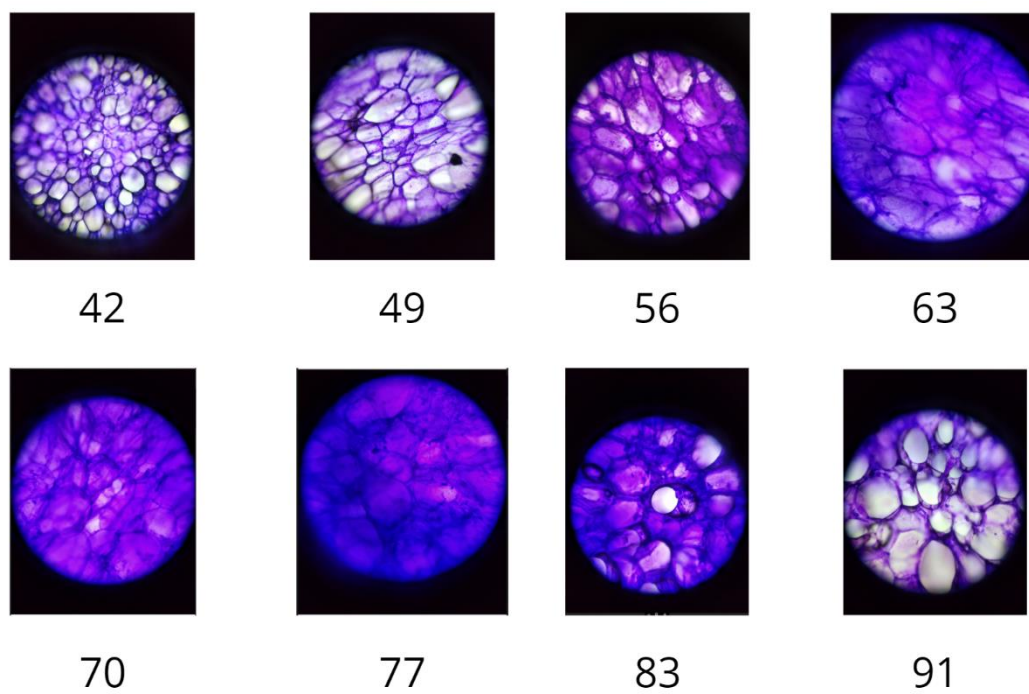


Figura 4: Fotografias dos cortes transversais do parênquima de reserva em dias após a poda.