



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONOMICAS E FLORETAIS
CURSO DE AGRONOMIA

JOSÉ NAILSON DA CUNHA FILHO

**LOGÍSTICA DO MELÃO E MELANCIA PRODUZIDOS NO RN:
PROBLEMAS E PERSPECTIVAS**

MOSSORÓ-RN

2022

JOSÉ NAILSON DA CUNHA FILHO

**LOGÍSTICA DO MELÃO E MELANCIA PRODUZIDOS NO RN:
PROBLEMAS E PERSPECTIVAS**

Relatório apresentado a Universidade Federal Rural
do Semi-Árido - UFERSA, como parte das
exigências para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Josivan Barbosa Menezes
Feitoza. - UFERSA.

MOSSORÓ

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

CC972 Cunha, José Nailson Filho.
1 Logística do melão e melancia produzidos no RN:
Problemas e perspectivas / José Nailson Filho
Cunha. - 2021.
36 f. : il.

Orientador: Josivan Barbosa Menezes Feitoza.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2021.

1. Exportação. 2. Logística. 3. Frutas
tropicais. 4. infraestrutura . I. Menezes
Feitoza, Josivan Barbosa, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOSÉ NAILSON DA CUNHA FILHO

**LOGÍSTICA DO MELÃO E MELANCIA PRODUZIDOS NO RN:
PROBLEMAS E PERSPECTIVAS**

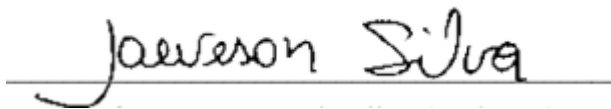
Relatório apresentado a Universidade Federal Rural
do Semi-Árido - UFERSA, como parte das
exigências para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Defendida em: 18/06 /2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Josivan Barbosa Menezes Feitoza (UFERSA)
Presidente



Prof. Dr. Jaeveson da Silva (Embrapa)
Membro Examinador



Maria Cléa Santos Alves (Emparn)

Membro Examinador

Agradecimentos

A Deus, que iluminou o meu caminho durante esta caminhada; me deu saúde, inteligência, discernimento, perseverança durante todo o curso de Agronomia e me permitiu concluir mais uma etapa importantíssima de minha vida.

Quero agradecer ao meu pai, José Naílson da Cunha e a minha mãe Ivanosca Martins de Oliveira Cunha que sempre me apoiaram e tentaram fazer o possível e o impossível para me proporcionar tudo de bom na minha vida.

A minha querida irmã, Camila de Oliveira Cunha que acompanhou todos os detalhes e dificuldades dessa dura caminhada. Obrigado por toda atenção e apoio emocional.

Ao professor Josivan Barbosa Menezes Feitoza, meu orientador, pela orientação, dedicação e paciência, principalmente amizade durante todo esse processo e aos pesquisadores Jaeveson da Silva da Embrapa e Maria Cléa Santos Alves da Emparn.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) pela oportunidade de estudar em uma universidade pública e gratuita.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste relatório.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meu muito obrigado.

Resumo

Com o objetivo de geral de acompanhar os principais gargalos tecnológicos e logísticos da exportação de melão e melancia do Semiárido Brasileiro (Polo de Agricultura Irrigada RN – CE) de duas empresas produtoras e exportadoras realizou-se o estágio supervisionado que constou de avaliação in loco da maioria das etapas da logística de exportação desses dois produtos. Após a caracterização do campo de estágio e a descrição das atividades foi feita a análise e avaliação das principais etapas do processo que constaram de: uso de sistema de resfriamento de frutos, horário de colheita e transporte para o galpão de embalagem, recepção dos frutos no packinghouse, tratamentos pós-colheita dos frutos, funcionamento dos sistemas de pré-resfriamento e armazenamento refrigerado, processo de paletização e transferência, embarque e transporte dos frutos ultramar. O estágio permitiu complementar os conhecimentos teóricos adquiridos na Universidade Federal Rural do Semi-árido nas áreas de Ciência Pós-colheita, Comercialização de Produtos Agropecuários, Administração Rural e Fitossanidade. Permitiu ainda visualizar de forma ampla os principais gargalos da cadeia logística de exportação de melão e melancia para o mercado da Europa.

Palavras-chave : *Cucumis melo* L, *Citrullus lunatus*, logística de exportação, agricultura irrigada.

abstract

With the general objective of monitoring the main technological and logistical bottlenecks in the export of melon and watermelon from the Brazilian semiarid region (center irrigated agriculture RN - CE) of two producing and exporting companies, a supervised internship was carried out, which consisted of an on-site evaluation of the most stages of the export logistics of these two products. After the characterization of the internship field and the description of the activities, the analysis and evaluation of the main stages of the process were carried out, which consisted of: use of a fruit cooling system, harvest time and transport to the packaging shed, reception of the fruits in the packinghouse, post-harvest treatments of the fruits, operation of the pre-cooling and refrigerated storage systems, palletizing and transfer process, shipment and transport of the fruits overseas. The internship allowed to complement the theoretical knowledge acquired at the federal university rural of Semi-árido in the areas of Post-harvest Science, Marketing of Agricultural Products, Rural Administration and Plant Health. It also allowed a broad view of the main bottlenecks in the melon and watermelon export logistics chain to the European market.

