

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**QUALIDADE DA MANGA BRASILEIRA DAS SAFRAS 2017 E 2018
RECEBIDA PELA EMPRESA AMAZON PRODUCE NETWORK**

Felix Honorio Pereira Junior

**PETROLINA, PE
2019**

FELIX HONORIO PEREIRA JUNIOR

**QUALIDADE DA MANGA BRASILEIRA DAS SAFRAS 2017 E 2018
RECEBIDA PELA EMPRESA AMAZON PRODUCE NETWORK**

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

**PETROLINA, PE
2019**

FELIX HONORIO PEREIRA JUNIOR

**QUALIDADE DA MANGA BRASILEIRA DAS SAFRAS 2017 E 2018
RECEBIDA PELA EMPRESA AMAZON PRODUCE NETWORK**

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao IF Sertão-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção
de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Professora Msc. Roberta Verônica dos Santos Carvalho
(Membro da banca examinadora)

Professora Dra. Aline Rocha
(Membro da banca examinadora)

Professora Dra. Luciana Souza De Oliveira
(Orientadora)

RESUMO

A manga é um dos principais produtos do agronegócio brasileiro, apreciada pelo seu sabor, aroma e coloração característicos, sendo sua aparência o fator mais importante na sua comercialização. Os maiores produtores de manga no mundo são Índia, China e México. O Brasil vem ampliando sua participação nas exportações da fruta devido ao nível tecnológico adotado, porém de maneira ainda modesta quando comparado ao México, o líder isolado de exportação mundial de manga. Os Estados Unidos são o principal país importador de manga. No Brasil, o Submédio do Vale do São Francisco, especificamente Petrolina-PE/Juazeiro-BA destacam-se como os maiores produtores e exportadores de manga. Este trabalho teve como objetivo comparar os dados de importação de manga do Brasil pela empresa norte-americana *Amazon Produce Network* nas safras de 2017 e 2018, bem como avaliar a qualidade da fruta importada. Com base nos dados de qualidade e firmeza de polpa da manga brasileira exportada para os Estados Unidos, através das inspeções realizadas pelo QC Team, a equipe de controle de qualidade da empresa Amazon, usando uma metodologia de classificação da qualidade (grades) e escalas de firmeza foram os resultados da qualidade. Os pallets que apresentaram frutos de melhor qualidade foram os de grade A e firmeza 1, ou seja, classificados como fruta de boa qualidade. O volume exportado em 2018 foi inferior ao de 2017, devido principalmente às condições climáticas desfavoráveis, o que prejudicou a produção da manga. No ano de 2018 teve uma safra de melhor qualidade do que 2017.

Palavras-chave: Mangifera indica L. Exportação. Pós-colheita

Aos meus pais que são o motivo diário de continuar batalhando para alcançar meus objetivos, à Deus por estar sempre agindo na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser minha fonte de fé e energia me fortalecendo diante de cada barreira no caminho.

Aos meus pais Felix Honorio Neto e Maria da Paixão Pereira pelo suporte, confiança e por acreditar e fazer-me acreditar em mim mesmo.

Ao IF Sertão pelo aprendizado, pela minha formação acadêmica e toda experiência vivida, incluindo os professores.

À professora Dra. Luciana Souza de Oliveira pela parceria, apoio e ajuda, pela confiança, pelos ensinamentos e por engrandecer ainda mais este trabalho.

A empresa Amazon, principalmente na pessoa de Glauber Silva por ter dado a oportunidade de vivenciar o estágio internacional e me formar um profissional capacitado e preparado para o mercado de trabalho.

Aos meus irmãos, sobrinhos e cunhadas pelo apoio, pela confiança e por apoiar-me em todas situações.

Aos meus amigos da vida que estão presentes em todos os momentos.

Aos colegas de faculdade pela parceria na vivência acadêmica.

A toda minha família que torcem pelo meu progresso e sucesso, e incentivam a continuar buscando coisas melhores.

A todos, muito obrigado!

*Tudo que é bom, dura tempo bastante
para se tornar inesquecível.*

Alexandre Magno Abrão (Chorão)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1: Ipad com o programa de inspeção “proprack”	27
Figura 2: Etiqueta de identificação do pallet (Tag)	28
Figura 3: Foto do contêiner aberto na porta para o Recebimento (Receiving)	29
Figura 4: Pesagem das caixas de 4kg no Receiving para determinar a massa	29
Figura 5: Medição do teor de sólidos solúveis	30
Figura 6: Mangas cortadas no Recebimento (Receiving) para análise de polpa	30
Figura 7: Pallet depois de inspecionado com os stickers (papeis adesivos) com as cores que representam a grade e a firmeza classificada, A4	31
Figura 8: Pallet depois de inspecionado com o sticker (papel adesivo) com a core que representa a grade e a firmeza classificada, C1	31
Figura 9: Comparação das porcentagens de frutos da Grade de qualidade A em 2017 e 2018	32
Figura 10: Quantidades de pallets grade A e suas firmezas	32
Figura 11: Porcentagem de firmezas dos pallets da grade B	33
Figura 12: Quantidades de pallet grade B e suas firmezas	33
Figura 13: Porcentagens de firmezas dos pallets da grade C	34
Figura 14: Quantidades de pallet grade C e suas firmezas	34
Figura 15: Porcentagens de firmezas dos pallets da grade D	35
Figura 16: Quantidades de pallet grade D e suas firmezas	35
Figura 17: Porcentagens de firmezas dos pallets da grade E	36
Figura 18: Quantidades de pallet grade E e suas firmezas	36
Figura 19: Porcentagens de firmezas dos pallets da grade P	37
Figura 20: Quantidades de pallet grade P e suas firmezas	37
Figura 21: Porcentagens das grades A, B, C, D, E e P	38
Figura 22: Quantidades de pallets das grades A, B, C, D, E e P	39
Figura 23: Porcentagens total de firmezas	39
Figura 24: Quantidades totais de pallets com suas respectivas firmezas	40

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 1: Níveis de gravidade de problemas que ocorrem durante o armazenamento da manga	26
Quadro 2: Classificação da qualidade da manga de acordo com os níveis de gravidade do problema	27
Quadro 3: Graus de firmeza da polpa da manga	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBRAF – Instituto Brasileiro da Fruta

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MSC – Mediterranean Shipping Company

UR – Umidade Relativa do Ar

SS – Sólidos Solúveis

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 MERCADO EXPORTADOR DE MANGA.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE DA MANGA	15
2.1.1 FÍSICO-QUÍMICOS	15
2.1.1.1 Sólidos Solúveis (SS)	15
2.1.1.2 Acidez Total Titulável (ATT)	15
2.1.1.3 Coloração de casca e de polpa	16
2.1.1.4 Tamanho, forma e peso.....	16
2.1.1.5 Textura (firmeza de polpa)	16
2.1.2 DEFEITOS	17
2.1.2.1 Defeitos graves	17
2.1.2.2 Defeito leves	18
2.2 ARMAZENAMENTO	19
2.3 PRINCIPAIS CAUSADORES DAS PERDAS PÓS-COLHEITA DE MANGA	20
2.3.1 Queima por látex (Sapburn)	20
2.3.2 Injúria pelo frio (Chilling)	20
2.3.3 Colapso interno (Internal discoloration)	21
2.3.4 Escaldadura do fruto (Hot water)	21
2.3.5 Irritação da lenticelas	21
2.3.6 Depressão da polpa (Sunken Shoulders)	22
2.3.7 Antracnose	22
2.3.8 Podridão do pedúnculo (Decay)	22
2.3.9 Podridão por <i>Alternaria</i> (Decay)	23
2.3.10 Cochonilhas (Insect damage)	23
2.3.11 Tripes (Insect damage)	23
2.3.12 Ácaros (Insect damage)	24
2.3.13 Ventilação fechada (Vents closed - VCD)	24
2.3.14 Desidratação (Shrivel)	24
3 OBJETIVOS	25
3.1 Objetivo geral	25
3.2 Objetivos específicos	25
4 MATERIAIS E MÉTODOS	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
6 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
GLOSSÁRIO	46
APÊNDICE	47

1 INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica L.*) pertence à família Anacardiaceae e figura entre as frutas tropicais de maior expressão econômica nos mercados brasileiro e internacional (MARTIM, 2006). É uma fruta nativa da Índia e propagou-se pelo mundo no século XVI, chegando ao Brasil por volta de 1700, tendo atingido todas as regiões brasileiras, principalmente, Sudoeste e Nordeste a partir da década de 80 no século XX. Os maiores produtores são Índia, China e México (MELO, 2015)

A manga é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por seu sabor, aroma e coloração característica (NEVES et al., 2008). Assim como ocorre com a maioria das frutas, a aparência da manga é o fator mais importante para a sua comercialização, (MARTIM, 2006).

A maioria dos consumidores prefere as de coloração de casca vermelha, a exemplo das variedades americanas como Kent, Tommy Atkins, Haden, Keitt e Palmer, criadas na Flórida nos últimos 70 anos. A produção destas mangas está concentrada nas Américas Central e do Sul, 95% do comércio internacional de mangas frescas é baseado nas mangas vermelhas (FERRAZ, 2004).

A variedade Tommy Atkins é a mais produzida nas principais regiões produtoras do país, Submédio do Vale do São Francisco e São Paulo e a mais comercializada no mercado externo, de acordo com Sbrissa (2001), isto ocorre pois, além de qualidade, sabor e durabilidade, essa variedade atende satisfatoriamente às preferências destes mercados.

A aparência da manga é o fator mais importante do sucesso na sua comercialização, sendo os defeitos na casca pouco tolerados. A casca deve ser perfeita até chegar ao consumidor final, o que constitui o maior desafio na exportação desta fruta (LIMA et al., 2007).

1.1 MERCADO EXPORTADOR DE MANGA

O Brasil vem ampliando sua participação nas exportações mundiais e gerando empregos e renda em todo território nacional, especialmente no Nordeste, a região que mais exporta manga, destacando-se os estados da Bahia e Pernambuco (MIGUEL et al., 2015 *apud* LUCENA et al., 2007).

Segundo (Hf Brasil, 2018) as vendas de mangas ao mercado externo tiveram bom desempenho, porém, as margens foram apertadas em relação aos últimos dois

anos, reflexos dos custos mais altos e dos menores preços em 2018. Em 2017 o Brasil exportou 163,9 mil toneladas (t) com uma área de 27.170 ha e uma receita de 186 milhões de dólares (US\$), enquanto que em 2018 foram 149,4 mil t com uma área de 30.300 ha e US\$157 milhões de receita.

A produção em 2012 atingiu 1.208.275 toneladas em uma área de 48.244 ha, o que representa a 9ª posição da produção de frutas no Brasil. Essa produção se dá principalmente na região do Submédio do Vale do São Francisco, no eixo Petrolina-PE – Juazeiro-BA (MELO, 2015 *apud* ABF, 2014)

Segundo FERRAZ, 2004 a manga brasileira, no início da década de 90, tinha uma participação de 4% no mercado mundial; 10 anos depois atingiu a casa dos 15%, retrocedendo a 11% em 2004. O grande líder em exportação é o México, com 25% do mercado internacional.

Apesar de ser um dos maiores exportadores de manga, o Brasil apresenta, ainda, uma participação relativamente moderada, quando comparado ao México, líder absoluto em alguns mercados importadores. Em 1999 a participação relativa do Brasil, em toneladas, era de 9,5%, passando 15,04% em 2003 (CASSUNDÉ, 2006).

Os Estados Unidos de acordo com (FERRAZ, 2004 *apud* FAO, 2003) é o maior importador de manga no mundo, com 278,4 mil toneladas em 2003, o que representa 33,7% das compras mundiais de manga.

Em 2017 os EUA importou do Brasil um volume de 73,800,000 pounds (libras) e 8,386,364 caixas de 8,8 lbs (caixas de 4 kg), enquanto que em 2018 foram 67,850,000 pounds (libras) e 7,710,227 caixas de 8,8 lbs (caixas de 4 kg) (MANGOBOARD, 2019).

No Nordeste, a constância na produção de manga, favorecidas pelas técnicas de indução floral, condições climáticas típicas e o uso adequado de irrigação, é um dos fatores fundamentais para se exportar (SBRISSA, 2001). O cultivo da mangueira no Vale do São Francisco permite produzir frutos de excelente qualidade em qualquer época do ano, desde que seja seguidas as tecnologias do manejo da indução floral com a utilização do regulador de crescimento vegetal, Cultar (Paclobutrazol) ou PBZ (SILVA e VILLELA, 2004).

