

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS CANOINHAS  
AGRONOMIA

Elcio Lucas Munhoz Leite  
Helen de Almeida Leite

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS MAÇÃS COMERCIALIZADAS  
NO MUNICÍPIO DE CANOINHAS - SC**

Canoinhas – SC

2024

Elcio Lucas Munhoz Leite

Helen de Almeida Leite

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS MAÇÃS COMERCIALIZADAS NO  
MUNICÍPIO DE CANOINHAS - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do  
Câmpus Canoinhas do Instituto Federal de  
Santa Catarina como requisito parcial à  
obtenção do título de **Engenheiro(a)**  
**agrônomo(a)**

Orientador  
Douglas André Wurz

Canoinhas – SC  
2024

Elcio Lucas Munhoz Leite

Helen de Almeida Leite

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE MAÇÃS COMERCIALIZADAS NO  
MUNICÍPIO DE CANOINHAS - SC**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por (Douglas André Würz, Franciele Pozzebon Pivetta e Marlon Mulhbauer) na data (10/07/2024), cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa/Ficha de Avaliação. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.



Douglas André Würz, Dr. Orientador Instituto Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer primeiramente a nossa família que não mediu esforços para nos ajudar durante essa etapa. Agradecemos ao nosso orientador Dr. Douglas André Würz pela orientação dedicada, pelos ensinamentos valiosos e pelo constante incentivo no decorrer dessa caminhada. Ao grupo de Fruticultura do IFSC - Canoinhas, que nos auxiliou durante o desenvolvimento deste estudo, trocando conhecimentos. A banca avaliadora por aceitar nosso convite e aos nossos amigos que sempre nos incentivaram e contribuíram para que a caminhada fosse mais leve.

## RESUMO

A qualidade das maçãs é fundamental para garantir sua comercialização. Para alcançar essa qualidade é importante que as técnicas de manejo durante a colheita, pós-colheita e comercialização sejam adequadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das maçãs comercializadas nos diferentes meses do ano na cidade de Canoinhas – SC. As amostras de maçãs cultivares Gala e Fuji foram coletadas mensalmente, entre março de 2023 e fevereiro de 2024, na terceira quarta-feira de cada mês. Foram analisados 20 frutos de cada cultivar, chegando a um total de 480 frutos. Avaliou-se o preço de comercialização durante os meses, características qualitativas: categoria de fruto (escala 1 a 3), diâmetro e peso de fruto, distúrbios fisiológicos internos, porcentagem de coloração vermelha, incidência de danos mecânicos, podridões e sarna da macieira. E variáveis qualitativas: acidez total titulável, pH, sólidos solúveis e firmeza de polpa. A firmeza de polpa variou de 4,0 a 11,0 libras para ambas as cultivares, os sólidos solúveis variaram de 12,0 a 13,5 °Brix para a cv. Gala e de 12 a 15,5 °Brix para cv. Fuji. A acidez total variou de 40 a 60 meq L<sup>-1</sup> para a cv. Gala e de 40 a 80 meq L<sup>-1</sup> para a cv. Fuji, o pH de ambas diferiu de 3,8 a 4,2. No mês de janeiro ambas as cultivares apresentaram grande incidência de distúrbio interno, em fevereiro somente a cv. Fuji, a porcentagem de podridão de frutos foi de 40% para cv. Gala e de 60% para a cv. Fuji. Para as variáveis incidência de sarna da macieira e presença de pedúnculo o resultado foi satisfatório, para a variável de danos mecânicos o resultado foi contrário, vários meses apresentaram 100% de danos mecânicos para ambas. O peso dos frutos variou conforme a cultivar, ficando na faixa de 150,0 a 225,0 gramas, quanto ao diâmetro a cv. Gala apresentou de 68 a 74 mm e a cv. Fuji de 72 a 78 mm, a altura dos frutos variou de 60 a 70 mm e de 60 a 80 mm respectivamente. A coloração teve destaque nos meses de outubro e novembro. Foi observado maior ocorrência de frutos na categoria 2 e 3. A umidade relativa das gôndolas variou entre 50 e 90% e a temperatura entre 15 e 30 °C, os preços oscilaram de acordo com a oferta, os maiores preços antecederam a colheita.

**Palavras-chave:** *Malus domestica*, qualidade de fruto, danos mecânicos, maturação fisiológica.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de maçã representa uma fonte de renda de grande importância em nosso país, sendo em média 100 mil empregos gerados por necessidade de mão de obra em sua produção, apresentando também relevância social (PETRI et al., 2018).

O cultivo da frutífera exige muita atenção. A macieira, por ser uma espécie de alto custo de produção, acaba exigindo cuidados em todas as fases, qualquer descuido pode comprometer todo um ano ou mais de produção. Na colheita deve-se observar fatores como período ideal e parâmetros de qualidade, evitando comprometer a qualidade do pós-colheita e seu preço de mercado (BRACKMANN et al., 2002).

A implantação de tecnologias na produção é um diferencial do setor, buscando sempre adaptar à realidade de cuidados com o meio ambiente e a qualidade da maçã produzida, possibilitando a agregação de valor no produto entregue no mercado e proporcionando aumento em produtividade e qualidade da maçã cultivada no Brasil, ajudando a sustentar o crescimento da cultura no país (BONETTI et al., 1999). O estado de Santa Catarina é destaque na produção nacional, responsável por 48,7% de toda a área cultivada do Brasil, sendo assim o maior produtor nacional de maçã do país (IBGE, 2017).

O consumo da fruta apresenta diversos pontos positivos à saúde, resultado da presença de polifenóis que estão em grande concentração nos frutos. Diversos estudos mostram que o consumo diário de maçã está ligado ao efeito benéfico no combate ao Alzheimer, na saúde dos ossos, no controle de diabetes (HYSON, 2011).

A cadeia produtiva da maçã tem algumas peculiaridades para chegar ao seu destino final. A maçã que compramos em dezembro foi colhida de uma macieira há quase um ano. A variedade Gala, por exemplo, é colhida nos meses de janeiro e fevereiro e a Fuji, nos meses de março e abril. Durante os outros meses do ano a maçã é armazenada em câmaras de armazenamento para, posteriormente, ser inserida no mercado gradativamente (PÉRES, 2009). Isso significa que antes de chegar aos consumidores, a grande maioria é armazenada e transportada a longas distâncias (ARGENTA et al., 2015).