Keywords: *Cucumis melo* L. *citrulus* lunatus, exportation logistic, irrigation agriculture.

1 Sumário

2	Introdução	8
3	Objetivos	11
4	Referencial teórico	12
4.1	3.1 Histórico do Polo de Agricultura Irrigada RN-CE	12
4.2	Importância da produção de melão para o Brasil e para o Semiárido Nordeste13	
4.3	Sub-regiões do polo de agricultura irrigada RN-CE.....16	
4.4	Situação do pequeno produtor em relação as cadeias produtivas	17
4.5	Estrutura de oferta de frutas frescas	18
4.6	Modal no Brasil.....18	
4.7	Eficiência baixa na gestão da infra-estrutura logística do País	19
5	Caracterização do campo de estágio.....20	
5.1	Caracterização das empresas agrícolas	20
5.2	Descrição das atividades do estágio	20
6	Desenvolvimento do estágio	21
6.1	Uso de sistema de resfriamento de frutos	21
6.2	Horário de colheita e transporte para o galpão de embalagem	24
6.3	Recepção dos frutos no packinghouse	25
6.4	Tratamentos pós-colheita dos frutos	26
6.5	Funcionamento dos sistemas de pré-resfriamento e armazenamento refrigerado ...28	
6.6	Processo de paletização	32
6.7	Transferência, embarque e transporte dos frutos ultramar	32
7	Considerações e recomendações	33
8	Referências.....35	

2 Introdução

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de frutas e hortaliças do mundo (FAO, 2021). O melão apresenta relevante importância social e econômica para o Nordeste brasileiro, com destaque para os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará que formam a principal região produtora da fruta no Brasil. No ano de 2021, as exportações de melão somaram 257,9 mil toneladas da fruta, o que resultou em uma receita de US\$

165,1 milhões, representando o segundo maior volume exportado e a segunda maior receita para exportação de frutas frescas (ABRAFRUTAS, 2021).

O polo de agricultura irrigada RN-CE localiza-se na Chapada do Apodi, Vale do Jaguaribe, Vale do Açu e Regiões circunvizinhas. Este polo é caracterizado, principalmente, pela forte especialização na produção de melão, sendo cultivados cerca de 12 mil hectares desta cultura, representando aproximadamente 15% do polo agrícola, porém, as áreas com as culturas de melancia, mamão formosa, banana, maracujá, goiaba, entre outras frutíferas estão sendo ampliadas (MENEZES et al., 2017). Estima-se que na safra 2020/21 foram cultivados na região cerca de 22 mil ha.

Com a crescente ampliação das áreas cultivadas, tendo em vista que o principal destino do melão brasileiro é o mercado europeu, que atualmente absorve 94% das exportações desta fruta segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), há um fortalecimento dos mercados da Espanha, Países Baixos e Reino Unido. Por se tratar de produtos perecíveis, faz necessário um conjunto de fatores logísticos adequados como: informações rápidas e precisas, cuidadoso manuseio de cargas, movimentação e transporte ágil das cargas, armazenamento e transporte refrigerados, datas precisas de colheita, maturação e embarque e protocolo aduaneiro confiável. Esse somatório de etapas impacta na qualidade do produto que é exportado (Araújo & Campos, 2011).

No tocante ao transporte do melão e melancia, a distribuição é realizada pelos modais rodoviário, aquaviário e aéreo, sendo este último mais oneroso, no entanto, garante maior rapidez de chegada ao destino final, consequentemente menos perdas. A exportação é uma operação multimodal por natureza, com os carregamentos sendo feitos por rodovias até os pontos de saída (portos e aeroportos). A terceirização desse serviço é comum entre os produtores de melão. Nem mesmo as grandes empresas realizam o transporte externo até o porto de embarque. Rocha (2006) afirma que os produtores de melão só disponibilizam transporte próprio na movimentação interna da unidade produtiva. Na distribuição, os operadores logísticos contratados se encarregam de coletar a mercadoria no packinghouse e levá-la até o porto de embarque.

Atualmente as exportações para o mercado Chinês estão em fase de desenvolvimento, podendo se observar que há grande interesse por parte dos produtores em conseguir comercializar com a China. A conquista de apenas 1% do mercado Chinês de melão, necessitaria dobra a produção brasileira desta fruta. Com toda expansão, é necessário que a cadeia logística desempenhe um papel que dê segurança para o produtor

e aos demais envolvidos no processo de comercialização para que se mantenha não só o volume de cargas desejado, mas que também todo esse volume não venha a ter perdas por questões de logística.

Neste contexto, objetivou-se compreender como as empresas que exportam fazem para lidar com os grandes entraves desse mercado.

3 Objetivos

- Identificar os principais gargalos da cadeia logística do melão e da melancia destinada ao mercado externo da Europa visando auxiliar o exportador no processo de redução das perdas pós-colheita.
- Analisar e emitir orientações técnicas que possam contribuir para a melhoria da logística de exportação de melão e melancia em duas empresas exportadoras localizadas no Polo de Agricultura Irrigada RN – CE.