O eixo Petrolina - Juazeiro preenche todos os requisitos necessários à exportação - volume suficiente, qualidade excelente e produto constante ao longo do ano.

O Brasil mais precisamente o Vale do São Francisco, por possuir condições climáticas favoráveis e dispor de tecnologia para manejar a época de produção da mangueira, pode exportar durante todo o período em que há uma menor concentração da oferta no mercado internacional. Os exportadores brasileiros concentram suas exportações no mercado norte-americano, entre os meses de agosto até meados de novembro, para obter uma melhor cotação de preço (EMBRAPA, 2004).

As áreas utilizando tecnologias no cultivo da mangueira tem ampliado, significativamente, as exportações, como é o caso do Equador e Peru, que no momento são os principais concorrentes da manga brasileira, porém, um fato favorável a fruta do Brasil em relação a esses países, são as condições climáticas das zonas de cultivo, isso porque o excesso de chuva e a alta umidade nas regiões onde é cultivada a mangueira no Equador e Peru, reduzem o grau de coloração da fruta e favorecem a incidência de antracnose (EMBRAPA, 2004).

Segundo (MIGUEL et al., 2015) a adoção de técnicas de pós-colheita com a finalidade de propiciar oferta no período de melhores preços torna-se necessária.

Vale destacar que os mercados para exportações são cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos frutos, desta maneira frutos tropicais e climatéricos, como é o caso da manga, não resistem mais do que 20 a 25 dias de transporte, sendo assim, seria necessário desenvolver tecnologias para prolongar a vida pós-colheita desses frutos, viabilizando, por sua vez, o transporte marítimo, cujo custo do frete é bem inferior ao transporte aéreo (NEVES et al., 2008). No entanto, MIGUEL et al., 2015 *apud* YAMASHITA et., 2001 ressalva que o volume exportado ainda é pequeno, devido principalmente à curta vida de prateleira do produto que dificulta o transporte marítimo.

De acordo com (MIGUEL et al., 2015) o sucesso da participação brasileira no mercado externo está aliado ao nível tecnológico adotado, que permite o atendimento aos padrões internacionais de qualidade, e à colheita ainda nos estádios iniciais de maturação dos frutos, isso permite que ela atinja boa qualidade para o consumo e resista aos procedimentos de manuseio e transporte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE DA MANGA

Os mercados internacionais estabelecem padrões mínimos de qualidade da manga para o consumo *in natura* da fruta, após a preparação e embalagem como intactos, firmes, sadio, fresco, livre de materiais estranhos, isento de sabor e odor estranhos, sem manchas ou danos mecânicos, deve estar suficientemente desenvolvido e apresentar maturação adequada. (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.1.1 FÍSICO-QUÍMICOS

As mudanças físicas e químicas que ocorrem nos frutos durante o amadurecimento podem afetar sua qualidade e conservação, podem-se verificar várias alterações na firmeza de polpa, nos teores de açúcares totais, coloração da casca e da polpa, diminuição de acidez titulável e aumento de sólidos solúveis totais (CRUZ, 2010 *apud* ABELES et al., 1997). Tais indicadores servem como parâmetro de qualidade do fruto e estão descritos nas subseções a seguir.

2.1.1.1 Sólidos Solúveis (SS): Os SS dão uma ideia do teor de açúcares do produto. Faz-se a leitura com auxílio do refratômetro de campo ou de Abbé. Quando os frutos de manga destinam-se a mercados distantes, podem ser colhidos com teor de sólidos solúveis totais de 7 - 8°Brix (EMBRAPA, 2004). O teor de SS na manga varia dependendo do cultivar e do estágio de maturação do fruto, segundo (CRUZ, 2010 *apud* MANICA et al., 2001) algumas cultivares, como a Palmer, apresentam teores entre 13,5 a 17,49%, a Keitt entre 12,80 a 21,3%. Já a cultivar Tommy Atkins apresenta um teor entre 15,6 a 16,24%.

2.1.1.2 Acidez Total Titulável (ATT): A acidez é dosada pela titulação com auxílio de solução de NaOH 0,1 N. A relação SST/ATT dá indicação do sabor do fruto (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Diferentes concentrações de CaCl₂ não se observa diferença significativa no controle, com concentrações que

variam de 15,94 a 18,19 mmolH⁺/100mL de suco, após 30 dias (SILVA & MENEZES).

2.1.1.3 Coloração de casca e de polpa: A mudança de coloração nas frutas é um dos primeiros sinais perceptíveis do início da maturação. A avaliação visual pode ser realizada de diferentes formas, usualmente estabelecendo-se uma escala de coloração da casca, com pontuações, notas ou porcentagens, correspondentes a presença de clorofila (verde) e seu desaparecimento com o aumento de outros pigmentos (carotenoides amarelo a laranja ou flavonoides laranja, vermelho, púrpura, etc.) (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Já a polpa se inicia com cor creme por completo, ocorrendo uma mudança em até 30% para a cor amarela partindo do endocarpo em direção ao exocarpo. Posteriormente, esse amarelo corresponde 30 a 60% da polpa, atingindo uma cor amarelo-laranja (60% cor amarelo e 30% cor laranja). No final da maturação o fruto apresenta uma polpa com 90% de cor laranja (CRUZ, 2010 *apud* FILGUEIRAS et al., 2000).

2.1.1.4 Tamanho, forma e peso: O tamanho é avaliado por medições do diâmetro, comprimento ou volume, sendo utilizado para todas as frutas. A forma é estabelecida mediante medições das dimensões ou pelo uso de tabelas com relação as dimensões (CHITARRA e CHITARRA, 2005). A manga se apresenta em várias formas geométricas similares, variando, segundo sua cultivar. As formas vão do arredondado ao alongado. Seu comprimento pode variar de 2,5 cm a 30 cm, dependendo da cultivar (CARVALHO, 2015).

A embalagem mais utilizada para exportação é a caixa de papelão, o peso líquido exigido é de 4 a 5kg (8,8lb/4kg para EUA), dependendo do mercado de destino. O tamanho da fruta depende do mercado e é determinado pela quantidade de manga que cabe em uma caixa (MELO, 2015).

2.1.1.5 Textura (firmeza de polpa): A textura é avaliada com o uso de aparelhos que permitem a obtenção de dados sobre a resistência e consistência do tecido, por meio da compressão do produto. São usados: maturômetros, penetrômetros e texturômetros (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Após a mudança de cor, a perda de firmeza é a transformação mais característica

que ocorre durante a maturação da manga. É muito importante do ponto de vista econômico, já que afeta sua qualidade e resistência ao transporte (CRUZ, 2010).

As sensações que caracterizam a textura de frutos são múltiplas, na sua maioria, estão diretamente relacionadas com as propriedades mecânicas. Entre as principais sensações estão: dureza, maciez, fibrosidade, suculência, resistência e elasticidade (NÓBREGA et al., 2010).

2.1.2 DEFEITOS

Toda e qualquer alteração do fruto causada por fatores de natureza fisiológica, mecânica ou por agentes diversos, que comprometam a qualidade do fruto. A qualidade é a ausência de defeitos. A categoria caracteriza a qualidade do fruto, estabelecendo tolerâncias diferentes para os defeitos graves e leves da manga (DONADIO, 2004):

2.1.2.1 Defeitos graves: Inviabilizam o consumo e depreciam muito a aparência e o valor do produto, muito prejudiciais ao produto. São considerados como defeitos graves:

Podridão: Dano patológico visível, caracterizado pela decomposição, desintegração ou fermentação em qualquer grau dos tecidos do fruto.

Defeito patológico grave de casca: Defeito patológico com área individual de casca afetada superior 0,25 mm². Com coalescência entre as lesões.

Amassamento grave: Será considerado defeito grave se afetar área igual ou superior a 2% da superfície total do fruto e ou apresentar escurecimento visível externamente.

Dano por temperatura: Alteração da casca ou polpa do fruto causada por temperaturas excessivamente altas ou baixas, como: escurecimento da epiderme, formação de pequenas concavidades, alterações no amadurecimento, colapso interno e escaldadura entre outros.

Dano cicatrizado grave: Será considerado como defeito grave, o dano cicatrizado com área ocupada, da superfície total do fruto, superior ou igual 5% da superfície do fruto, e ou com a profundidade do dano superior a 3 mm.

Distúrbio fisiológico: Alteração na consistência normal da polpa do fruto conhecida com colapso interno, ou ainda nariz mole, semente gelatinosa, tecido gelatinoso ou cavidade do pedúnculo.

Imaturo: A cor da polpa não evoluiu até o estágio de maturação da subclasse creme e/ou o teor de sólidos solúveis não atingiu 8ºBrix.

Passado: Fruto em estágio avançado de maturação ou senescência, textura mole e odor peculiar.

2.1.2.2 Defeitos leves: Alteração que deprecia a aparência do fruto, diminuindo o seu valor comercial. Pouco prejudiciais ao fruto. São considerados como defeitos leves:

Amassado leve: Será considerado defeito leve se afetar área inferior a 2% da superfície total do fruto e não apresentar escurecimento visível externamente.

Defeito patológico leve de casca: O defeito patológico de casca restrito a pontos escuros bem distribuídos, sem coalescência entre eles, com área individual inferior a 0,25 mm².

Deformação: Alteração acentuada do formato característico do fruto. Compreende o afundamento peduncular, inserção profunda do pedúnculo, não característica do cultivar.

Segundo (CHITARRA e CHITARRA, 2005) os defeitos são usualmente classificados em quatro tipos de acordo com a sua origem:

- A. Fisiológicos:** ocorrem devido a anomalias hereditárias ou condições desfavoráveis durante o crescimento, maturação ou armazenamento.
- B. Entomológicos:** são os danos decorrentes do ataque de insetos. Os danos podem ser diretos, como resultado da atividade própria do inseto ou indiretos, causados por doenças transmitidas por eles.
- C. Patológicos:** são causados pela ação de microrganismos e reduzem drasticamente a qualidade do produto que, na maioria dos casos, torna-se imprestável para o consumo.
- D. Mecânicos:** são de natureza física, decorrentes do manuseio incorreto do produto, com danos superficiais; ou internos, dependendo da severidade da lesão.

2.2 ARMAZENAMENTO

A conservação de manga tem sido amplamente estudada e o uso da refrigeração foi o primeiro tratamento empregado e atualmente continua sendo o tratamento mais eficiente que prolonga sua vida pós-colheita durante o armazenamento, permitindo a exportação por meios de transporte menos onerosos, possibilitando, dessa forma, a sua competição com os demais frutos no mercado internacional (COCOZZA, 2003).

O armazenamento em mangas é essencial para prolongar a vida útil dos mesmos, evitar suas perdas e aumentar o período de comercialização, de acordo com EMBRAPA (2004) deve-se primeiramente realizar o pré-resfriamento, ou seja, a retirada do “calor de campo” do produto para que a temperatura do mesmo se aproxime o máximo possível daquela a ser utilizada durante o período de armazenamento e/ou transporte.

A manga sendo um fruto tropical, é altamente sensível a danos causados pelo frio, mesmo a temperaturas acima do ponto de congelamento, que são ligeiramente negativas para tecidos vegetais. Uma faixa de segurança é recomendada para sua refrigeração que é de 10 a 13°C, mas uma temperatura específica de armazenamento é recomendada para cada variedade de manga (COCOZZA, 2003). O grau de maturação exerce influência na conservação do fruto. Quando colhidos e estocado verdes, à 12°C, durante 21 dias, apresentam melhor capacidade de armazenamento que os medianamente maduros e maduros. Ainda segundo o autor observou que a transferência de frutos verdes, após o armazenamento, para temperaturas de 25°C torna-os impróprios para comercialização, devido a desordens causadas pelo excesso de frio (COCOZZA, 2003).