O consumidor inicialmente baseia sua escolha em frutos de boa aparência externa, buscando sempre uma coloração agradável de epiderme, e também busca a garantia da repetição de compra, a qual pode diminuir em casos em que a qualidade interna dos frutos não seja satisfatória (ZEEBROECK et al., 2007). Cerca de 80% da comercialização de maçã in natura

ocorre em supermercados (CNA, 2011), mostrando que os supermercados são locais apropriados para coleta de informações sobre a qualidade da fruta que chega ao consumidor.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento dos índices de qualidade e acompanhamento de preço dos frutos da macieira que são comercializados na cidade de Canoinhas-SC, em diferentes meses do ano.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Amostras de maçãs das cultivares Fuji e Gala foram coletadas mensalmente, entre os meses de março de 2023 até fevereiro de 2024, em 02 supermercados da cidade de Canoinhas, Santa Catarina. Os supermercados foram selecionados antecipadamente em fevereiro de 2023, levando em consideração a oferta durante todo o ano das duas cultivares analisadas e a forma que eram expostas as frutas no supermercado, sendo estas separadas em gôndolas diferentes por cultivar.

Os frutos foram amostrados ao longo dos 12 meses, na terceira semana de cada mês, sempre nas quartas-feiras. Amostras de 10 frutos por cada cultivar (Gala e Fuji), foram coletadas ao acaso nas gôndolas de cada supermercado, totalizando 20 amostras de cada cultivar. Ao total foram amostrados 480 frutos no decorrer das 12 coletas do experimento.

As análises dos frutos foram individuais, avaliando a qualidade interna e externa, além do acompanhamento do preço de venda nos supermercados durante o decorrer da pesquisa. Qualidade interna foi determinada por firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, pH e distúrbios fisiológicos, patológicos ou causados por insetos. A qualidade externa foi determinada por porcentagem de cor vermelha e severidade de defeitos ocasionados por podridão, incidência de sarna da macieira, ausência de pedúnculo, incidência danos mecânicos e incidência de podridões. A incidência (%) de frutos com as variáveis descritas anteriormente foi determinada pela contagem dos frutos com sintomas em relação ao número total de frutos da amostra.

Para determinar a categoria de cada fruto, foi seguido o regulamento técnico de identidade e qualidade de maçãs, Instrução Normativa IN 05/2006 do Ministério da Agricultura. Dividindo assim os frutos em Categoria 1 (qualidade máxima), Categoria 2 (qualidade média), Categoria 3 (qualidade mínima) e Indústria (fruto com 5 ou mais defeitos).

Firmeza de polpa foi medida, após a remoção da epiderme, em dois lados opostos de cada fruto, com um penetrômetro manual, valores expressos em Libras. O teor de sólidos

solúveis (SS) foi determinado utilizando um refratômetro digital para açúcar, marca Atago. Para a determinação de SS, para cada amostra, utilizou-se quatro repetições, compostas de cinco frutos cada. A leitura foi feita diretamente em °Brix, onde o aparelho é calibrado com água destilada, e o mosto aplicado sobre o prisma.

Para obter a acidez total (AT), foi realizada a titulação do mosto utilizando solução alcalina de hidróxido de sódio padronizada 0,1 N, o indicador foi azul de bromotimol, e os resultados foram em meq L<sup>-1</sup> (RIZZON, 2010). Já o potencial hidrogeniônico (pH) foi obtido por potenciômetro de bancada marca Ion - modelo Ph 500, calibrado com soluções tampões conhecidos de pH 4,0 e 7,0.

Com os dados obtidos, realizou-se com auxílio do software Microsoft Excel 2010, a elaboração dos gráficos, para realização de uma análise descritiva dos dados obtidos ao longo do trabalho realizado.

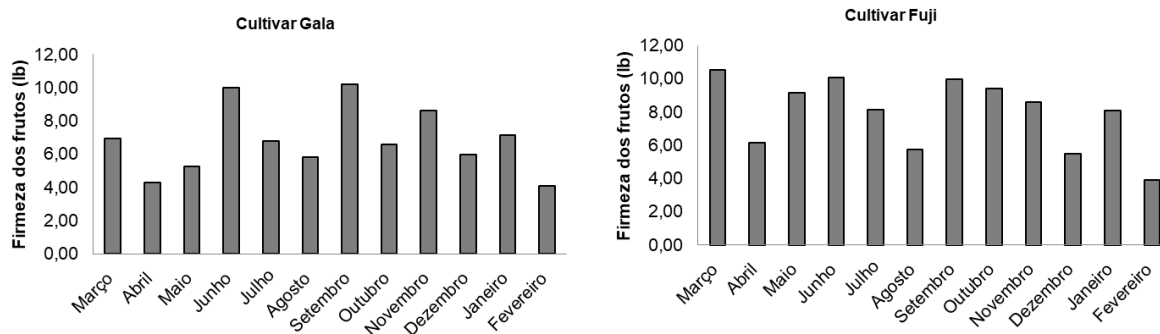
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A qualidade das maçãs é uma preocupação tanto para produtores quanto para consumidores, influenciando diretamente sua aceitação e valor de mercado. Os resultados da avaliação da qualidade das duas variedades de maçãs comercializadas no município de Canoinhas, destacam diferenças significativas em relação a parâmetros físicos, químicos e sensoriais.

A variável firmeza de polpa apresentou variações entre 4,0 libras e 11,0 libras para ambas as cultivares, essa variação dos valores de firmeza de polpa podem estar atrelados aos fatores de colheita, logística e armazenamento dos frutos. A Instrução Normativa nº5 - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Maçãs, determina valores mínimos de firmeza de polpa para a comercialização dos frutos, as maçãs ‘Gala’ devem apresentar firmeza superior a 9 libras e as maçãs ‘Fuji’ devem apresentar firmeza de polpa superior a 10 libras (BRASIL, 2006).

Avaliando a firmeza dos frutos ao decorrer do ano verificou que as médias obtidas para a cv. Gala ficaram abaixo dos valores determinados pelo regulamento técnico. Apenas dois meses apresentaram médias que atenderam os requisitos da normativa para esta cultivar. Já para a cv. Fuji apenas três meses conseguiram alcançar os padrões do regulamento, embora a variação tenha sido menor quando comparada com a cv. Gala.

Vários fatores podem ter afetado os resultados obtidos para firmeza de polpa das maçãs, tais como: janela de colheita ocorre em um curto espaço de tempo e que acaba levando a colheita de frutos de forma prematura ou até mesmo tardiamente, transporte e armazenamento inadequados, e a variação de fornecedores ao longo do ano nos mercados.