4 Referencial teórico

4.1 3.1 Histórico do Polo de Agricultura Irrigada RN-CE

Historicamente o Polo de Agricultura Irrigada RN-CE pode ser resumido conforme mostrado abaixo:

- Anos 1960 / 70 / 80: Incentivos do Estado para o estabelecimento de grandes empresas produtoras (projeto modernizador), através de crédito subsidiado, investimentos em infraestrutura e projetos de irrigação.
- Anos 1960 / 70 / 80: Surgimento e desenvolvimento de grandes produtores em Mossoró e no Vale do Açu, com fortes incentivos do Estado através de créditos altamente subsidiados;
- Anos 1980: início da produção de melão na região, que consegue ótima adaptação, rapidamente disseminando-se entre os grandes produtores;
- Anos 1980: Chegada à região da tecnologia de fertirrigação por gotejamento, proveniente de Israel, que rapidamente difunde-se entre os produtores locais;
- Anos 1990: Intensificação do processo de modernização e da integração do Polo ao mercado internacional.
- Anos 1990: Aumento do número de produtores de médio porte atuando no Polo, utilizando-se da subcontratação para exportação, por intermédio das grandes empresas.
- Anos 1990: novas exigências de qualidade e padrões produtivos no mercado internacional, através da exigência de certificações para exportação.
- 2002 / 03: Encerramento das atividades da MAISA, Fazenda São João e FRUNORTE.
- 2002 / 03: NOLEM passa a ocupar a liderança na produção de melão no Polo.
- Década de 2000: Através da absorção de conhecimentos oriundo da rede formada pelos diversos agentes que atuavam na atividade nessa região, produtores de médio porte

expandem capacidade de exportação direta, reduzindo dependência de subcontratação de grandes empresas.

- Década de 2000: Expansão dos negócios da Agrícola Famosa.
- Década de 2000: Atuação conjunta de alguns grupos de produtores de médio porte no intuito de viabilizar a exportação direta.
- 2008 / 09: Encerramento das atividades da NOLEM e da Del Monte e reposicionamento da Agrícola Famosa como empresa líder na produção e exportação de melão do Polo.
- Década de 2010: Agrícola Famosa assume a liderança no Polo. Demais exportadores são considerados, em sua grande maioria, de médio porte.

4.2 Importância da produção de melão para o Brasil e para o Semiárido Nordeste

O Semiárido Nordeste, região de atuação direta da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), apresenta excelente potencial para a produção de frutas tropicais com destaque para os polos de agricultura irrigada RN – CE, Vale do São Francisco (BA-PE) e Norte de Minas (MG).

O Nordeste brasileiro abrange uma área de 1,54 milhão de quilômetros quadrados, que corresponde a 18% do território nacional. Nessa região, localiza-se o Semiárido brasileiro, que se estende do norte do Piauí ao Norte de Minas Gerais. Na última revisão da delimitação, o Semiárido passou a ser formado por 1187 municípios (SUDENE, 2017). Os critérios para inclusão no semiárido foram média anual de chuvas igual ou inferior a 800 milímetros, índice de aridez igual ou inferior a 0,5 e percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Nas últimas décadas, o Semiárido tem sido palco do desenvolvimento de vários polos agroindustriais que se estruturaram, inicialmente, a partir de potencialidades produtivas proporcionadas pelo desenvolvimento da agricultura irrigada em bases técnicas, especialmente, as hortaliças e fruteiras, cujos mercados se encontram em franca expansão no Brasil e nos principais blocos econômicos do mundo. Trata-se de produtos incluídos nas cadeias produtivas do agronegócio com elevado potencial de geração de emprego, renda e divisas (Menezes, et al., 2008).

Nas áreas dotadas de infraestrutura de irrigação, despontam vários polos agroindustriais como carros-chefes dos setores dinâmicos da economia regional. Os seis principais polos irrigados localizados na região Semiárida (Petrolina, em Pernambuco/Juazeiro, na Bahia; Oeste baiano; Baixo Jaguaribe, no Ceará; Alto Piranhas, na Paraíba; Açu-Mossoró, no Rio Grande do Norte; e Norte de Minas Gerais) concentram 197.816 ha irrigados, que correspondem a 27% da área irrigada do Nordeste.

Algumas dessas iniciativas de sucesso têm contribuído para mudar a forma de pensar e avaliar o potencial da região. Por estar em plena mudança de consciência, saindo da posição tida como confortável de “combate às secas” para a de “convivência com o Semiárido”. Como exemplo de mudança de comportamento do setor produtivo da agricultura irrigada do Semiárido, observa-se algumas estratégias utilizadas pelas empresas de agricultura irrigada do Polo RN-CE para sobreviverem no período de seca mais recente (2011-2017):