As câmaras de armazenamento e os contêineres de transporte não são projetados para retirar o calor com rapidez suficiente. A melhor maneira de se resfriar uma carga paletizada é com ar forçado em câmara fria. O pré-resfriamento com ar forçado requer aproximadamente 4 a 6 horas, enquanto que em câmara fria demora de 18 a 24 horas, já a umidade relativa deve ser mantida em 85% a 95% para evitar perda de água nos frutos (FILGUEIRAS et al., 2000). Nas etapas de armazenamento e transporte não se deve interromper a cadeia de frio para a manga, o carregamento

dos contêineres deve ser feito de forma rápida. A temperatura ideal está na faixa de 10°C a 13°C (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.3 PRINCIPAIS CAUSADORES DAS PERDAS PÓS-COLHEITA DE MANGA

A manga é classificada como uma fruta de alta perecibilidade (CHOUDHURY; COSTA, 2004 *apud* SIGRIST, 1983), essa característica aliada ao manejo impróprio do produto durante sua produção, a colheita inadequada, bem como as condições de transporte, armazenamento e manipulação até o produto atingir o consumidor final, tem gerado grandes perdas para o agronegócio da manga brasileira.

2.3.1 Queima por látex (Sapburn)

O látex é um líquido viscoso de aparência leitosa, que é liberado quando se rompe o pedúnculo no momento da colheita. Quando o látex entra em contato com a casca do fruto pode provocar queimadura, deixando manchas escuras que comprometem severamente o valor da manga (FILGUEIRAS et al., 2000). O recomendado é deixar escorrer o látex do fruto colhido com a parte do pedúnculo virado para baixo, porém sem contato direto com o solo.

É um dos principais problemas que afetam a qualidade da manga, especialmente a do tipo exportação. Geralmente, essa queima não prejudica a polpa do produto, entretanto, segundo (CHOUDHURY; COSTA, 2004 *apud* MANUAL..., 2001) torna-o não qualificado para os mercados mais exigentes.

2.3.2 Injúria pelo frio (Chilling)

A manga não suporta baixas temperaturas. A sensibilidade ao frio depende da variedade, sendo que algumas como as de coloração vermelha toleram até 10°C, outras apresentam sintomas de injúria ou queima pelo frio a 15°C como a Ataulfo. Em geral a sensibilidade é afetada também pelo estágio de maturação, sendo maior nos frutos verdes (FILGUEIRAS et al., 2000). Os sintomas deste dano são o enrugamento e escurecimento da casca, realização do pré-resfriamento do fruto e a aplicação de cera contribui para minimizar as perdas causada pelo chilling (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.3.3 Colapso interno (Internal discoloration)

Colapso interno se refere a um ou mais distúrbios fisiológicos caracterizados pelo amadurecimento prematuro e desigual da polpa da manga que afeta (FILGUEIRAS et al., 2000). De acordo com mesmos autores os sintomas podem se manifestar de outras formas como nariz mole: amadurecimento parcial da polpa na extremidade oposta ao pedúnculo; semente gelatinosa: superamadurecimento próximo ao caroço, torna-se uma coloração escura e amolecida até o ponto de apresentar a consistência de geléia; tecido esponjoso: caracteriza-se pelo aparecimento de áreas na polpa que parecem esponja com coloração acinzentada. As causas dessa desordem ainda não estão esclarecidas totalmente, porém, constatou-se experimentalmente que em mangas cultivadas em solos arenosos, pobres em cálcio e baixo teor de nitrogênio, a incidência de colapso tende a ser baixa; no entanto, se o nível de nitrogênio for alto, a ocorrência aumenta muito (CHOUDHURY; COSTA, 2004 *apud* ALVES et al., 2002).

2.3.4 Escaldadura do fruto (Hot water)

Este problema é resultado de uma queimadura provocada pelo tratamento hidrotérmico e mais visível após o resfriamento e armazenamento de frutos imaturos. Esse problema afeta diretamente a sua aparência, o que torna praticamente incomerciável o produto (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

2.3.5 Irritação da lenticelas

São provenientes de algumas condições de pré-colheita como pulverizações, colheita e transporte inadequado e o descuido no manejo pós-colheita podem provocar irritação das lenticelas. Alguns fatores com o atrito das partículas do solo no tanque de lavagem junto com o cal onde são tratados os frutos podem provocar a irritação e ocorrência de pontuações marrom-escura ou pretas (CHOUDHURY; COSTA, 2004). Os danos não são tão perceptíveis após a lavagem e o tratamento pós-colheita dos frutos, mas pode aparecer durante seu armazenamento e sua comercialização, os frutos afetados tem seu valor reduzido devido ao comprometimento na sua aparência (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

2.3.6 Depressão da polpa (Sunken Shoulders)

Caracterizado pelo afundamento do tecido da polpa, podendo ocorrer em qualquer região do fruto, sendo mais comum na região que circunda o ponto de inserção do pedúnculo.

Na literatura não se encontra muita informação a respeito desse problema, porém, no entanto, de acordo com (CHOUDHURY; COSTA, 2004) é causado pelos tratamentos hidrotérmicos aplicados em frutos destinados ao mercado internacional, principalmente o americano (46,1°C por 60 ou 90 minutos, dependendo do calibre do fruto).

2.3.7 Antracnose

A antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloesporioides* é uma das doenças mais importantes da mangueira. Afeta ramos novos, folhas, inflorescências e frutos. Na pós-colheita é tida como o maior problema fitossanitário das mangas, exigindo tratamentos preventivos (CUNHA et al., 1993). Segundo (LEMOS et al., 2013) frutos de manga imersos em óleo de amêndoa de *Acrocomia acruelata* o controle de antracnose se torna efetivo ou positivo.

O fungo é transportado até o fruto na forma de esporos, que germinam e são capazes de penetrar na epiderme, ficando em estado latente até o início do amadurecimento, quando começam a aparecer os sintomas (FILGUEIRAS et al., 2000). A antracnose provoca manchas escuras, marrons ou negras, de contornos bem definidos, que vão crescendo e se juntam, podendo causar rapidamente o apodrecimento do fruto (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.3.8 Podridão do pedúnculo (Decay)

Causada principalmente pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, desenvolve-se após a colheita e é mais severa em pomares antigos. O fungo penetra através da cicatriz deixada no local de corte do pedúnculo, e a umidade alta favorece a infecção (FILGUEIRAS et al., 2000). Os sintomas iniciam com o amolecimento da casca ao redor da cicatriz do pedúnculo, depois esta parte escurece e as manchas se juntam. A doença pode afetar outros frutos por contato com o micélio ou com o líquido que sai da parte afetada (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.3.9 Podridão por *Alternaria* (Decay)

Causada por *Alternaria alternata*, pode originar podridão em brotamentos, porém é mais importante na podridão pós-colheita dos frutos. A infecção pode acontecer em qualquer fase do desenvolvimento do fruto, sendo que os sintomas vão se manifestar quando se aproxima o amadurecimento (FILGUEIRAS et al., 2000). Os sintomas são manchas circulares que se formam ao redor das lenticelas, que é por onde o fungo penetra. As manchas crescem e se juntam, formando uma só que pode cobrir grande parte do fruto, mas à medida que evolui vai tornando-se mais profunda (FILGUEIRAS et al., 2000).

2.3.10 Cochonilhas (Insect damage)

Um inseto considerado danoso à mangueira, o seu ataque aos frutos causa manchas e deformações que os depreciam e os inviabilizam à exportação (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

A cochonilha branca *Aulacaspis tuberculares* é a mais comum e ataca a parte aérea da mangueira, também pode atacar o fruto e desqualificá-lo para fins comerciais, é tida como a espécie mais importante no caso dos pomares de mangas destinadas à exportação. Porém as outras espécies podem se tornar importantes dependendo da região (CUNHA et al., 1993).

2.3.11 Tripes (Insect damage)

O trips *Selenthrips rubrocinctus*, que ataca as folhas e frutos da mangueira, é encontrado numa ampla gama de hospedeiros, entre os quais o cacaueteiro, abacateiro, cafeeiro, cajueiro, goiabeira, roseira e videira (CUNHA et al., 1993).

Inicialmente, as partes atingidas apresentam uma coloração prateada, podendo nas infestações graves evoluir do amarelo-pálido ao marrom desbotado, deixando a superfície seca (CHOUDHURY; COSTA, 2004 *apud* CUNHA, et al., 2002). A manga atacada apresenta injúrias na forma de manchas negras, que diminuem a qualidade estética da fruta, desvalorizando o fruto (CARVALHO, 2015 *apud* OLIVEIRA et al., 2010).

2.3.12 Ácaros (Insect damage)

Na literatura há registro de várias espécies de ácaros das famílias *Tetranychidae* e *Eriophyidae* responsáveis por danos causados em folhas e gemas de mangueiras em pomares comerciais.

Os ácaros ocasionam danos na superfície dos frutos, levando-os a perder a sua cerosidade e apresentar uma aparência áspera e opaca (CHOUDHURY; COSTA, 2004 *apud* CUNHA, et al., 2000).

2.3.13 Ventilação fechada (Vents closed - VCD)

Afim de superar os riscos potenciais para as condições de carga durante o transporte pode se introduzir um fluxo livre de ar fresco. Isto pode minimizar os níveis de gás carbônico e etileno no interior do contêiner e aumentar os níveis de umidade. Entretanto, é importante garantir as passagens não estejam muito abertas para evitar a passagem de ar em excesso (MSC, 2019).

A ventilação totalmente fechada de um contêiner poder acarretar em problemas severos, alterando o sabor, odor forte de fermentação, visivelmente manchados, o que torna os frutos praticamente incomerciáveis.

2.3.14 Desidratação (Shrivel)

A desidratação na manga depois de colhida e durante o armazenamento e transporte refrigerado está diretamente relacionada a umidade relativa do ar (UR), que afeta a qualidade do produto. A UR muito baixa produz a desidratação (murchamento) do vegetal e enrugamento de frutos de textura macia. Segundo CHITARRA; CHITARRA, 2005 a UR ideal para a manga deve estar entre 85-90% com vida útil de 14-21 dias, para (FILGUEIRAS et al., 2000) a umidade relativa deve ser mantida em 85% a 95% para evitar perda de água nos frutos. Por outro lado, o ar deve ter uma velocidade ideal de circulação, para manter a temperatura uniforme. É importante que o empilhamento seja adequado para não bloquear a passagem do ar no interior da câmara fria (LIMA, 2016). A água não apresenta valor nutricional, sendo considerado apenas quando a perda de água, por transpiração, é suficientemente alta para afetar a aparência e aceitabilidade do produto (LIMA, 2016).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo comparar os dados de importação de manga do Brasil pela empresa norte-americana *Amazon Produce Network* nas safras de 2017 e 2018, bem como avaliar a qualidade da fruta importada.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar o volume de mangas brasileira importado pela *Amazon Produce Network*;
- Comparar a qualidade e a firmeza da manga brasileira das safras 2017 e 2018;
- Avaliar as possíveis causas que afetam a qualidade da manga brasileira exportada para os Estados Unidos da América.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esse presente trabalho foi realizado na empresa norte-americana *Amazon Produce Network*, com base nos dados gerados através de todos os pallets de manga que chegaram nos anos de 2017 e 2018 da safra brasileira por meio das inspeções realizadas pela equipe de operações da empresa o QC Team, que usam uma metodologia própria da empresa para determinar a qualidade e firmeza do fruto de acordo com os níveis de gravidade do problema (Quadro 1).

Quadro 1. Nível de gravidade de problemas que ocorrem durante o armazenamento da manga. Petrolina-PE, 2019.

Nível 1 (Problema 1)	Nível 2 (Problema 2)	Nível 3 (Problema 3)	Nível 4 (Problema 4)
Sapburn (Queima por látex)	Antracnose	Internal Discoloration (Descoloração da polpa/colapso interno)	Vents Closed Damage (Danos por falta de trocas gasosas)
Sunken Shouders (Depressão do fruto)	Decay (Podridões no fruto)		
Shrivel (Enrugamento do fruto)			
Hot Water Damage (Escaldadura do fruto)			
Insect Damage (Danos causados por insetos)			
Chilling (Dano pelo frio)			
Lenticels (%) (Irritação de lenticelas)			

Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Os problemas, de acordo com o nível, determinam os tipos (grades) de qualidade. No quadro 2, estão descritas as Grades de classificação da qualidade dos pellets de manga, que são inspecionados logo que chegam os contêineres dos produtores brasileiros na *warehouse* (armazém) utilizada pela empresa. As inspeções foram realizadas em uma área chamada de *dock*, todos os *pallets* do contêiner foram separados organizadamente em linhas, como era uma área pouco refrigerada, imediatamente após inspecionados os *pallets* eram guardados em quartos refrigerados chamados de *cooling*. Todas as informações das inspeções feitas pelo QC (equipe do controle de qualidade do setor de operações) são adicionados no programa Propack com o auxílio de um Ipad.