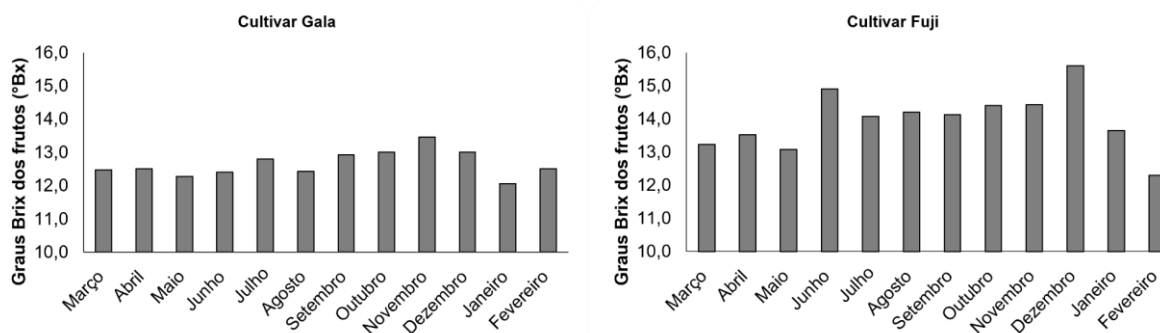


**Figura 1.** Firmeza de polpa de frutos de macieiras (lb), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Os resultados para sólidos solúveis obtidos a partir das amostras variaram de 12,0 a 13,5 °Brix para cultivar Gala e de 12 a 15,5 ° Brix para cv. Fuji.

Os sólidos solúveis podem variar dependendo dos níveis de maturação e entre as cultivares. Gonçalves (2016) em seu estudo observou valores similares para teores de sólidos solúveis, durante o período de colheita, que variaram de 12,2% a 13,1% para cv. Gala e 12,9% a 14,4% para a cv. Fuji.

Observou-se um leve aumento no teor de sólidos solúveis ao decorrer do ano e ambos os resultados avaliados apresentaram o teor acima de 12%, o que é desejável pelos consumidores, estes tendem a ter maior rejeição de maçãs com sólidos solúveis inferiores a 12% (HARKER et al., 2002).

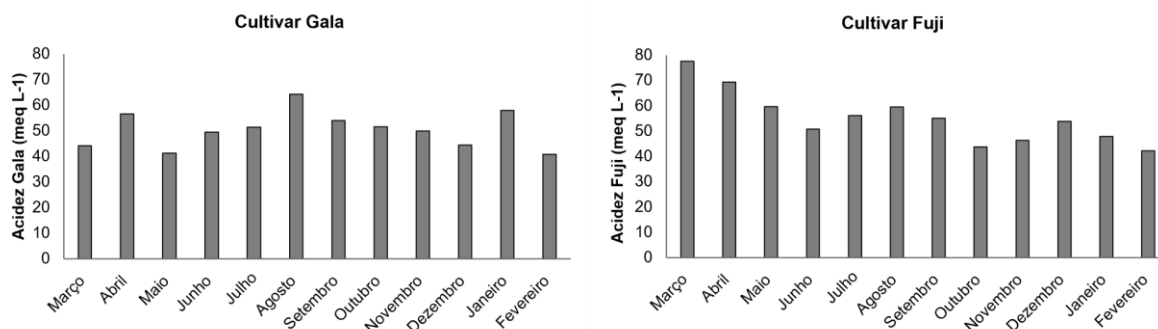


**Figura 2.** Sólidos solúveis em frutos de macieiras (°Brix), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

A relação SS/acidez é um fator que influencia na compra dos frutos, indicando o equilíbrio entre o doce e o ácido, enquanto alguns consumidores preferem alta relação SS/acidez, outros preferem baixa relação (HARKER et al., 2008). A acidez é determinada conforme o ponto de colheita dos frutos, e tende a diminuir de acordo com o amadurecimento. Além disso, a acidez é de grande importância para a constituição do sabor e aroma dos frutos (BRAVERMAN, 1967).

Avaliando os sucos das maçãs das cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji, safras 1995, 1996 e 1997 por meio de análises físico-químicas os resultados para acidez total ( $\text{meq L}^{-1}$ ) média das cultivares foi de 49,4 para cv. Gala 59,4 para cv. Golden Delicious e de 44,0 para cv. Fuji (RIZZON et al., 2005).

Durante as avaliações, a acidez total das maçãs da cultivar Gala variou de 40  $\text{meq L}^{-1}$  a 60  $\text{meq L}^{-1}$ , enquanto para as maçãs da cultivar Fuji, a variação foi de 40  $\text{meq L}^{-1}$  a 80  $\text{meq L}^{-1}$ . Portanto foi possível observar que para a cultivar Gala, as médias obtidas durante os meses não diferiram das médias encontradas por Rizzon et al. (2005).

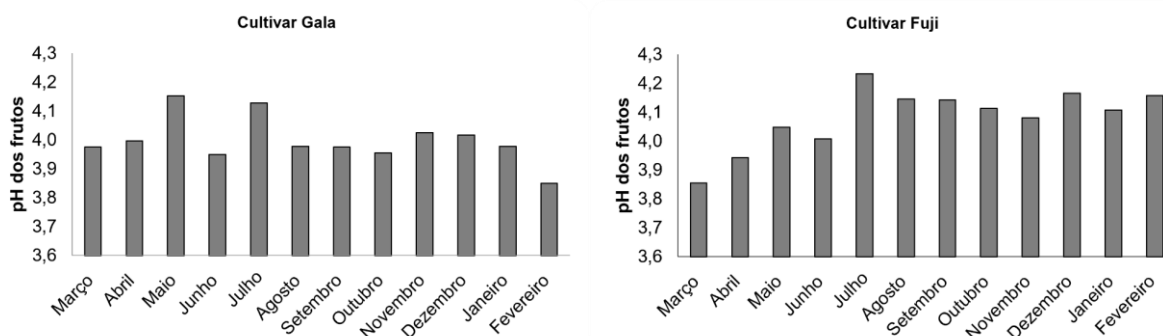


**Figura 3.** Acidez de frutos de macieiras ( $\text{meq L}^{-1}$ ), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

O pH apresenta grande influência quanto ao escurecimento oxidativo, sua diminuição reduz a velocidade de escurecimento dos frutos (BRAVERMAN, 1967), sendo um fator considerado importante para a caracterização das maçãs, nas cultivares produzidas internacionalmente esse parâmetro geralmente varia entre 3,2 e 3,8 (LA BELLE, 1981).

Os valores de pH obtidos para as duas cultivares analisadas variaram entre 3,8 e 4,2. Para a cultivar Fuji os valores aumentaram no decorrer dos meses, já para cultivar Gala houve variação entre os meses, onde as médias mais altas foram observadas nos meses de maio e julho.

Esses resultados diferem do encontrado no estudo de Santos et al. (2013) que obteve valores médios de pH para maçãs “*in natura*” de 2,95.