1. Algumas empresas de porte médio e grande, seguindo exemplos de outras que já haviam se instalado no início da década passada, ocuparam áreas por arrendamento ou aquisição, na região compreendida entre as divisas dos municípios de Apodi – RN, Severiano Melo – RN e Taboleiro do Norte – CE, entre as estradas carroçáveis Trans chapadão (ligando Apodi ao Distrito de Olho D`água da Bica) e a Estrada do Arenito (ligando os municípios de Apodi e Severiano melo ao Distrito de Olho D`água da Bica), via comunidades rurais tradicionais de Campos Velhos e Campos Novos. Nessa região as empresas estão perfurando poços no aquífero Arenito-Açu em baixa profundidade (cerca de 150 a 300 m). Este é o principal atrativo, ou seja, água de boa qualidade em baixa profundidade. Nessa região há solos mais argilosos, em cima da Chapada do Apodi e solos mais arenosos na região do entorno da Chapada do Apodi. A previsão é de que na safra 2020/21 a área plantada com fruteiras (principalmente melão e melancia, banana e mamão) ultrapasse 5000 ha, o que representa, cerca de 20% da área cultivada na Grande Região Jaguaribe-Apodi. A principal dificuldade enfrentada pelas empresas nessa região foi a falta de infraestrutura (estradas e rede de alta tensão de energia), além da necessidade de investimentos em galpões de embalagens, cercas, instalações fixas de campo, pavimentação no entorno dos galpões de embalagens e áreas de acesso, depósitos e demais instalações
2. Algumas empresas de porte médio e grande se instalaram no Vale do Açu, que apesar da dificuldade de água a partir da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, há uma

boa perspectiva do uso de água de poços de baixa profundidade construídos no leito do Rio Açu.

3. As empresas de porte médio localizadas nas circunvizinhanças da MAISA (Pau Branco, São Romão, Córrego Mossoró, Mata Fresca, Cacimba Funda e comunidades vizinhas) ampliaram as áreas neste entorno e estão cultivando melão e melancia. Esta região é a que apresenta maior capacidade de uso dos poços do aquífero Jandaíra, apesar da tendência do aumento da salinidade dos poços em épocas de estiagem.

4. Outras empresas de porte médio da região de Pau Branco, instaladas ao longo da Estrada do Melão fizeram a opção por investimento em poços profundos do Arenito-Açu, com profundidade em torno de 900 a 1000 m. O valor médio investido por poço profundo nessa região ultrapassa R\$ 2,5 milhões. Apesar do elevado investimento e do e dos elevados custos com enerrgia para o bombeamento da água em grande profundidade, os produtores não precisam investir em infraestrutura nova, como é o caso das empresas que mudaram para novas áreas distante 100 a 150 km da sede. Há também a vantagem de mistura de água de baixa salinidade (Arenito-Açu) com água de alta salinidade (aquífero Jandaíra) o que torna mais fácil o cultivo de melão e melancia, sem causar grandes problemas para a cultura e para o solo.

5. As empresas de pequeno e médio porte arrendaram terras na região de Upanema – RN que, apesar da limitada capacidade de áreas, apresenta bom potencial para a perfuração de poços no aquífero Arenito-Açu em baixa profundidade. Esta região cultiva frutas tropicais há mais de 20 anos.

6. Uma grande empresa da região adquiriu áreas na região de Pedro Avelino, Sertão Central do RN, onde passou a utilizar a opção de poços profundos do Arenito-Açu, pois esta região é caraterizada por baixa profundidade dos poços.

7. Algumas empresas procuraram se instalar em outras regiões do Semiárido, como o Vale do São Francisco (Petrolina-Juazeiro) e no estado do Piauí.

8. Há, ainda, uma empresa de grande porte, instalada na região de Jaguaruana-CE, que construiu um canal de irrigação a partir do Rio Jaguaribe e, ao mesmo tempo, investiu em poços profundos do Arenito-Açu, como forma de enfrentar o desafio de produzir frutas tropicais na Grande Região Jaguaribe-Apodi.

9. Um opção tem sido a região compreendida entre os municípios de Caraúbas e Upanema, onde há boas perspectivas para a perfuração de poços no Arenito-Açu com profundidade em torno de 300 a 400 m. Esta região já havia sido explorada no início da

década de 1990 pela antiga Fazenda São João, tradicional empresa de agricultura irrigada da região de Mossoró que foi desativada no início dos anos 2000.

10. Algumas empresas novas ou que estavam instaladas na região 1, adquiriram áreas na região de Jandaíra, que, apesar, da baixa vazão dos poços, tem sido uma opção para nos períodos de seca. A exemplo de Jandaíra, algumas empresas se instalaram nos municípios de Afonso Bezerra e Pedro Avelino, no Sertão Central do RN.

11. Uma outra estratégia das empresas de médio porte da região de Baraúna foi a redução ou exclusão das fruteiras banana, melão e melancia e cultivo do mamão formosa, o qual passou a ter importância destacada nos mercados local, regional, nacional e europeu. Atualmente, há várias empresas de médio porte instaladas na região de Baraúna, exclusivamente voltadas para a cultura do mamão formosa. Algumas delas trabalham com cultivos próprios e outras trabalham de forma integrada com médios e pequenos produtores.