Quadro 2. Classificação da qualidade da manga de acordo com os níveis de gravidade do problema. Petrolina-PE, 2019.

GRADES	CARACTERÍSTICAS
Grade A	Não mais que 20 sapburn, não mais que 10 peças (fruto) de problemas P1 + P2 ou não mais que 2 peças de problemas P2; e menos que 40% de lenticelas, e não problemas P3 e P4.
Grade B	De 11 a 20 peças (fruto) de problemas P1 ou, de 3 a 7 peças de problemas P2 ou, 1%-5% de problema P3, e de 40% a 70% de lenticelas, e sem problema P4.
Grade C	Superior a 20 peças de P1 + P2 mas menos de 70% da contagem de amostras [36 boxes(caixas) x size(tamanho)] ou, mais que 7 peças de problemas P2; e não problema P4; mais que 60 peças de sapburn e hot water damage. Obs! Lenticelas não influenciam para determinar esta grade. Obs! P3 não influencia a decisão de repack para grade c, mas os frutos não podem ser utilizados pelos processadores.
Grade D	Mais que 70% de problemas P1 + P2 com a presença de sunken shouders (a maioria dos processadores não usam sunken shouder). Ou, mais que 70% de lenticelas com a presença de sunken shouders ou, mais que 5% de problemas P3 e com a presença de P4.
Grade E	Mais que 70% de problemas P1 + P2 sem a presença de sunken shoulders. Ou, mais que 70% de lenticelas sem a presença de sunken shouders. Não problemas P3 e P4.
Grade P	A grade P é estabelecida diretamente pelo produtor, já vem destinada para processo, porém, é inspecionada e agregada uma nova grade junto a grade de processo.

Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Para realização das inspeções foi necessário utilizar alguns instrumentos como termômetro para medição da temperatura de polpa, canivete para cortar as mangas e checar as características de polpa, escada para subir nos pallets, ipad para lançar as informações da inspeção como grade, firmeza e os problemas dos níveis de gravidade (Figura 1).

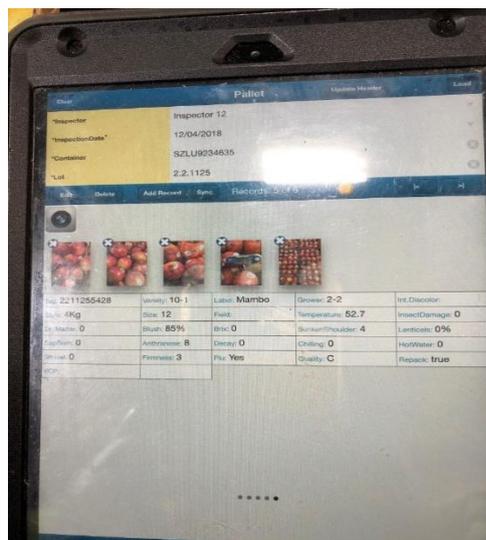


Figura 1. Ipad com o programa de inspeção propack. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

Luvas para o manuseio das mangas, toucas por questões higiênicas, além de materiais como canetas, grafites, pincéis, para algumas anotações necessárias ou modificações no Tag (etiqueta de identificação contida no pallet), figura 2. E principalmente estar portando de um casaco ou outro tipo de proteção contra o frio.



Figura 2. Tag de identificação do pallet. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

Um outro aspecto que pode estar relacionado a qualidade, e que foi analisado ou checado durante a inspeção e gerado uma estatística à parte é a firmeza de polpa dos frutos, que foi medida com um auxílio de um penetrômetro, porém a empresa Amazon desenvolveu uma técnica que pode se determinar a firmeza de polpa manualmente, à partir do toque, segundo a Amazon representa 90% de acerto. As escalas de firmeza vão de 1 a 5, (Quadro 3).

Quadro 3. Graus de firmeza da polpa da manga. Petrolina-PE, 2019.

Graus de Firmeza	Nomenclatura em inglês	Característica da polpa da manga
1	Hard	Fruta de polpa dura.
2	Firm	Fruta de polpa firme.
3	Sensitive (mix maturity)	Fruta com consistência de polpa entre os graus de firmeza 2 e 4.
4	Giving	Fruta de polpa bem sensível. Usa-se o termo “quebrando”.
5	Soft	Fruta de polpa muito macia, vulgarmente chamada de “mole”.

Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Comercialmente as firmezas 1 e 2 são bem aceitas no mercado consumidor americano e as mais lucrativas, já a partir da firmeza 3, a lucratividade vai diminuindo

e os pallets com frutos de firmeza 5 são praticamente não comercializáveis, ou vendidos por preços bem inferiores.

Há uma outra metodologia que a empresa utiliza que é realizado ao mesmo tempo da inspeção, que é o receiving (processo de recepção), nesse processo são tomadas fotografias do contêiner na porta (Figura 3).



Figura 3 – Procedimento do receiving de fotografar os pallets do contêiner quando chegam na porta da warehouse. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

E depois de retirados os pallets de dentro do contêiner e separados organizadamente, são retirados 5 caixas de mangas de pallets aleatórios de todos os contêineres que chegam, afim de pesar as caixas (determinação da massa) para verificar se o peso está de acordo com o exigido (Figura 4).



Figura 4 – Pesagem de caixas de manga durante o Receiving. Petrolina-PE, 2019
Fonte: Felix 2019.

Medir o teor de sólidos solúveis afim de saber o nível do sabor doce assim que chega no mercado americano (Figura 5).



Figura 5 – Medição do teor de sólidos solúveis no receiving. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

Cortar as mangas (Figura 6) para checar a qualidade externa do fruto verificando se há o problema de internal discoloration (colapso interno, cutting black, hot water damage), pois são problemas que podem determinar a grade E. Nesse processo também são tiradas fotos das mangas cortadas e anotados informações do número de lote e pallet que foram retirados as caixas.



Figura 6 – Mangas cortadas no receiving para análise da aparência de polpa. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

Para diferenciar os pallets com suas determinadas qualidades e firmezas usavam *stickers* (papeis adesivos) com diferentes cores para cada grade, para grade A cor azul, grade B cor verde, grade C cor rosa, grade D cor roxa, grade E cor laranja

e grade P laranja mais a cor da grade inspecionada. Já com relação a firmeza, para firmeza 1 usa-se 1 sticker da cor da grade, para firmeza 2 dois stickers, para firmeza 3 usa-se 1 sticker da cor da grade mais 1 sticker amarelo, firmeza 4 são 1 sticker da grade mais 2 stickers amarelos e firmeza 5 eram 1 sticker da grade mais 2 amarelos. Exemplos da identificação dos stickers (Figura 7 e 8).

Na figura 7, Pallet classificado como grade A e firmeza 4. Outro exemplo na figura 8, Pallet grade C e firmeza 1.



Figura 7 – Pallet depois de inspecionado com os stickers (papeis adesivos) com as cores que representam a grade e a firmeza classificada, A4. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

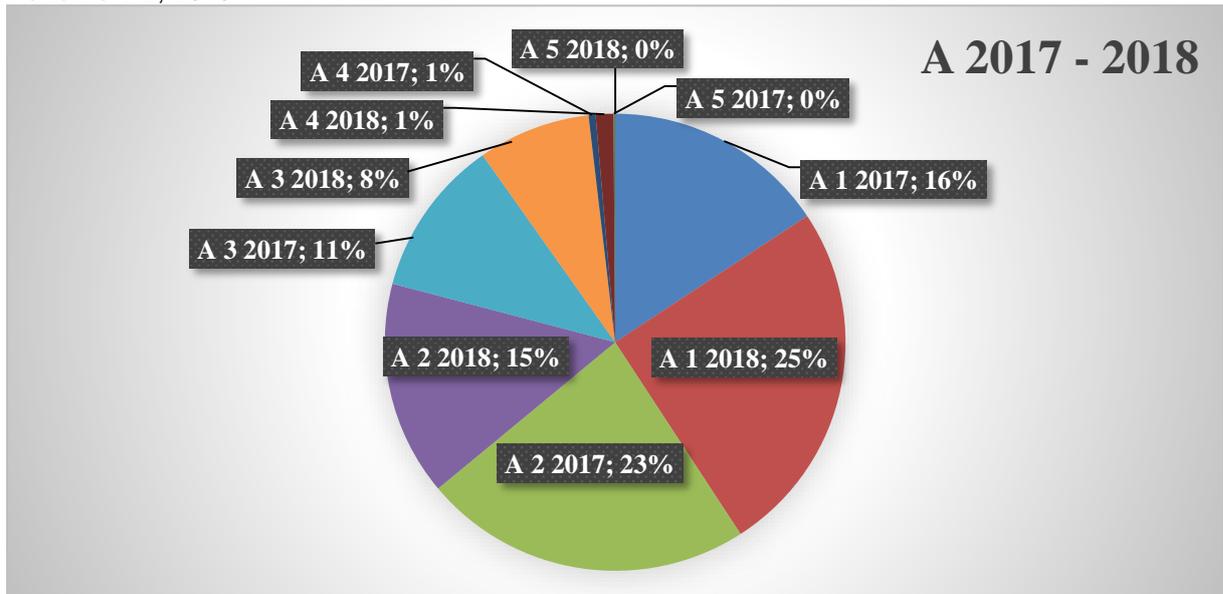


Figura 8 – Pallet depois de inspecionado com o sticker (papel adesivo) com a core que representa a grade e a firmeza classificada, C1. Petrolina-PE, 2019.
Fonte: Felix 2019.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra de 2018 teve um aumento de 9% dos pallets da qualidade A e firmeza1 (Figura 9) em comparação ao ano anterior, ou seja, uma melhora de firmeza e qualidade, relacionado à grade A. Houveram menos pallets com frutos de firmeza 2, 3 e 5. Os pallets com firmeza 4 em 2018 não diferiu percentualmente, com 1% cada.

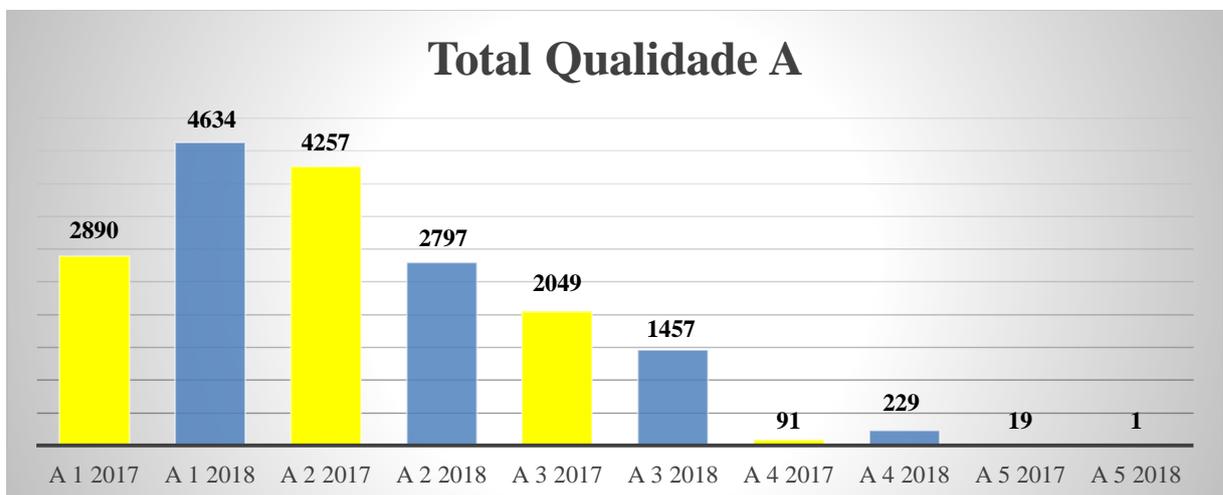
Figura 9 – Comparação das porcentagens de frutos da Grade de qualidade A em 2017 e 2018. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em 2017 a grade A1 abrangeu 2.890 pallets, já em 2018 foi de 4.634 pallets, um aumento considerável de 1.744 pallets (Figura 10). A grade A4 em 2018 até teve um pequeno aumento comparado a 2017 de 138 pallets, já as demais firmezas diminuíram de um ano para o outro.