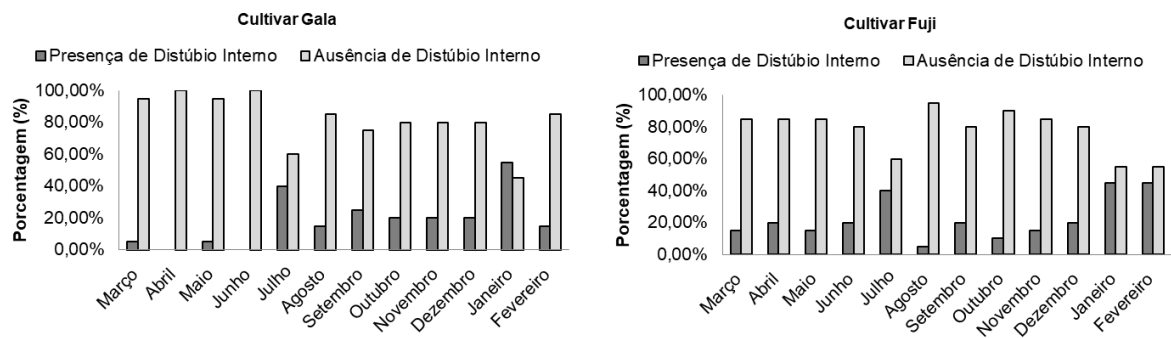


**Figura 4.** pH de frutos de macieiras, cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Desde a colheita até o consumo, os frutos sofrem movimentações, e essas podem provocar injúrias que resultam em danos que afetam diretamente na aparência e na qualidade dos frutos, muitas vezes se manifestam na forma de ferimentos, manchas e distúrbios internos, os quais podem servir como porta de entrada para outros patógenos, diminuindo o tempo pós-colheita dos frutos. Na avaliação de distúrbio interno foi analisada a presença ou ausência destes nos frutos.

Observou-se no mês de janeiro uma maior porcentagem de distúrbio interno para a cultivar Gala, com mais de 50% das maçãs avaliadas. Por outro lado, nos meses de abril e junho, foi constatado que 100% dos frutos estavam sem a presença distúrbios internos.

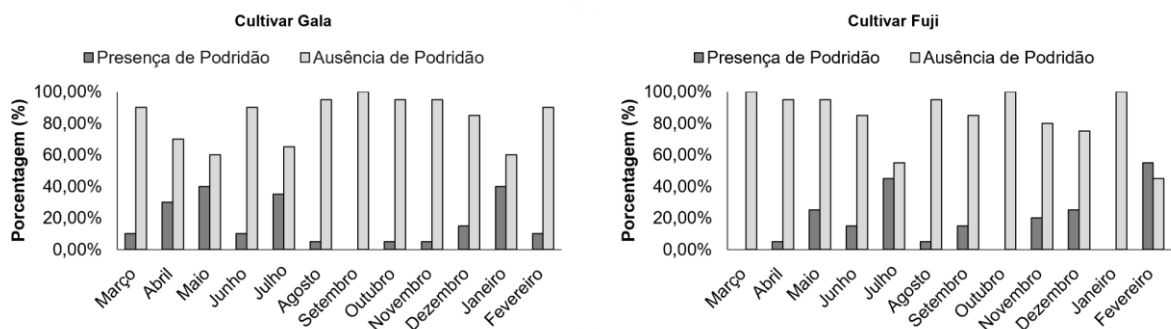
Kupferman, (2007) observou maior ocorrência de lenticelose, classificada como distúrbio interno, em frutos armazenados por longos períodos. Para a cultivar Fuji, os meses com maior incidência de distúrbios internos foram janeiro e fevereiro, coincidindo com o período que antecede a colheita da cultivar. Porém ao longo do ano, a porcentagem de frutos sem distúrbios internos prevaleceu.



**Figura 5.** Distúrbio Interno de frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

As principais doenças da macieira que ocasionam podridões são causadas por patógenos como *Neofabraea spp.*, *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.* e *Rhizopus spp.* (SPOTTS et al., 1990; SANHUEZA, 2004; ARGENTA et al., 2017). Esses patógenos podem causar perdas significativas, chegando a todos os frutos armazenados (LUNARDI et al., 2003).

Na avaliação da incidência de podridões de frutos. Observou-se para a cultivar Gala a presença de podridão, com valores variando de 0 a 40%, enquanto para cultivar Fuji houve a presença de até 60% de frutos com podridões.

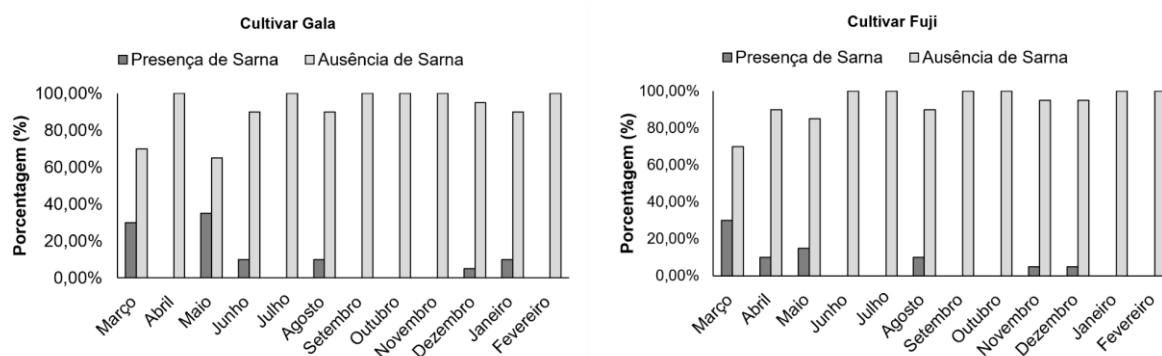


**Figura 6.** Podridão de frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Os resultados obtidos quanto à incidência de sarna nas maçãs variaram de 0,0% a 30,0% ao longo dos meses para ambas as cultivares. Observou-se a ausência total de sarna em 6 meses do ano para a cv. Gala e em 5 meses para a cv. Fuji.

De acordo com Santos et al., (2006), a sarna da macieira, na ausência de medidas eficientes de controle, pode gerar perdas de até 100%. Visto isso, os resultados obtidos no

presente estudo revelam uma situação positiva em relação à presença de sarna nos frutos analisados.