12. Houve ainda o caso de uma empresa que adquiriu uma área no Vale do Rio Jaguaribe (Russas), mas que, até o momento não logrou sucesso em razão da falta d'água no leito do rio por limitação do volume da Barragem do Castanhão

4.3 Sub-regiões do polo de agricultura irrigada RN-CE

Do ponto de vista de planejamento das necessidades de políticas públicas para o negócio rural do RN, recomenda-se considerar o Polo de Agricultura Irrigada RN-CE como uma região integrada. Assim, tem-se as seguintes sub-regiões, com as principais empresas.

Microrregião 1: Grande Maisa (Mossoró – Tibau - Icapuí – CE e Aracati - CE), compreendida pela presença das seguintes empresas produtoras de frutos tropicais: Agrícola Famosa (sede, Fazenda Santa Júlia, Fazenda Flamengo e Fazenda da Nolem), Bollo Brasil Produção e Comercialização de Frutas Ltda (Sede - Fazenda Santana), Fruta Vida (Fazenda da ex-Maisa), Agrícola Bom Jesus (Fazenda Santa Helena), Frumel, Agrocanã, Agrícola Jardim, Agrícola Dinamarca, Brazil Melon (Sede, Fazenda São Romão e Fazenda Mata Fresca), Norfruit, Mata Fresca Produção e Distribuição de Frutas Ltda, Renovare, Agropecuária Vitamais Eireli (Ecofétil) e J. B. de Paiva (EPP – melão).

Microrregião 2: Compreendia entre os municípios de Jaguaruana, Russas e Itaipaba: Meri Pobo Agropecuária sede e DISTAR, Agropaulo, J. S. Salute e Agrícola Famosa (DISTAR – Distrito Irrigado Tabuleiro de Russas).

Microrregião 3: Compreendida entre os municípios de Baraúna (RN), Quixeré – CE e Limoeiro do Norte (CE): Agrícola Famosa (Fazenda Fruitland, Fazenda Km 60, Fazenda dos Macacos e Fazenda Terra Nova), UGBP (Sede), Agropecuária Modelo, Cris Frutas, Frutanor, CK Agronegócio, Interfruit, Fruta Sollo, Frutacor, Fazenda Frota, W. G. Produção e Distribuição de Frutas Ltda (Fazenda Baraúna e Tomé), Bessa Produção e Distribuição de Frutas Ltda (Sede, Fazenda do Vale do Jaguaribe), Del Mont Fresh Produce (Fazenda Quixeré e DIJA), J. S. Salute (Fazenda Tomé) e Tropical Nordeste (Ex-Banesa).

Microrregião 4: Compreendida entre os municípios de Taboleiro do Norte (CE), Apodi (RN) e Felipe Guerra (RN): Bessa Produção e Distribuição de Frutas Ltda (Fazenda Campos), Agrícola Famosa (Fazenda Baixa Verde e Fazenda Bevenuto), Angel Agrícola Ltda (Sede), E. W. Empreendimento Agrícola Ltda (Fazenda Sítio do Góis), Mata Fresca Produção e Distribuição de Frutas Ltda (Fazenda BR 405 – Felipe Guerra) e Lula Produtor, Vita Mais (Fazenda Felipe Guerra) e Klinger Dantas (produtor de mamão orgânico), Damião (produtor de goiaba) e Fazenda Cruzeiro da Serra (produção de uva).

Microrregião 5: Compreendida entre os municípios de Mossoró, Governador Dix-Sept Rosado, Caraúbas e Upanema (RN): Agrosol – JIEM Agrícola e Comercial Ltda, Agropecuária Vitamais Eireli – Ecofértil – (Sítio Santana e Monte Alegre), W. G. Fruticultura (RN 117) e Renovare Upanema Agroindustrial Ltda, Agrícola Lemos, Luiz Gonzaga (produtor de coco) e Django Santos (produtor de maracujá).

Microrregião 6: Compreendida entre os municípios de Assu, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Afonso Bezerra, Jandaíra (RN) e Pureza (RN): Del Mont Fresh Produce, Agrícola Salutaris, Itaueira Agropecuária (Fazenda Ipanguaçu), Finoagro (Ex-Finobrasa), CMR Brasil Prod. Com. Hortifrutícola Ltda (Fazenda Tubibal), Bollo Brasil (Fazenda Macau), Caliman (Pureza – RN), Agrícola Potiguar e Agrícola Terra Santa.

4.4 Situação do pequeno produtor em relação as cadeias produtivas

Em todas as microrregiões acima o pequeno produtor tem, a cada safra, se distanciado do processo de integração com as empresas de médio e grande porte e, conseqüentemente, sido afastado das cadeias produtivas nos mercados interno e externo. A principal razão tem sido as exigências de certificação dos frutos produzidos, independentemente do tipo de mercado, apesar de que no mercado externo o problema se agrava mais.

Em geral, o processo de certificação é demorado e tem custos elevados para o produtor. A demanda internacional associada aos processos de globalização da economia aumentou as exigências para exportações. Grande número de protocolos de normas e selos de certificação tem sido criado nas últimas décadas. Em sua maioria, essas exigências vêm de Organizações Não Governamentais (Ongs), institutos e grandes redes de distribuição, visando atender aos mercados ou aos nichos específicos de mercado.