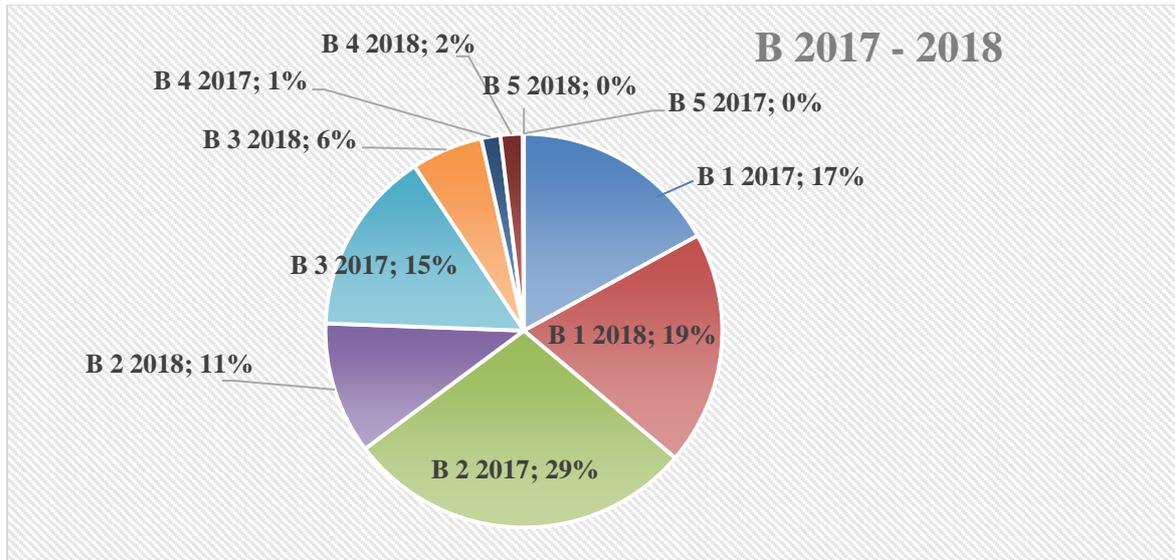
Figura 10 – Quantidades de pallets grade A e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

A grade B teve um aumento de firmeza 1 de 2% em 2018, porém teve um decréscimo bastante considerável de firmeza 2 em 2018 (11%), já em 2017 era 29%. A grade B3 que em 2017 era 15% caiu pra 6% em 2018, B4 e B5 porcentagem insignificantes em suas firmezas (Figura 11).

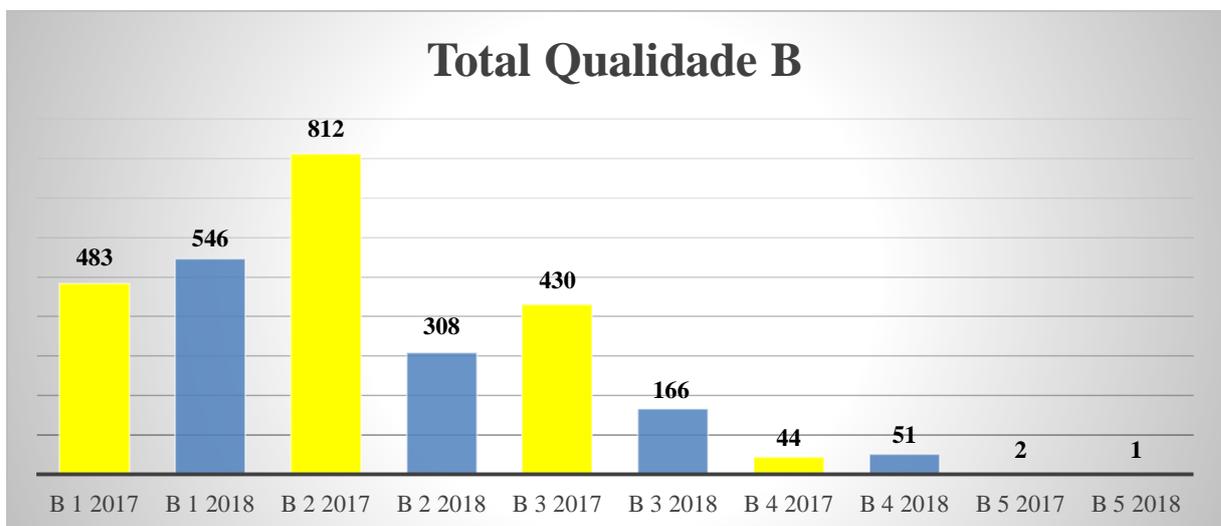
Figura 11 – Firmezas da grade B. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em 2017 chegaram muitos pallets firmezas 2 e 3 de grade B sendo 812 e 430, respectivamente (Figura 12). Já em 2018 essas quantidades foram reduzidas consideravelmente para 308 pallets B2 e 166 pallets B3. Enquanto que as firmezas 1 e 4 tiveram um aumento não relevante. E firmeza 5 praticamente desconsiderável.

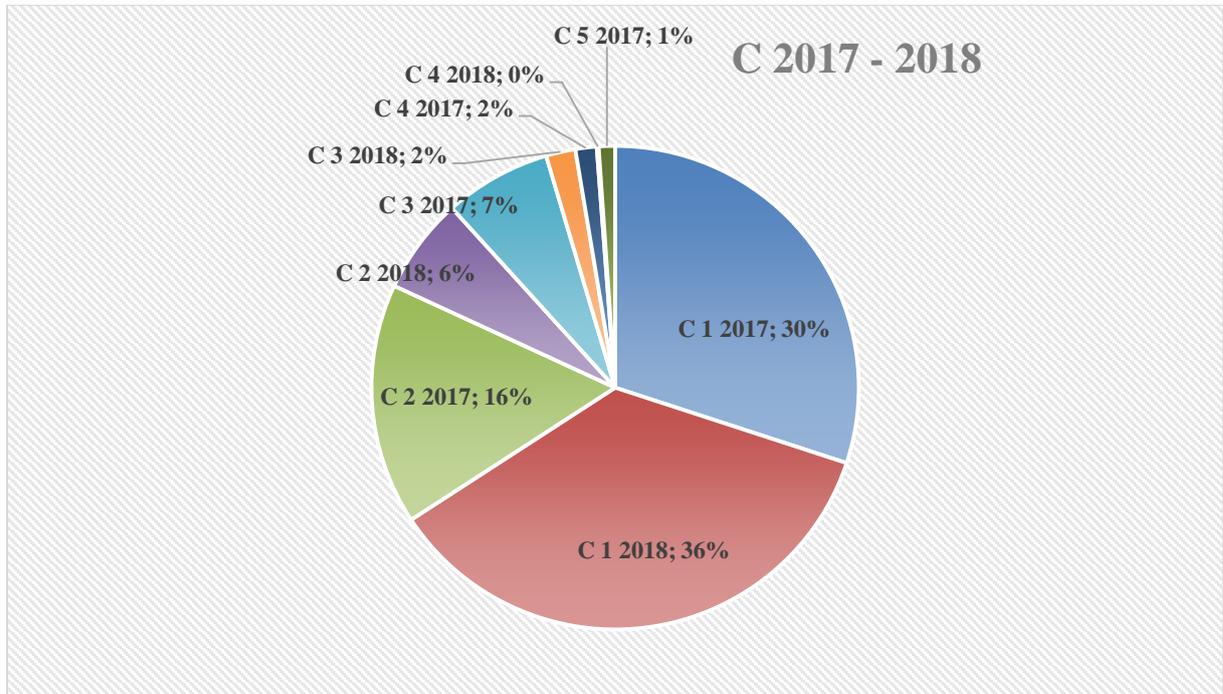
Figura 12 – Pallets da grade B e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em termos de diferença percentual entre as safras de 2017 e 2018 não se demonstrou muita diferença, em 2018 teve um pequeno aumento de C1 e diminuição de C2 (6%), C3 (2%), C4 (2%) e C5 em comparação a 2017. (Figura 13)

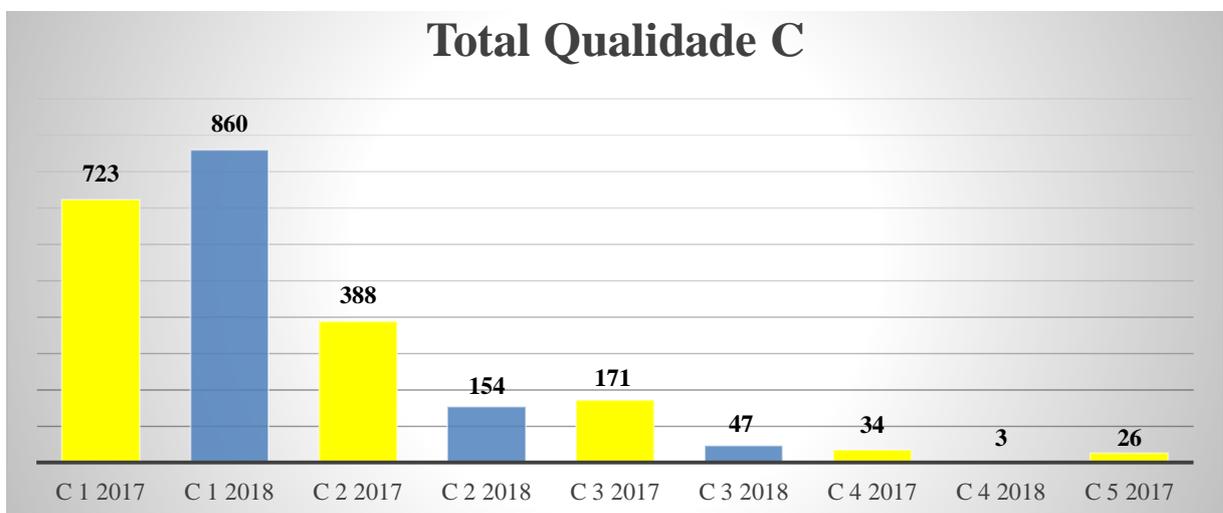
Figura 13 – Firmezas da grade C. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em 2017 chegaram 723 pallets C1, passando para 860 C1 em 2018, conseqüentemente os pallets C2, C3, C4 e C5 que eram de 388, 171, 34, e 26 em 2017, passaram para 154, 47, 3 e 0, respectivamente em 2018 (Figura 14). Ou seja uma diminuição nas firmezas de uma safra para outra.

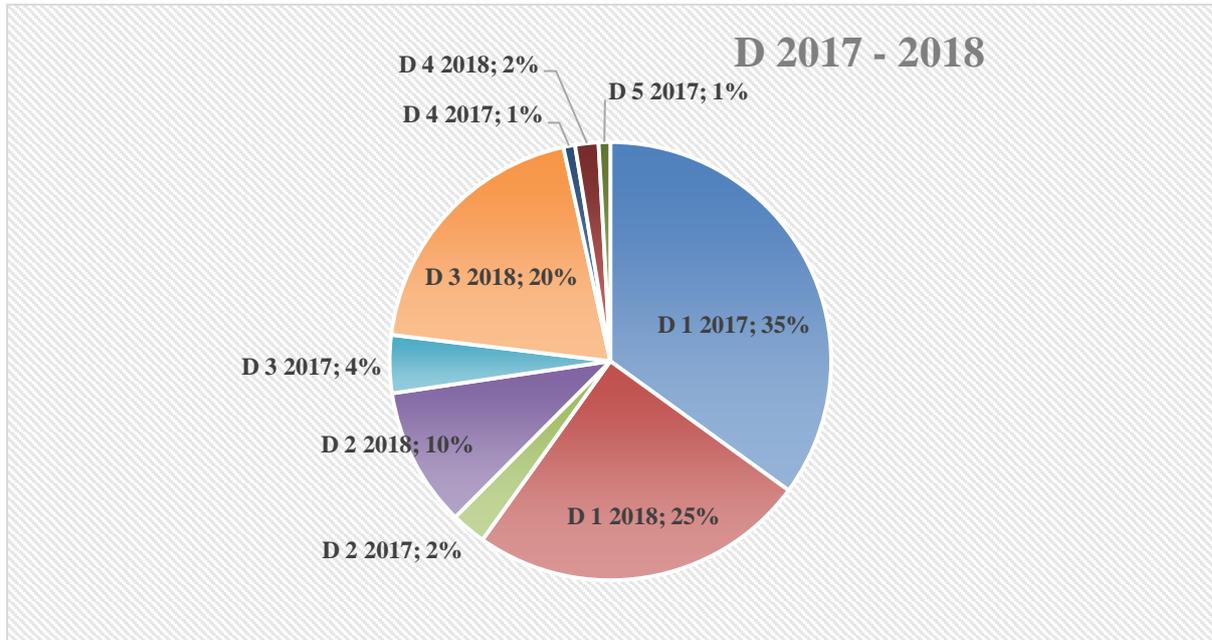
Figura 14 – Pallets da grade C e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Os pallets de grade D1 tiveram uma redução de 35% em 2017 para 25% em 2018 (Figura 15), diferente das outras grades que tiveram aumento de firmeza 1 de uma safra para outra. E conseqüentemente, as firmezas 2 e 3 aumentaram em 2018. Enquanto que as firmezas 4 e 5 praticamente irrisório.