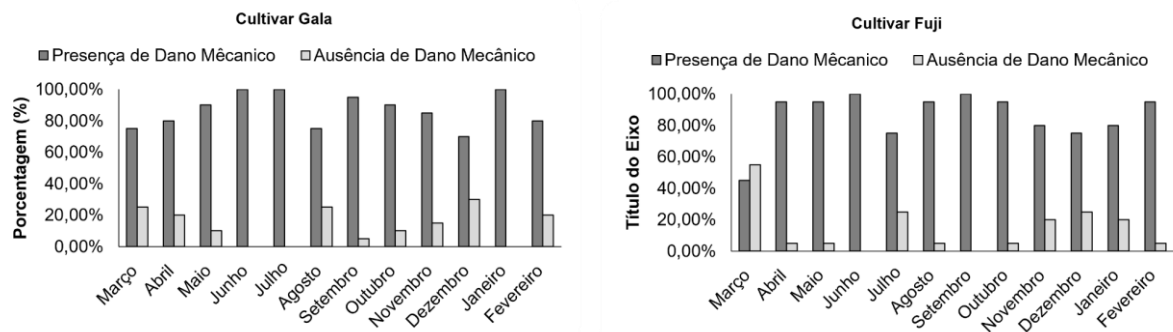
**Figura 7.** Sarna de frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Os valores de danos mecânicos oscilaram de 70,0% a 100,0% para a cultivar Gala, destacando-se nos meses de junho, julho e janeiro com 100% dos frutos com a presença de dano mecânico, enquanto para a cultivar Fuji variou de 40,0% a 100%, sendo notável o mês de junho, quando 100% dos frutos amostrados apresentaram dano mecânico.

Os danos mecânicos em geral são causados pelo mau manuseio dos frutos, e geram lesões irreparáveis, como a redução de sua vida útil e desvalorização comercial visto que os frutos com características indesejáveis como murchos, com fermentos ou amassados acabam ficando nas gôndolas.

A qualidade visual dos frutos é um fator de grande importância para a escolha do produto pelo consumidor, com isso a presença de defeitos interfere na escolha do produto (KADER, 2002). Podemos citar a manipulação incorreta e o armazenamento inadequado como as principais causas de perdas pós colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

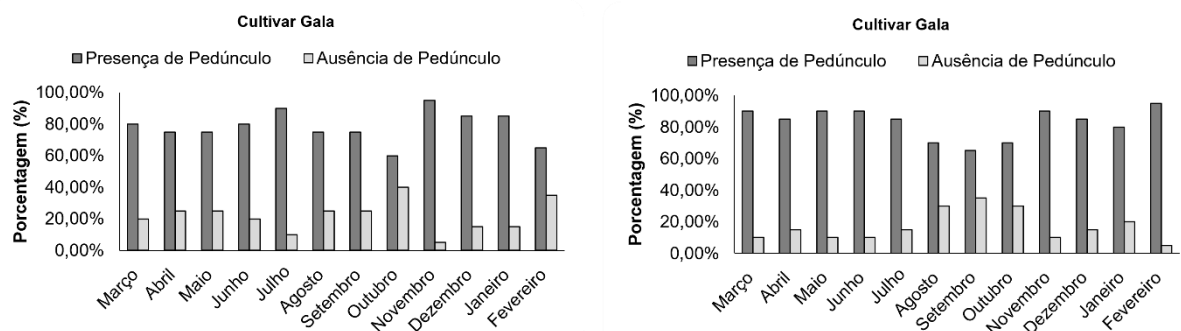
Cultivares de Royal Gala e Fuji Suprema após serem submetidos a danos mecânicos por impactos aumentaram a taxa respiratória, o que provocou alteração no teor de sólidos solúveis (MONTEIRO et al., 2010). Maças do tipo Gala com a presença de danos mecânicos quando armazenadas a  $0\pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $65\pm 5\%$  de umidade relativa, apresentaram um escurecimento devido a uma descompartimentalização das células na região lesionada, como consequência ocorreu a oxidação dos compostos fenólicos (STEFFENS et al., 2008).



**Figura 8.** Danos mecânicos em frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Durante a fase de colheita das maçãs é de grande importância que esse seja colhido com o pedúnculo, diminuindo a ocorrência de podridões, e de desidratação. É de grande importância que o fruto seja colhido com pedúnculo pois implica na conservação e qualidade pós-colheita das maçãs (ANTONIOLLI; ALVES, 2013).

O resultado obtido quanto à presença de pedúnculo foi satisfatório em ambas as cultivares. Para a cv. Gala a presença variou de 60,0% a 100,0%, já para a cv. Fuji os resultados foram ainda melhores variando entre 70,0% a 100,0% com presença de pedúnculo. Ao avaliar o efeito do pedúnculo e do tempo de armazenamento sobre a conservação de pera-rocha foi constatado que frutos com a presença de pedúnculo independente ao tempo de armazenamento, exibiram maior força para penetração da polpa, maiores teores de sólidos solúveis e de acidez (SANTOS et al, 2017).

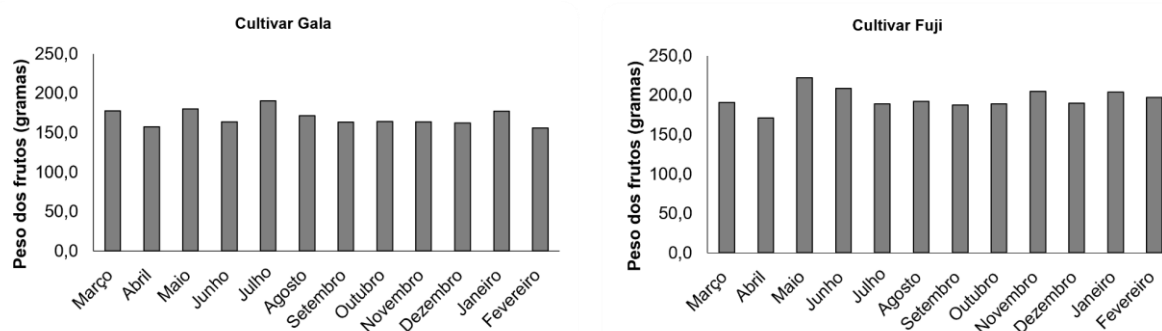


**Figura 9.** Presença de pedúnculo nos frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

De acordo com TREPTOW et al. (1995), as características de peso e tamanho são cruciais para que ocorra uma boa comercialização, isso visando o mercado nacional e o

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Maçãs, Instrução Normativa nº5, determina valores mínimos para a classificação dos frutos em diferentes categorias. Para maçãs atingirem a categoria extra o peso mínimo é de 105 gramas, já para as demais categorias é de 65 gramas (BRASIL, 2006).