Fundamentalmente, alimento seguro, questões relacionadas com o meio ambiente, a saúde do trabalhador e a responsabilidade social das empresas envolvidas na produção dos alimentos são solicitadas em menor ou maior grau, dependendo do foco mercadológico. Certificação é processo de terceira parte, de verificação de conformidade da produção com normas e padrões técnicos preestabelecidos, privados ou públicos de países importadores, o que dificulta a sua adoção por pequenos produtores.

De maneira geral, a certificação ainda é um processo que não chegou ao pequeno produtor de frutos do Polo de Agricultura Irrigada RN- CE (PAI – RN-CE). Uma possível solução pode ser a qualificação de profissionais egressos (engenheiros agrônomos) das universidades, já que não há componente curricular direcionado para a certificação de produtos agrícolas e, além disso, somente a parte teórica não habilitaria o profissional a ter a capacidade técnica para atuar na área de certificação. Há necessidade de conhecer toda a parte prática envolvida na certificação, a qual só pode ser conseguida com um acompanhamento in loco de todas as etapas do processo de certificação.

4.5 Estrutura de oferta de frutas frescas

Embora iniciativas para alavancar a exportação de frutas brasileiras estejam sendo empreendidas (entre elas, o Brazilian Fruit Festival, que faz parte do Projeto Horizontal de Promoção das Exportações de Frutas Brasileiras e Derivados - NETCOMEX, 2006), tais ações têm esbarrado em fatores fitossanitários, comerciais e nas condições que permeiam o processo de transporte da fruta fresca, um produto delicado, de fácil deterioração, que exige cuidados e rapidez no transporte. Também faltam investimentos essenciais ao desenvolvimento do país, como sistema eficaz de armazenagem e escoamento (RODRIGUES, apud PASQUA e LIMA, 2004).

4.6 Modal no Brasil

A maior participação no transporte brasileiro é dada pelo modal rodoviário (61%) e, a menor, corresponde ao aeroviário (1% de participação no País). Razões históricas, de parcos investimentos na ferrovia e portos, levaram ao desenvolvimento do modal

rodoviário, em detrimento do aquaviário - que seria um meio natural, dada a extensão de 9 mil quilômetros da costa brasileira - e ferroviário - que implicariam em menores custos (ERVILHA, 2006). A infra-estrutura de transportes brasileira depende em mais de 70% do sistema rodoviário, cujo custo, segundo estimativas, é três vezes e meia superior ao da ferrovia e nove vezes maior do que o da hidrovia (ARAÚJO, 2004; FLEURY, 2006a). De acordo com Fleury (2006), com gastos equivalentes a 10% do PIB, o transporte brasileiro possui uma dependência exagerada do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. A infraestrutura no tocante às condições das estradas de acesso das unidades produtoras ao mercado consumidor é uma condição determinante no desempenho da cadeia logística do melão, uma vez que é através delas que se escoam a produção, levando-a até os portos (no caso da exportação), aos grandes centros consumidores do Sul e Sudeste do país, assim como para os consumidores localizados a distâncias menores (Araújo & Campos, 2011).

4.7 Eficiência baixa na gestão da infra-estrutura logística do País

Os gargalos da infraestrutura logística do país são os maiores responsáveis pelos altos níveis do chamado Custo Brasil. Parte desta perversa estrutura de custos, para quem exporta, aponta não apenas na direção da infraestrutura logística, mas também para a sua gestão cheia de trâmites burocráticos e operacionais impostos pelos órgãos responsáveis pelo comércio exterior brasileiro, havendo a necessidade de atendimento à grande quantidade de normas emitidas por diferentes órgãos governamentais. Em função da vulnerabilidade das frutas ao manuseio e às variações de temperatura, costuma-se optar por transportá-las em contêineres que, além de protegerem melhor o produto e garantir maior velocidade de movimentação da carga, acabam, muitas vezes, retornando vazios aos pontos de origem. O resultado é que estes contêineres acabam levando em seu interior, produtos de baixo valor agregado, o que, em função dos custos, não teriam seu envio justificado dessa forma (FLEURY, apud CARVALHO, 2005).

5 Caracterização do campo de estágio

O campo de estágio foi caracterizado por duas empresas do Polo de Agricultura Irrigada RN – CE com sede no município de Mossoró. As duas empresas estão instaladas na microrregião da Grande Maisa e ambas fazem parte do grupo de produtores conhecido regionalmente como Copyfrutas (Cooperativa de Produtores da Bacia Potiguar), ex-Potyfrutas.

5.1 Caracterização das empresas agrícolas

Agrícola Bom Jesus: A empresa está instalada na antiga Fazenda Santa Helena numa área de cerca de 350 ha, contendo em operação 8 poços de baixa profundidade (água do calcário Jandaíra) tendo, em média, 90 m e um poço profundo (água do Arenito Assu) com 800 m e vazão de 120 m³/h.

A empresa produz, em média, 250 ha por safra de melão e melancia.