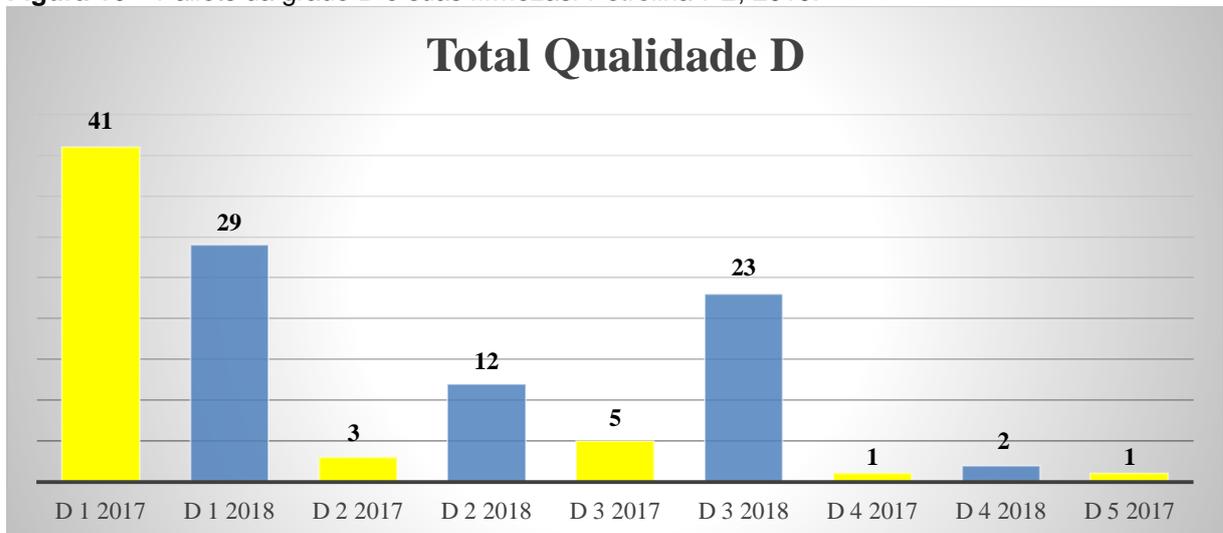
Figura 15 – Firmezas da grade D. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Os pallets D2 e D3 que chegaram em 2017 eram quantidades irrisórias 3 e 5, porém em 2018 tiveram um aumento, passaram para 12 e 23, respectivamente. Da mesma maneira os pallets D4 e D5 que não diferiram de uma safra para outra, enquanto que os pallets D1 diminuíram de 41 em 2017 para 29 em 2018 (Figura 16).

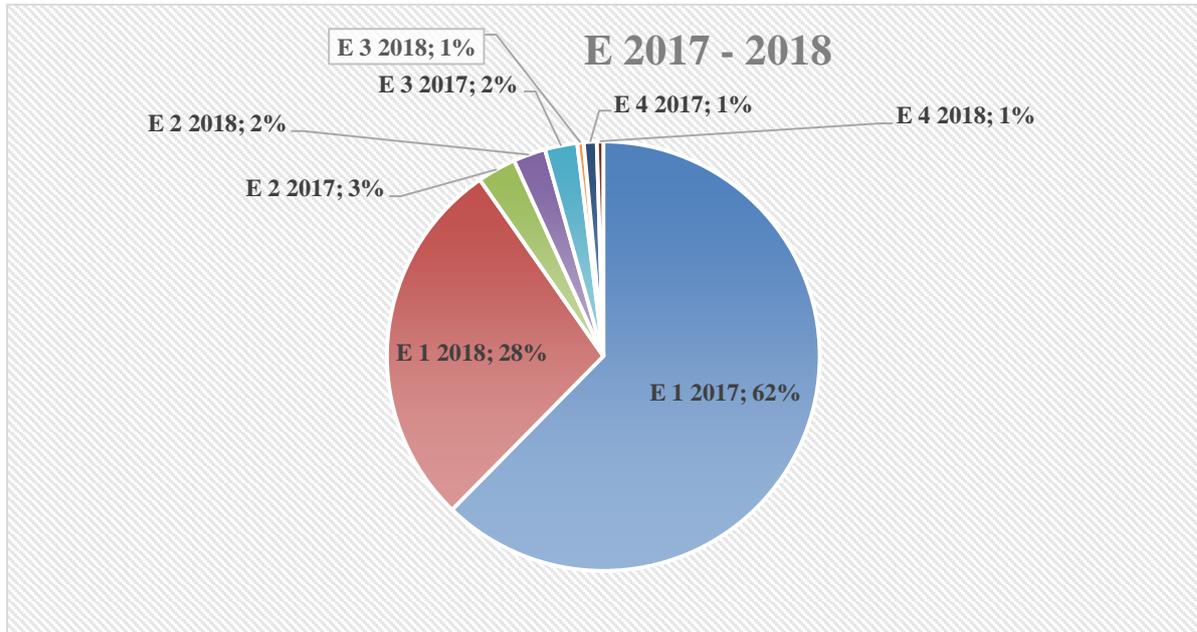
Figura 16 – Pallets da grade D e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

A porcentagem de pallets grade E1 em 2017 foram superiores a 2018 sendo 62% e 28%, respectivamente (Figura 17), um decréscimo considerável em 2018. As grades E2, E3 e E4 tiveram diminuições, porém insignificantes de 1%. Enquanto que a grade E5 foi inexistente nas duas safras.

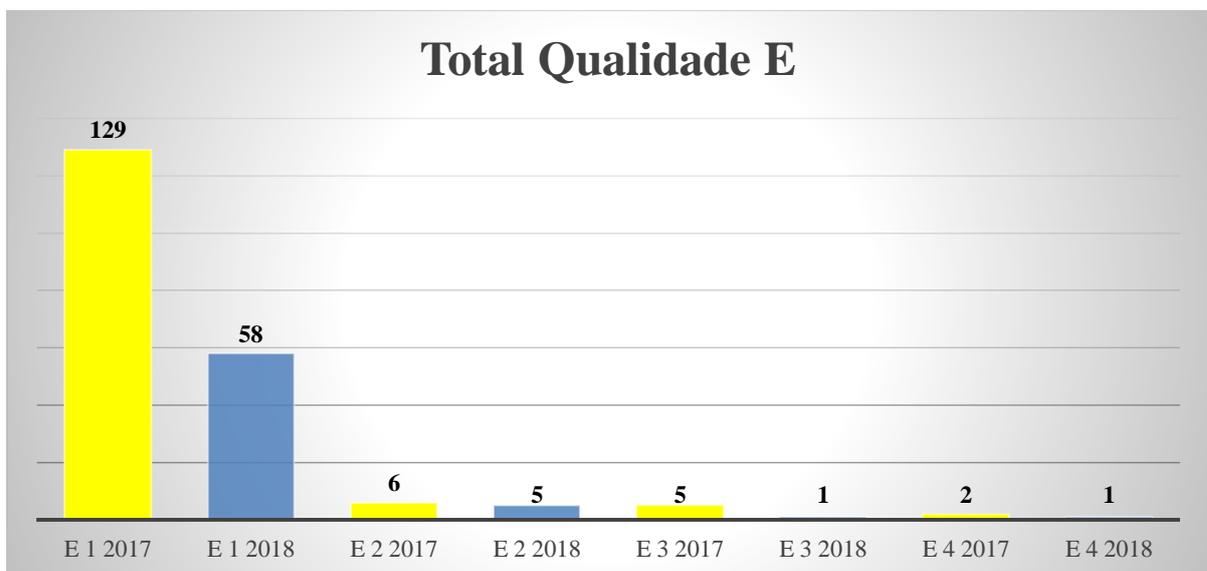
Figura 17 – Firmezas da grade E. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

De 129 pallets E1 em 2017, reduziu-se para 58 em 2018 (Figura 18), uma redução considerável, porém, não teve aumento nas quantidades de pallets E2, E3 e E4, praticamente irrisória as quantidades de pallets nas duas safras.

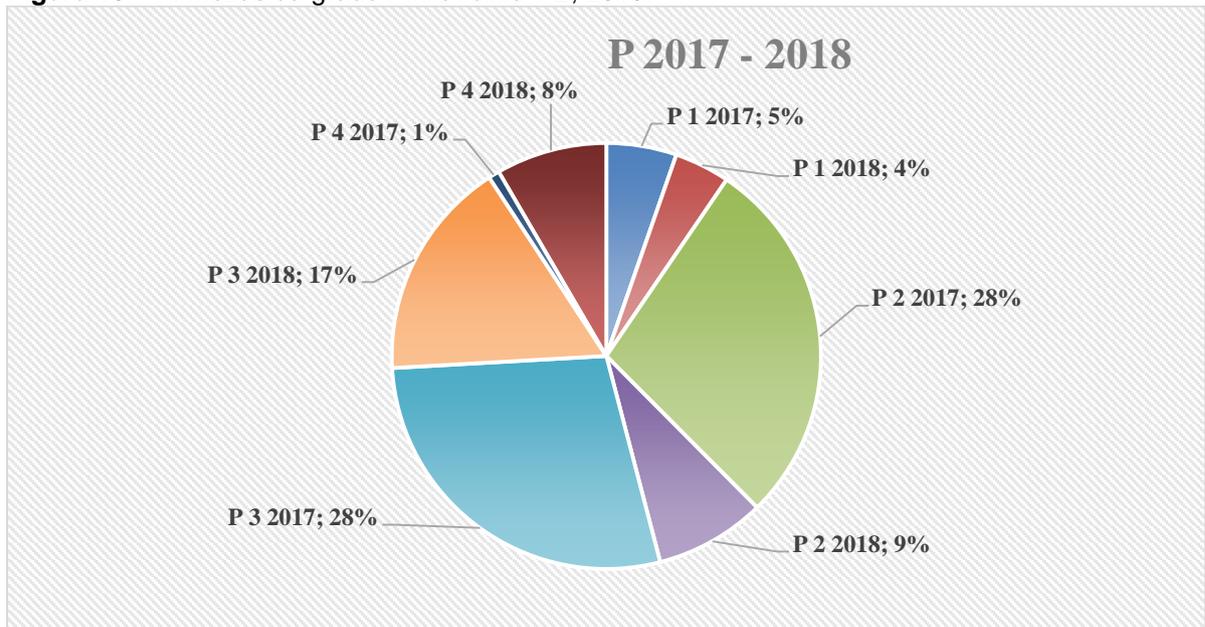
Figura 18 – Pallets da grade E e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Os pallets que eram enviados pelos produtores como processador foram determinada as firmezas e os de P1 não houve diferença expressiva de uma safra para outra, no entanto, os de P2 tiveram uma diminuição de 28% em 2017 para 9% em 2018. Os de grade P3 também diminuíram em 2018, enquanto que os de P4 aumentaram de 1% para 8% (Figura 19).