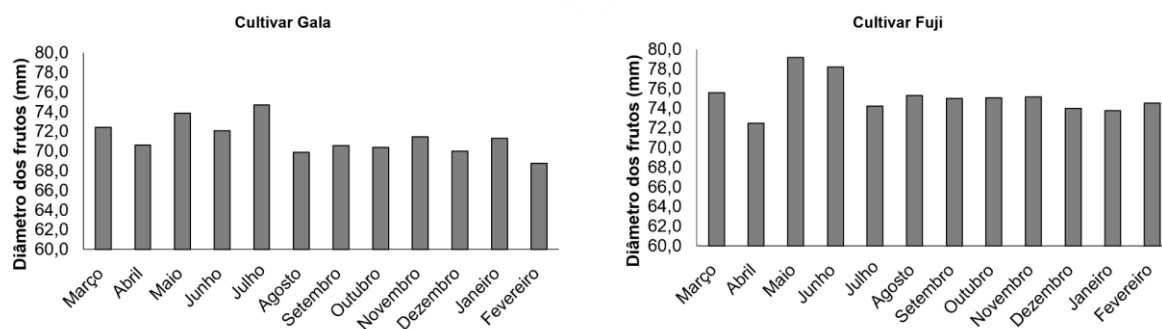
Para a variável peso de frutos avaliadas, verificou-se valores variando de 150,0 a 200,0 gramas para a cultivar Gala e de 150,0 a 225,0 gramas para a cultivar Fuji.



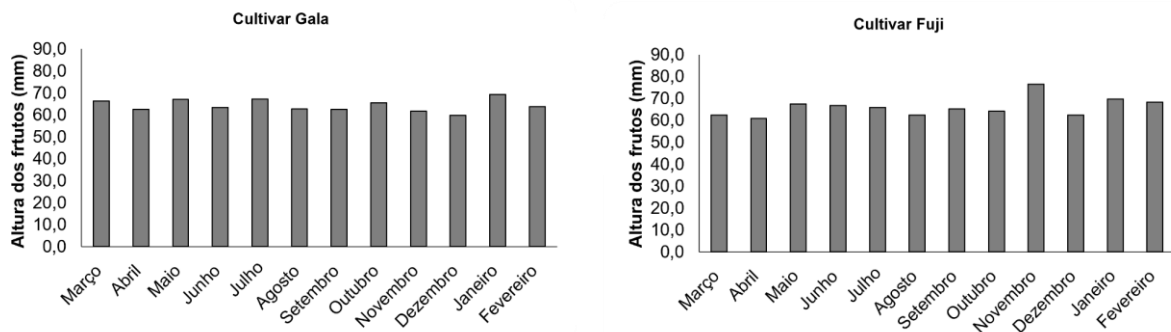
**Figura 10.** Peso de frutos de macieiras (g), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

As cultivares apresentaram diferentes tamanhos, a cultivar Fuji geralmente é maior se comparada com a cultivar Gala. Em relação às variáveis diâmetro e altura de frutos, foi obtido valores de diâmetro variando de 68 a 74 mm para a cv. Gala, e de 72 a 78 mm para a cv. Fuji, a altura dos frutos variou de 60 a 70 mm e de 60 a 80 mm respectivamente.

Frutos grandes apresentam menor qualidade e potencial de armazenamento, são mais suscetíveis a incidência de podridões e distúrbios (FIDLER et al., 1973). Além disso, Bramlage (1986) ressalta que, um aumento de 6,35 milímetros no diâmetro dos frutos proporciona uma diminuição de 1 a 2 libras na firmeza da polpa. Os resultados obtidos podem estar atrelados a redução da resistência contra danos mecânicos e à firmeza dos frutos.



**Figura 11.** Diâmetro de frutos de macieiras (mm), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.



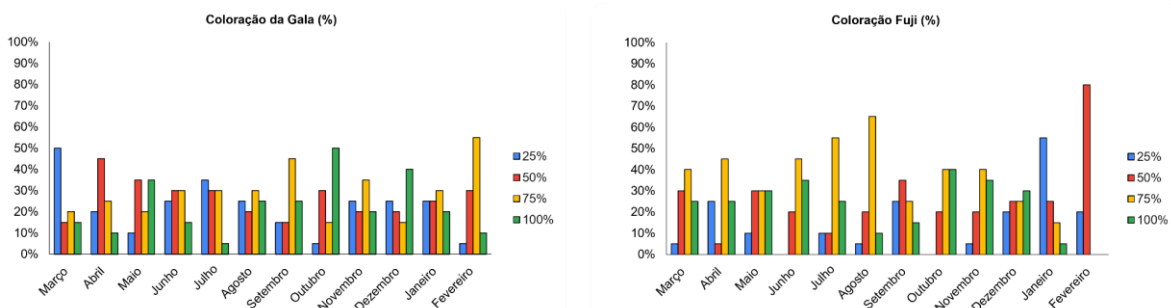
**Figura 12.** Altura de frutos de macieiras (mm), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Outro fator que afeta na escolha das maçãs pelo consumidor é a coloração. Em preferência às maçãs vermelhas rajadas com fundo verde amarelado possuem maiores aceitações pelos brasileiros (CAMILO; DENARDI, 2002).

Características como peso, tamanho e coloração afetam a aceitabilidade pelo consumidor, já características como acidez, doçura e firmeza constituem as preferências sensoriais que se fazem presentes tanto no consumo in natura quanto para a industrialização (CZELUSNIAK et al., 2003).

As maçãs foram avaliadas quanto a sua porcentagem de coloração vermelha, para a cv. Gala o mês que apresentou frutos com as menores porcentagens de coloração foi março com 50% dos frutos com 25% de coloração vermelha, quanto ao melhor mês destaca-se outubro com 50% dos frutos com 100% de coloração vermelha.

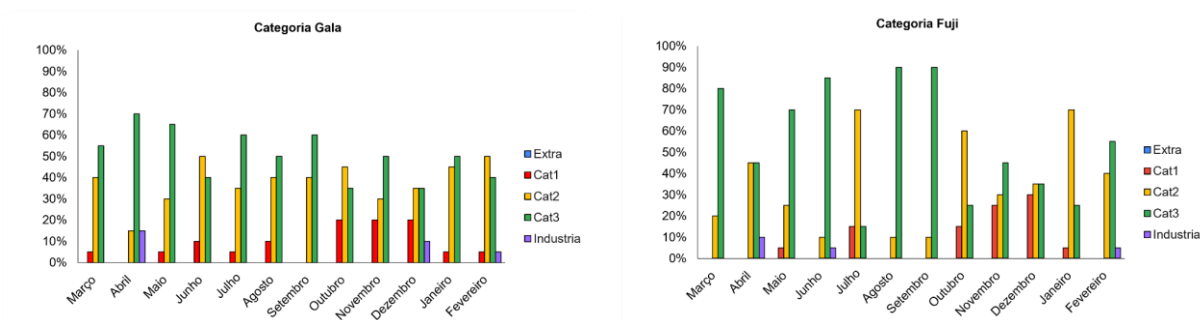
Para a cv. Fuji o pior mês quanto a variável coloração foi fevereiro com 100% dos frutos com 25 e 50% da coloração vermelha, já os melhores meses podem ser indicados como outubro e novembro com 40% das maçãs classificadas como 75% vermelhas, e de 30 a 40% como 100% vermelhas.