Norfruit – Nordeste Frutas Ltda

A empresa está instalada ao lado da RN Estrada do Melão (trecho BR 304 – RN 013) nas proximidades do Sítio Jardim numa área de cerca de 1000 ha, contendo em operação 20 poços de baixa profundidade (água do calcário Jandaíra) tendo, em média, 90 m e três poços profundos (água do Arenito Assu) com 800 m e vazão de 200 m³/h.

A empresa produz, em média, 700 ha por safra de melão e melancia.

5.2 Descrição das atividades do estágio

O período de acompanhamento no campo de estágio foi de 12 semanas durante a safra 2020/21.

O estágio foi desenvolvido nas diferentes etapas do processamento da fruta para os mercados nacional e internacional, indo desde a colheita até o embarque nos portos de Natal, Fortaleza (Mucuripe) e Pecém.

O trabalho foi direcionado para os diferentes tipos de melão e melancia produzidos pelas duas empresas conforme descrição abaixo:

Melão amarelo: Amarelo pertence ao grupo dos inodoros e é também conhecido como melão espanhol. Tem casca amarela e polpa variando de branca a creme. Seus frutos apresentam formato redondo ovalado. Por ser o mais resistente ao manuseio e apresentar boa conservação pós-colheita, é o tipo mais cultivado em todo o Brasil, líder no segmento, de plantas vigorosas e alta produtividade. As principais variedades foram: Goldex, Gold Mine e Jadeal.

Melão Cantaloupe: Pertence ao grupo dos aromáticos. Apresenta a casca rendilhada com formato esférico e polpa salmão. Exige um manuseio mais cuidadoso e utilização de processo de refrigeração durante a pós colheita. Necessário que seja acondicionado a temperatura de 3°C a 4°C.

Melão Gália: Pertence ao grupo dos aromáticos, é arredondado, com casca verde no início e amarela quando o fruto está maduro. A coloração da polpa varia de branco a branco esverdeado. Possui rendilhamento menor que os cantaloupes. Necessário que seja acondicionado a temperatura de 7°C a 8°C.

Melão Pele de sapo: Pertence ao grupo dos inodoros. Recebeu este nome pela coloração de sua casca: verde-clara com manchas verde-escuras, levemente enrugada e dura, com polpa creme esverdeada. Dentre os melões comercializados, é o tipo de maior tamanho. As principais variedades plantadas foram: Grand Prix, Astúria e Medina.

Melão Orange Flesh: Pertence ao grupo dos aromáticos, é redondo, de casca lisa e cor creme, com polpa laranja -escura ou creme - esverdeada. Exige manuseio cuidadoso. Necessário que seja acondicionado a temperatura de 7°C.

Melancia: As principais variedades utilizadas pelas duas empresas foram: Quetzali, Serval, Lola, ACX, Durlinda, Expert e Harmonium.

6 Desenvolvimento do estágio

6.1 Uso de sistema de resfriamento de frutos

Observou-se que a Agrícola Bom Jesus não possui sistema de refrigeração de nenhuma forma, o que prejudica substancialmente a qualidade do fruto que chega aos mercados interno e externo.

O uso do sistema de resfriamento para melão, especialmente, os melões nobres cultivados pela empresa como o Cantaloupe, Galia e Orange Flesh é recomendado para ampliar a

vida útil pós-colheita do produto e melhorar a qualidade do fruto que chega à mesa do consumidor, independente se o produto está sendo enviado para as cadeias de supermercados dentro do país ou para a Europa e Estados Unidos.

A empresa deveria instalar o sistema de frio composto por dois sub-sistemas: sistema de resfriamento rápido (túneis de pré-resfriamento) e câmaras de armazenamento.

O sistema de pré-resfriamento é recomendado em função dos seguintes aspectos:

- Como o melão é cultivado numa região onde a temperatura da polpa por ocasião da colheita é muito alta (acima de 35 °C) a técnica de pré-resfriamento é benéfica por retirar o calor de campo com mais eficiência quando comparado ao uso de câmaras de resfriamento lento.
- A redução do calor de campo retarda todas as reações ou processos físicos que dependem de temperatura tais como: respiração, transpiração, atividade microbológica, atividade enzimática e atividade química.
- O pré-resfriamento melhora a qualidade do produto em relação ao produto que não é submetido ao frio e reduz a carga de calor necessária durante o armazenamento refrigerado. Ou seja, a colocação dentro da câmara fria de um produto já na temperatura adequada não provoca alteração na temperatura interna da câmara, o que contribui para manter a cadeia de frio.
- Quando o produtor usa a técnica de pré-resfriamento de forma adequada não há necessidade de projetar uma câmara de armazenamento com carga de calor acima do que seria necessário se o projeto levasse em consideração apenas o calor vital do produto (taxa de respiração) e a carga de calor decorrente dos equipamentos instalados, utensílios, calor externo e dos operadores. Assim, o equipamento se torna de menor custo para o produtor, o que facilita a instalação.
- O pré-resfriamento é uma técnica que demanda muito em carga de calor, portanto, deve ser feito de forma adequada e com projeto bem elaborado para que os seus benefícios sejam maximizados. É diferente da carga de calor das câmaras de armazenamento.