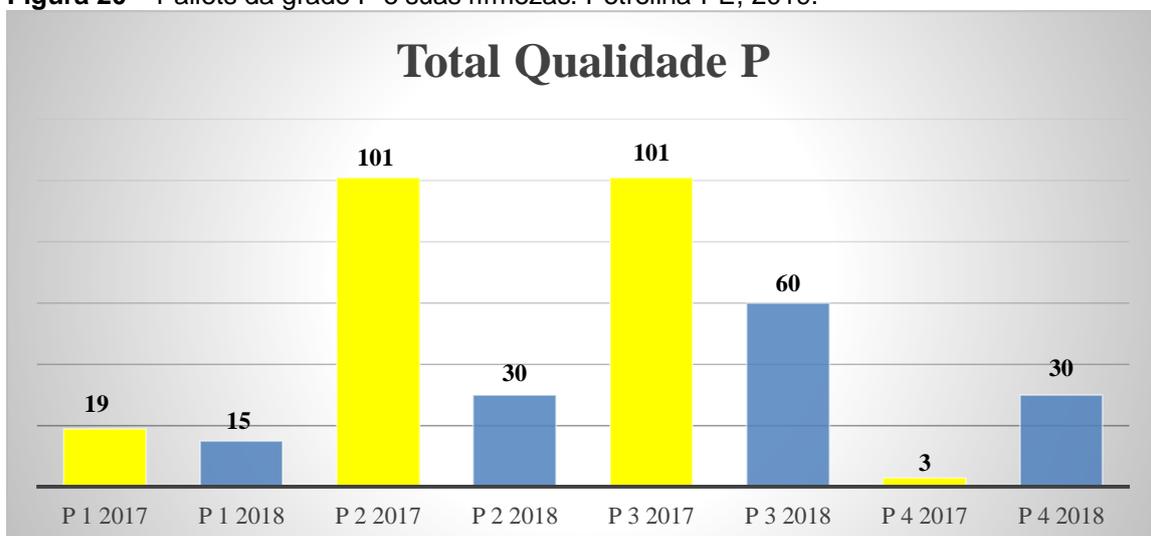
Figura 19 – Firmezas da grade P. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em 2017 tiveram 101 pallets de grades P2 e P3, já em 2018 reduziram as quantidades para 30 e 60 pallets, respectivamente. No entanto, houve um aumento de 3 em 2017 para 30 em 2018 de P4. Os pallets P5 foram inexistentes (Figura 20).

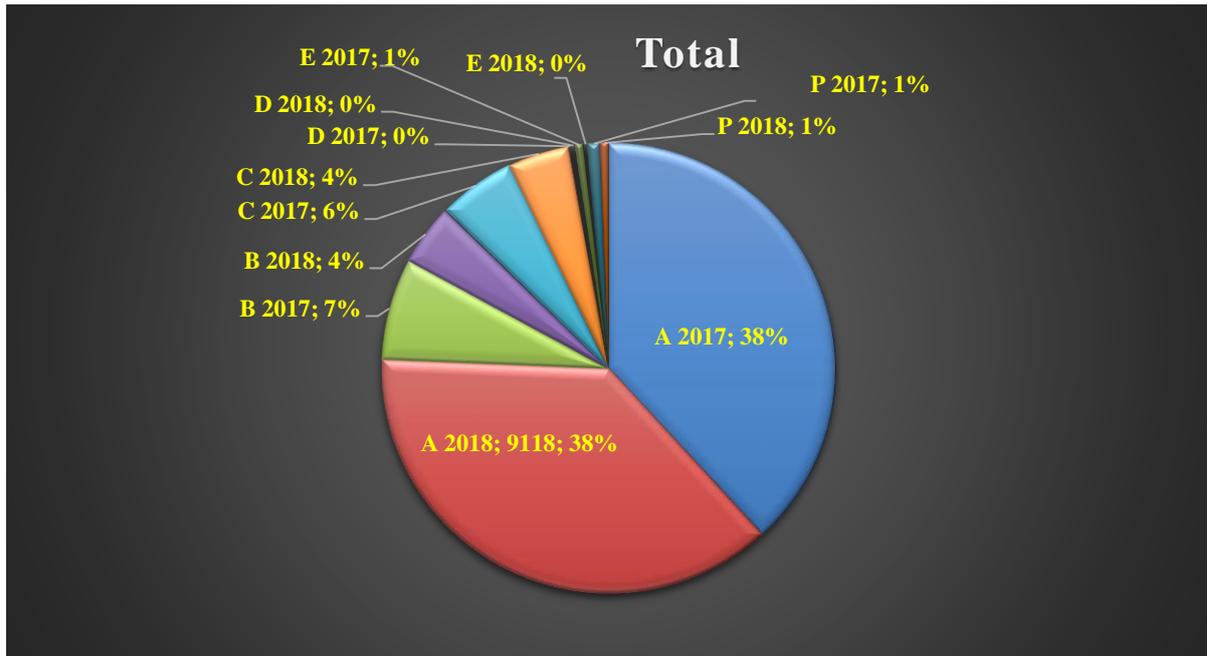
Figura 20 – Pallets da grade P e suas firmezas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

De todos os pallets que chegaram entre 2017 e 2018 a grade A que apresentou maior porcentagem sendo 38% nas duas safras (Figura 21), a grade B vem na sequência com uma pequena diminuição em 2018 para 4%, porém, a grade C também com porcentagens ainda menor teve uma redução de 2% de um ano para o outro. As grades D, E e P apresentaram valores praticamente irrisórios tanto comparado no total como de 2017 para 2018.

Figura 21 – Porcentagem total das grades de qualidade. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

A diferença da grade A para as demais é bastante evidente, tanto em 2017 como em 2018, sendo 9306 pallets e 9118 pallets, respectivamente (Figura 22). As grades B e C tiveram redução nas quantidades de pallets de uma safra para outra. Enquanto que as grades D, E e P tiveram quantidades praticamente insignificantes em comparação as outras grades, porém, a grade D teve um pequeno aumento de 51 pallets em 2017 para 66 em 2018, segundo os dados da *Amazon* a grade D em 2018 foi superior a 2017 porque está relacionado aos contêineres com vents closed ocorridos neste ano, sendo 1 contêiner no primeiro ano e 3 contêineres no ano seguinte, cada contêiner com 22 pallets. Já as grades E e P houveram uma diminuição, tanto nas quantidades com problemas da grade E como na quantidade de pallets enviados pelo produtor para processador sendo enviados 224 pallets em 2017 e 135 pallets em 2018 (Figura 22).

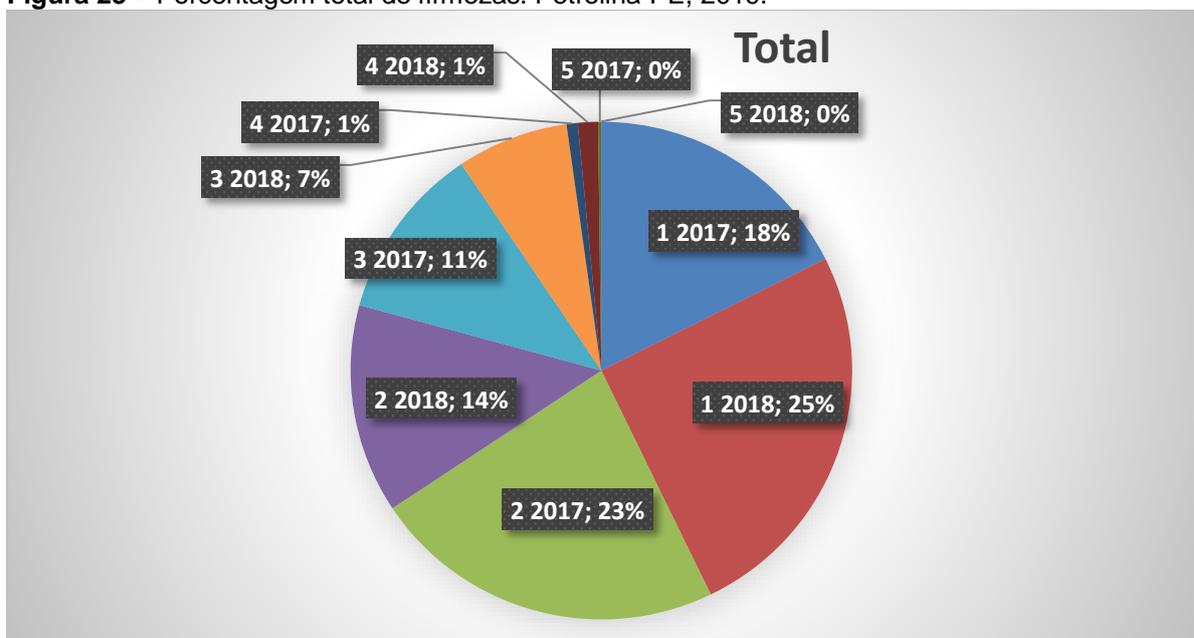
Figura 22 – Quantidade total de pallets referentes a cada grade. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Com relação a porcentagem total de firmas entre 2017 e 2018, destacou-se a firma 1 com 18% em 2017 e 25% em 2018, um pequeno aumento no segundo ano. A firma 2 vem logo na sequência com 23% em 2017 e 14% em 2018 (Figura 23). Assim também na firma 3 teve uma redução de 11% para 7%, como também na firma 5, porém, uma porcentagem nula em comparação ao total das firmas. Enquanto, que a firma 4 houve um aumento de 2017 para 2018, porém, de maneira insignificante.

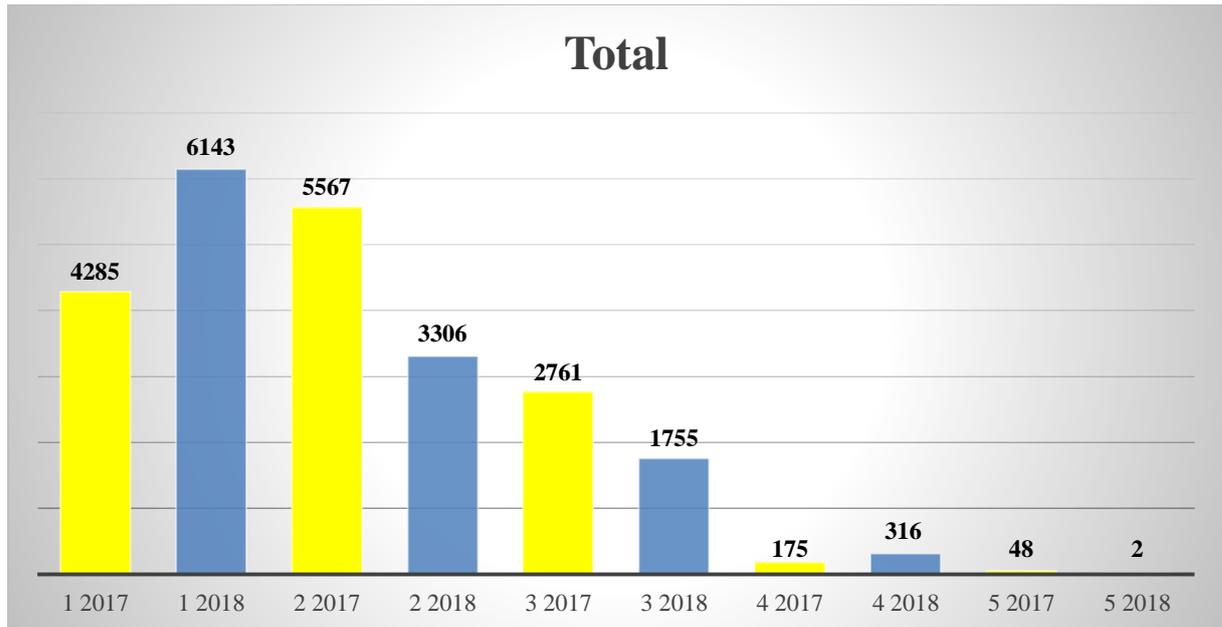
Figura 23 – Porcentagem total de firmas. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

Em 2018 teve um aumento nas quantidades de pallets firmeza 1 em relação a 2017, de 4285 para 6143 pallets. Assim reduzindo os pallets de firmeza 2 que eram 5567 em 2017 e passou para 3306 em 2018 (Figura 24). As quantidades de pallets firmeza 3 também reduziu-se de 2761 para 1755 pallets em 2018, enquanto que a firmeza 4 houve um aumento de 175 pallets em 2017 para 316 pallets em 2018, e por fim a firmeza 5 que diminuiu de 48 pallets em 2017 para apenas 2 pallets em 2018.

Figura 24 – Quantidade total de pallets de cada firmeza. Petrolina-PE, 2019.



Fonte: Amazon Produce Network (2019).

A grade A destacou-se na quantidade de pallets em comparação as demais grades, ou seja, uma fruta de boa qualidade, seguidos das grades B com problemas de nível 1 e 2, porém, insuficientes para não comercializar, grade C com bastante problemas de nível 1 e 2, sendo necessário passar no repack um procedimento de reembalagem em que descarta os problemas graves e recupera os frutos sem problemas e aproveita os frutos com problemas leves, a grade D devido aos contêineres com vents closed foram superiores em 2018 comparado ao ano anterior, E e P mesmo em quantidades pequenas apresenta problemas relevantes que dificultam a comercialização, tanto os que afetam o fruto externamente como internamente, no entanto, tiveram diminuições nas quantidades de pallets em 2018.