**Figura 13.** Coloração de frutos de macieiras (%), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

A definição da categoria de um fruto é uma etapa na qual ocorre para determinar a destinação final do produto conforme a qualidade externa, podendo os frutos serem destinados desde a indústria até a venda para mercados mais exigentes. A classificação também interfere no preço pago ao produtor sendo as categorias 1 e extra com os melhores valores.

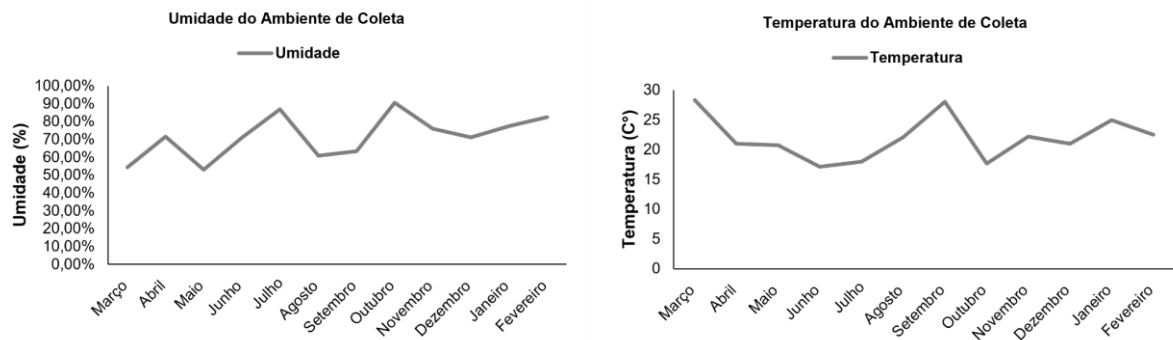
Para ambas as cultivares foi observado maior ocorrência de frutos na categoria 2 e categoria 3, em nenhum mês foi observado a presença de frutos na categoria extra e os frutos classificados como indústria não passaram de 10% nos meses que tiveram ocorrência.



**Figura 14.** Categoria de frutos de macieiras (Categoria 1, 2, 3 e extra), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

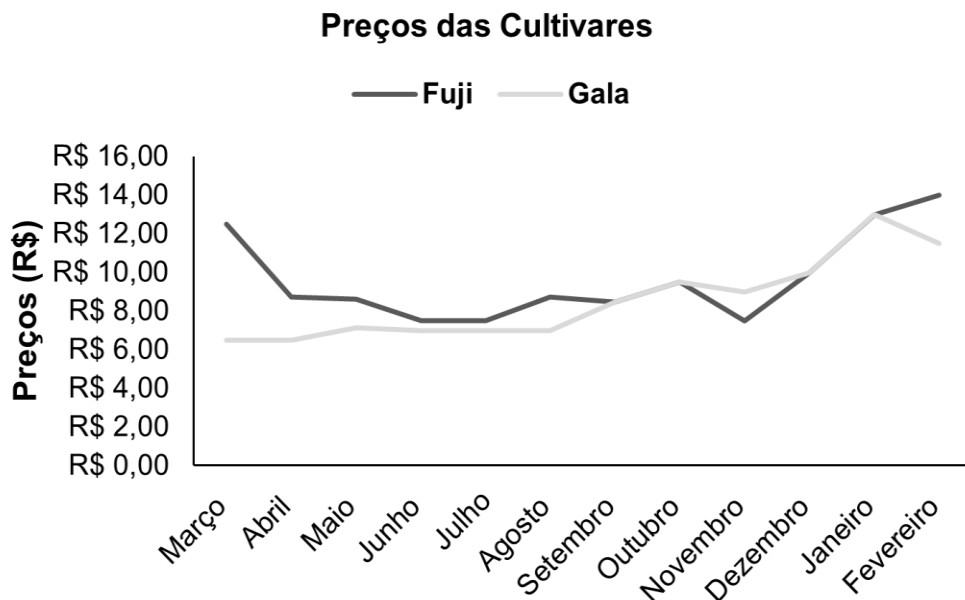
As temperaturas baixas, juntamente com o controle de atmosfera no interior da câmara de armazenamento reduz a atividade das enzimas responsáveis pela senescência dos frutos, reduzindo também a incidência de podridões (KADER, 1986). Estudos indicam que os frutos tendem a ter maior incidência de podridão quando submetidos a ambientes com maior umidade relativa (BRACKMANN et al., 1999).

Durante o período também foram avaliadas a umidade e temperatura das gôndolas no momento da coleta dos frutos, os dados obtidos quanto a umidade das gôndolas variou entre 50% e 90% e a temperatura entre 15 a 30°C, mostrando assim a grande amplitude térmica e de umidade nos expositores, o que pode vir a influenciar nas outras variáveis analisadas.



**Figura 15.** Umidade (%) e temperatura (°C) das gondolas de comercialização, cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

Quanto à variável do preço, essa agiu de acordo com o esperado, o preço das cultivares variou de acordo com a colheita e a oferta dos frutos, a cv. Gala tem sua colheita realizada nos meses de janeiro a fevereiro com isso seu preço tende a diminuir em função a oferta do produto após esses meses. A cv. Fuji apresentou um decréscimo no preço após o mês de abril que também coincidiu com a época de maior oferta de maçãs no mercado.



**Figura 16.** Preço médio de frutos de macieiras (R\$), cultivares Gala e Fuji, comercializadas em Canoinhas – Santa Catarina, durante os meses de março/23 a fevereiro/24.

#### 4. CONCLUSÃO

As maçãs comercializadas na cidade de Canoinhas-SC apresentam baixa qualidade quanto a aspectos externos, influenciados pela baixa porcentagem de coloração vermelha, presença de danos mecânicos e de podridões de frutos. A firmeza da polpa foi inferior a 11 libras para ambas as cultivares avaliadas, sendo que as maçãs da cultivar Gala registraram valores de firmeza inferiores aos estabelecidos pelo regulamento técnico, não atendendo os parâmetros exigidos pelos consumidores.

O preço das maçãs variou conforme a oferta de produção, eles tendem a cair após a colheita e, ao longo do tempo, com a redução de disponibilidade dos frutos, os preços tendem a aumentar.

Identificar as possíveis causas para a baixa qualidade das maçãs durante a fase de comercialização é uma tarefa difícil, pois muitos dos danos ocorrem no final da cadeia produtiva, seja pelo próprio consumidor no momento da compra ou até mesmo pelos repositores dos supermercados.

Além disso, as maçãs são adquiridas de diversos fornecedores, o que pode estar relacionado às variações nos níveis de danos, podridões, distúrbios e outras interferências na qualidade dos frutos. Em ambos os supermercados as maçãs são comercializadas em temperaturas ambientes.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, L. R.; ALVES, S. A. M. Colheita e pós-colheita. In: FIORAVANCO, J. C.; SANTOS, R. S. S. D. **Maçã: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1º. ed. Brasília, DF: Embrapa, cap. 17, p. 265-280. ISBN 978-85-7035-204-0, 2013.

ARGENTA, L. C. *et al.*. Diagnóstico da qualidade de maçãs no mercado varejista brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 48–63, jan. 2015.

ARGENTA, L. C. *et al.* Postharvest losses of apples by fungal decay and physiological disorders in southern Brazil. In: **International Symposium On Postharvest Pathology**. p. 24. 2017.

BONETTI, J. I. da S. *et al.* **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: maçã**. Epagri, 1999.

BRACKMANN, A.; BORTOLUZZI, G.; BORTOLUZ, L. Controle da degenerescência da polpa da maçã fuji com concentrações dinâmicas de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> e redução da umidade relativa

durante o armazenamento em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.459-463, jul-set. 1999.

BRACKMANN, A.; STEFFENS, C.A., WACLAWOVSKY, A.J. Efeito da data de colheita e do armazenamento em atmosfera controlada na qualidade da maçã cv. Braeburn. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.03, p.371-377, 2002.

BRAMLAGE, W. J. Use of a penetrometer to measure fruit firmness. **Apple maturity program handbook. Wenatchee: WSU Cooperative Extension**, p. 8-17, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade da maçã**. Brasília, 2006. 9p. (Instrução Normativa, 5).

BRAVERMAN, J. B. S. **Introducción a la bioquímica de los alimentos**. Barcelona: Omega, 1967. 355p. Cap.14.

CAMILO, P. A.; DENARDI, F. **Cultivares: descrição e comportamento no Sul do Brasil**. In: EPAGRI (Ed.) **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, p. 113-166, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e amp. Lavras: UFLA, 2005.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Hábitos de consumo de frutas, legumes e verduras no Brasil (FLVs)**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://arquivopdf.sebrae.com.br/setor/horticultura>. Acesso em 30 de abril de 2023.

CZELUSNIAK, C. *et al.* Qualidade de maçãs comerciais produzidas no Brasil: aspectos físicos-químicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 25-31, 2003.

FIDLER, J.C.; WILKINSON, B.G.; EDNEY, K.L.; SHARPLES, R.O. **The Biology of Apple and Pear Storage**. England: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1973. 235p.

GONÇALVES, M. W., ARGENTA, L. C. e MARTIN, M. S. D. Maturação e qualidade de maçãs no período de colheita, em nível comercial. **Revista Brasileira de Fruticultura** [online]. 2017, v. 39, n. 5 [Acessado 2 Junho 2024], e-825. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0100-29452017825>>. Epub 18 Dez 2017. ISSN 1806-9967.

HARKER, F.R.; KUPFERMAN, E.M.; MARIN, A.B.; GUNSON, F.A.; TRIGGS, C.M. Eating quality standards for apples based on consumer preferences. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.50, n.1, p.70-78, 2008.

HARKER, F.R.; MAINDONALD, J.; MURRAY, S.H; GUNSON, F.A.; WALKER, S.B. Sensory interpretation of instrumental measurements 1: texture of apple fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.24, n.3, p.225-239, 2002.

HYSON, Dianne A. A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health. **Advances in nutrition**, v. 2, n. 5, p. 408-420, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção agrícola**, v.3, n.1, 81p., 2017.

KADER, A.A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food Technology**, v. 40, n. 5, p. 99-104, 1986.

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Oakland: University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002. 535p.

KUPFERMAN, G. Plain talk about apple lenticel breakdown. **Good Fruit Grower Magazine**, v.58, n. 16, Nov. 2007.

LA BELLE, R.L. Apple quality characteristics as related to various processed products. In: American Chemical Society. **Quality of selected fruits and vegetables**. New York: ACS Symp. serie n. 170. p.61-76. 1981.

LUNARDI, R.; SANHUEZA, R.; BENDER, R. J. Imersão em água quente no controle pós-colheita da podridão branca em maçãs cv. Fuji. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 431-434, 2003.

MONTEIRO, C.R.S. *et al.* Influência do dano mecânico de impacto e compressão sobre a respiração de maçãs cultivares Fuji Suprema e Royal Gala. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 967-973, 2010.

PÉRÈS, P.N. O mercado mundial e nacional de maçã. In: **Encontro Nacional Sobre Fruticultura De Clima Temperado**, 11., 2009, Fraiburgo. Palestras. Caçador: Epagri, 2009.p.117-126.

PETRI, J.J.; SEZERINO, A.A.; MARTIN, M.S.D.; PEREIRA, E.S. **Informe Técnico da Epagri/Estação Experimental de Caçador**. n.3, out., 2018. 3p.

RIZZON, L. A.; BERNARDI, J.; MIELE, A.. Características analíticas dos sucos de maçã Gala, Golden Delicious e Fuji. **Food Science and Technology**, v. 25, n. 4, p. 750–756, out. 2005.

RIZZON, L. A.. Metodologia para análise de mosto e suco de uva. [s.l.] Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010.

SANHUEZA, R.M.V. Podridões de maçãs frigorificadas. In: GIRARDI CL (Ed.). **Frutas do Brasil, Maçã: pós-colheita**. Brasília DF. Embrapa Informação Tecnológica. P. 35 - 44, 2004.

SANTOS, E. D. S. *et al.* Efeito do pedúnculo e do tempo de armazenamento sobre a conservação de Pera ‘Rocha’. **ANAIS CONGREGA MIC-ISBN 978-65-86471-05-2**, p. 66-67, 2017.

SANTOS, M. L. *et al.* Estudo físico-químico de maçã desidratada em secador convectivo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 30-37, 2013;

SANTOS, J.P.; WANSER, A.F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos e abióticos em pomar orgânico de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2006, v. 28, n. 2. 28: 168-171. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452006000200003>>. Acesso em 02 de junho de 2024.

SPOTTS, R.A. Bull's eye rot. In: JONES, A. L. AND ALDWINCKLE, H. S. (eds.): **Compendium of apple and pear diseases**. Am. Phytopath. Soc., St. Paul, MN, 1990. 56p.

STEFFENS, C.A. *et al.* Respiração, produção de etileno e qualidade de maçãs " Gala" em função do dano mecânico por impacto e da aplicação de 1-metilciclopropeno. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 1864-1870, 2008.

TREPTOW, R. de O.; QUEIROZ, M.; ANTUNES, P. Caracterização físico-química e sensorial de quatro cultivares de maçãs (*Malus domestica* Borkh.). **Current Agricultural Science and Technology**, v. 1, n. 3, 1995.

ZEEBROECK, M.V. *et al.* **Impact damage of apples during transport and handling**. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.45, n.2, p. 157-167. 2007.