As firmezas dos pallets em 2018 foram melhores do que em 2017, ou seja, houve uma melhora, tiveram um aumento na firmeza 1 que é a de melhor aceitabilidade e conseqüentemente uma diminuição nas firmezas 2, 3 e 5, com exceção da firmeza 4 que aumentou o número de pallets podem estar relacionados

aos contêineres com vents closed já que afeta também a polpa e ao ponto de colheita, fruta colhida madura, temperatura durante o transporte, e pode acelerar a maturação durante o armazenamento se realizado de maneira inapropriada.

A Amazon recebeu um volume de 12836 pallets em 2017, já em 2018 um volume de 11522 pallets. No total de pallets de manga recebidos pela empresa nas duas safras foram 24358. Esse total de pallets foram enviados por 7 empresas brasileiras localizadas na região do Submédio do Vale do São Francisco.

As condições climáticas da área de produção dos produtores que enviam suas frutas para Amazon pode ser considerado um dos fatores da diminuição na quantidade ou volume exportado em 2018 em comparação a 2017. Já que temperaturas altas e baixas, insolação ou radiação e principalmente precipitação interferem na produção.

A radiação solar absorvida pela cultura da mangueira no período de desenvolvimento do seu fruto, melhora a coloração e promove maiores teores de açúcar nos frutos. A temperatura afeta a frutificação e pegamento dos frutos, sendo a temperatura ideal entre 24 a 30°C. A umidade relativa do ar favorece o surgimento de doenças fúngicas, altos valores podendo inclusive inviabilizar a produção comercial de frutos. A precipitação pluviométrica com excesso de chuvas aliado a temperaturas elevadas torna a cultura muito susceptível a doenças fúngicas e pragas (EMBRAPA, 2004).

De acordo com os índices de precipitação pluviométrica mensal (mm) da estação meteorológica de Bebedouro (Petrolina-PE 09°09'S 40°22'W), foram em 2017 de 10,0; 24,0 e 6,0 nos meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente. Em 2018, foram de 43,0; 63,0 e 109,0 mm nos mesmos meses, ou seja, números bem superiores aos do ano anterior, o que pode ser considerado um dos fatores para menor volume exportado em 2018. Já que a produção nos primeiros estágios da manga que exportam para os EUA iniciam nessa época, prejudicando a poda, indução e conseqüentemente floração.

Enfim, mesmo com um volume um pouco menor a manga enviada em 2018 sobressaiu em comparação a 2017 com menos problemas das grades B, C, D e E (com exceção a grade D) e também com melhor firmeza 1 e 2 e menos firmezas 3 e 5 com exceção firmeza 4.

6 CONCLUSÃO

A manga dos produtores brasileiros de maneira geral é de boa qualidade (grade A), bem aceita no mercado americano, consegue atender as exigências dos clientes, livres de danos na sua aparência externa e com boa firmeza de polpa, os pallets que não atendem as exigências dos principais clientes são destinados aos mercados menos exigentes e compradores intermediários conhecidos como *Cash Buy*.

Da mesma maneira, com relação a firmeza os pallets com predominância foram de firmeza 1 e 2, ou seja, manga dura e firme, que são características exigidas pelos principais clientes, seguidos de firmeza 3, que ainda assim são comercializadas para clientes específicos ou clientes menos exigentes ou mais tolerantes. Com relação aos pallets de firmezas 4 e 5, causados devido a problemas de temperatura no contêiner ou ponto de colheita inapropriado, a comercialização de tais frutos é bastante difícil, e quando ocorre é mediante preços bem inferiores. Muitas vezes se perdem por não terem clientes.

Em 2018 o volume de pallets de manga diminuíram em comparação ao ano anterior, o que pode estar relacionado a diminuição de preço e custos mais altos e condições climáticas desfavoráveis, principalmente devido as altas incidências de chuvas no período de poda e floração provocando uma produção menor de frutos com boa qualidade, ou seja, isentos de problemas que causam as perdas pós-colheita, mesmo com o aumento da área.

Enfim, o sucesso dos produtores de manga do Submédio do Vale do São Francisco depende de um conjunto de condições favoráveis, seja climáticas, técnicas adequadas, preço de mercado, e etc., que estejam aliados contribuindo para rentabilidade e lucratividade do agronegócio da manga.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, J. N. De. **Seleção e Qualificação Inteligente de Mangas Análise de Imagem**. 2015. 290f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Campina Grande, 2015.

CASSUNDÉ, N. F. J. **Comercio internacional das mangas brasileiras: analises sobre as oportunidades e distorções comerciais**. 2006. 101f. Dissertação (Mestrado) – UFPE/CCSA/PIMES, Recife, 2006

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COCOZZA, F., D., M. **Maturação e conservação de manga ‘Tommy Atkins’ submetida à aplicação pós-colheita de 1-Metilciclopropeno**. 2003. 226f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola-FEAGRI, Campinas, 2003.

CRUZ, J. N. Da. **Estudo de tratamentos fitossanitários na manga (Mangifera indica L.) para exportação**. 2010. 88f. Dissertação (Mestrado) – Autarquia Associada à Universidade de São Paulo-IPEN. São Paulo, 2010.

CUNHA, M. M.; COUTINHO, C. C.; JUNQUEIRA, N. T. V; FERREIRA, F. R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA, 1993. 104p.

DONADIO, L., C. PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação de manga. Centro de Qualidade em Horticultura**, São Paulo, CEAGESP: 2004, p.6 (CQH. Documentos, 28).

EMBRAPA SEMIARIDO. **Precipitação pluviométrica mensal (mm) da Estação Agrometeorológica de Bebedouro**. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br:8080/serviços/dadosmet/ceb-chuva.html>>. Acesso em: 25 set. 2019.

EMBRAPA. **Mercado e comercialização da manga, 2004**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaManguera/mercado.htm>>. Acesso em: 25 set. 2019.

FERRAZ, M. DE SÁ. Perspectivas de mercado – produção e consumo de manga. In: **I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco**. Petrolina-Pe: IBRAF, 2004.

FILGUEIRAS, H. A. C.; CASTRO, E. B.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; AMORIM, T. B. **Manga**: pós-colheita. Brasília, DF: EMBRAPA, 2000. p.14-21. (Frutas do Brasil, 2).

HF BRASIL. **Retrospectiva: 2018**. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/manga-cepea-retrospectiva-2018>>. Acesso em: 24 set. 2019.

LEMOS, L., M., C.; COUTINHO, P., H.; SALOMÃO, L., C., C.; SIQUEIRA, D., L., DE; CECON, P., R. CONTROLE DA ANTRACNOSE NA PÓS-COLHEITA DE MANGA 'UBA' COM O USO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.35, n.4, p.962-970, Dezembro 2013

LIMA, J. A. D. **Métodos para conservação de frutas e hortaliças**. 2016. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

LIMA, L. C.; DIAS, M. S. C.; CASTRO, M. V. De; JUNIOR, P. M. R.; SILVA, E. De B. Controle da antracnose e Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L.) cv. Haden, após Tratamento Hidrotérmico e Armazenamento refrigerado em Atmosfera modificada. **Ciências Agrotecnicas**. Lavras-PB, v. 31, n.2, p. 298-304, 2007.

MANGOBOARD. Volumen de importación, **Departamento de Comercio**. Disponível em <<http://www.mango.org/es/professionals/industria/informacion-de-cultivos/volumen-price-history/>>. Acesso em: 25 set. 2019.

MARTIM, N. S. P. P. **Estudo das características de processamento de manga (*Mangifera indica* L.) variedade Tommy Atkins desidratada**. 2006. 76f. dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MELO, G. R. De. **Automação do processo de classificação de manga (*Mangifera indica* Linn) cv. Palmer por meio dos descritores cor e calibre**. 2015. 80 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural De Pernambuco-UFRP, Recife, 2015.

MIGUEL, L. C. O.; RIDLEY, K. B. LIMA; ELIZANGELA, C. DOS SANTOS; LUIZ, I. FERREIRA; FRANCISCO, S. O. SILVA; OLIVEIRA, N. P. DA SILVA; VITÓRIA, L. F. DA SILVA; TECIA, T. F. DA SILVA. Qualidade química e físico-química de mangas

após armazenada sobre refrigeração. **Agropecuária Científica no Semiárido**. Mossoró-RN, v.11, n.3, p.01-07, 2015.

MSC - MEDITERRANEAN SHIPPING COMPANY. **Contêineres refrigerados**. Condições recomendadas. 2019. Disponível em: <<https://www.msc.com/blr/our-services/reefer-cargo/recommended-conditions>>. Acesso em 04 de set. 2019.

NEVES, L. C.; BENEDETTI, R. M.; SILVA, V. X; PRILL, M. A. S.; ROBERTO, S. R.; VIEITES, R. L. Qualidade pós-colheita de manga, não refrigeradas, e submetidas ao controle da ação do etileno. **Revista brasileira fruticultura**. Jaboticabal, v.30, n.1, p.94-100, 2008.

NÓBREGA, A. M. K. C.; DUARTE, M. L. M.; NUNES, L. De S.; MATA, M. E. R. M. C. Avaliação da textura de manga Tommy Atkins submetida a diferentes processos de secagem. In: **VII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande**. Campina Grande-PB: UFCG, 2010.

SBRISSA, H. **Potencial da manga brasileira no mercado internacional**. 2001. 51f. Monografia (Graduação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SILVA, G. J. N. & VILLELA, A. L. G. **Indução floral da mangueira e princípios do controle fitossanitário**. In: ROZEANE, D. E. et al., (Ed.) *Manga - Produção integrada, Industrialização e Comercialização*. Viçosa: UFG, 2004.p.321-338

SILVA, A., V., C., DA. & MENEZES, J., B. **Caracterização físico-química da manga 'Tommy Atkins' submetida a aplicação de cloreto de cálcio pré-colheita e armazenamento refrigerado**. *Scientia Agricola*, v.58, n.1, p.67-72, jan./mar. 2001

GLOSSÁRIO

Chilling = mancha na manga devido ao frio pelo armazenamento ou transporte refrigerado em temperaturas abaixo do ideal.

Cooling = Quartos refrigerados para armazenar os pallets que chegam depois de inspecionados, sob aracas que são as estruturas que recebem os pallets.

Decay = Podridão no fruto decorrente dos fungos patogênicos, como *Alternaria* e *Lasiodiplodia*

Grade = Classificação da qualidade do fruto por meio de um método que determina o mesmo.

Hot Water = Mancha de escaldadura do fruto, ocasionada pelo tratamento com água quente.

Insect damage = Danos na aparência do fruto provocados por insetos, como ácaros, cochonilhas e tripses.

Internal discoloration = Descoloração na polpa do fruto que pode ser colapso interno, cortando negro (cutting black) ou cavidades na polpa pela água quente (hotwater damage).

Order = São criadas no sistema pelos vendedores para descrever o pedido dos clientes.

Repack = Procedimento de reembalagem dos pallets de mangas com bastante problemas, principalmente os de grade C, retirando as peças ruins para o lixo.

Restack = Procedimento realizado para retirar dos pallets originais as quantidades de caixas que pede na order. Já o restack plus retira os problemas encontrados.

Sapburn = Mancha ocasionada por queima de látex na manga durante a colheita.

Shrivel = Enrugamento e murchamento na manga ocasionando uma desidratação por perda de água no fruto.

Sunken Shoulders = Depressão da polpa decorrente do tratamento hidrotérmico e visível depois do transporte refrigerado.

Tag = Etiqueta de identificação contendo as informações: tamanho (size), variedade, número de lote e pallet, estilo de caixa, país de origem, nome da caixa (label), quantidade de caixas, tipo de produto (commodity) e código de barra (bar code).

Vents closed = Danos no fruto devido a não trocas gasosas e respiração por estarem fechadas as janelas de saída e entrada de ar do contêiner, promovendo alterações no sabor, cheiro e aparência externa do fruto.

APÊNDICE



Preparado para a inspeção dos pallets.



Removedor de gás etileno do ar no cooling.



Pallets após saírem do Repack.



Restack para retirar caixas no que pede a order.



Pallets saindo numa order em caminhões.



Restack plus para sair as quantidades da order.



Pallets separados para inspeção no dock.



Pallets sob refrigeração em aracas no cooling.