Outra recomendação complementar ao uso de túneis de pré-resfriamento na faenda objeto desse acompanhamento é relativa ao número de câmaras de pré-resfriamento. Em função do volume de frutos que a empresa processa semanalmente, recomenda-

se o uso de, no mínimo três câmaras de pré-resfriamento com capacidade de 12 palletes por túnel.

A instalação de câmaras frias na empresa é uma condição *sine qua non* para a manutenção da cadeia de frio, especialmente quando se trabalha com frutos tropicais destinados ao mercado ultramar, como é o caso da empresa que tem na Europa o seu principal mercado de exportação.

O uso das câmaras de armazenamento refrigerado é recomendado tanto para os melões nobres (Cantaloupe, Galia e Orange Flesh) quanto para os melões amarelos e Pele de Sapo. Apesar do melão amarelo e Pele de Sapo apresentarem vida útil pós-colheita acima de 30 dias, mesmo sem o uso de refrigeração, mas o uso da temperatura baixa a partir da retirada do calor de campo (pré-resfriamento) deve ser usado para evitar o desenvolvimento de patógenos no ambiente pós-colheita e processo fermentativo na polpa.

O uso da câmara de armazenamento é recomendado em função dos seguintes aspectos:

- Facilita a manutenção da cadeia de frio porque mantém o fruto na temperatura adequada para cada tipo de melão utilizado pela empresa desde a operação de pré-resfriamento até o carregamento dos contêineres refrigerados.
- Favorece a programação de expedição de contêineres refrigerados para o porto ou para as cadeias de supermercados (mercado interno).
- Evita o desperdício do produto no caso de redução de demanda por parte do mercado interno ou atrasos nas partidas de navio ultramar.
- Mantém a qualidade externa e interna do produto que foi colhido, desde que o manejo da temperatura seja adequado.
- O armazenamento refrigerado é um tratamento obrigatório no caso do uso de atmosfera modificada (uso de filmes poliméricos ou filmes comestíveis) usados para ampliar a vida útil pós-colheita de vários tipos de melões considerados nobres como o Cantaloupe Americano, Galia, Charantais, Cantaloupe Italiano, Orange Flesh e os melões reticulados em geral.
- Outra vantagem do uso das câmaras de armazenamento refrigerado é que facilita a colocação do produto em mercados distantes, em que é necessário o

transporte ultramar em contêineres de atmosfera controlada. Essa técnica tem se mostrado muito viável para melões tipo Cantaloupe. Esse pode ser o caso do envio dos frutos para o mercado da China que foi objeto de recente acordo entre o Brasil e aquele país asiático, mas que até o momento não passou de testes pelas empresas do Polo de Agricultura Irrigada RN – CE, no qual três empresas já participaram nos últimos dois anos.

6.2 Horário de colheita e transporte para o galpão de embalagem

Em ambas as empresas se observou que não há cuidados especiais relativos ao horário de colheita. Como a temperatura da região no segundo semestre (principal período de colheita do melão) é muito elevada, seria recomendado evitar a colheita nas horas mais quentes do dia, notadamente, entre 10:00 h e 14:00 h.

Nas duas empresas é comum a colheita dos frutos até 11:00 h e imediatamente após as 13:00 h, sendo que pudemos observar que em algumas ocasiões, principalmente em melão amarelo e Pele de Sapo o melão que é transportado nesse horário para o packinghouse não é protegido com uma cobertura para evitar a insolação direta sobre o produto.

A recomendação da colheita evitando os horários quentes do dia se faz em função dos seguintes aspectos:

- Após a retirada do fruto da planta há uma interrupção no fluxo de água da planta para o fruto. Assim, a partir da colheita qualquer exposição do fruto a alta temperatura provoca aquecimento da polpa do fruto favorecendo o metabolismo e aumentando a velocidade de reações indesejáveis para a qualidade do produto. As temperaturas mais elevadas favorecem o processo respiratório e contribuem para as reações oxidativas. A respiração é o fator mais importante em relação à perda de qualidade de frutos e hortaliças durante o armazenamento e transporte.
- Quando o fruto é colocado no pré-resfriamento com temperatura elevada aumenta o tempo de pré-resfriamento, conseqüentemente, aumenta os custos da operação, além de retardar o processo como um todo na logística dentro do packinghouse.

- O retardamento da operação de pré-resfriamento tem impacto negativo na qualidade do produto, pois como na câmara de pré-resfriamento a velocidade do ar frio é elevada e não há controle de umidade relativa, quanto maior o tempo de pré-resfriamento maior a exposição do fruto para a perda de água por transpiração. A perda de água por transpiração tem vários fatores indesejáveis. A transpiração é o segundo fator mais importante em relação à perda de qualidade de frutos e hortaliças durante o armazenamento e transporte.

O controle da transpiração em todas as etapas do processamento do melão é necessário porque o fruto tem um elevado teor de umidade e como o produto é vendido no peso, a perda de água significa perda econômica para o produtor.

A perda de umidade pode afetar negativamente a qualidade do produto, pois provoca efeitos adversos na aparência, textura e flavor (sabor e aroma). Além disso, sintomas de murcha, enrugamento, ressecamento, depressões superficiais são resultados da transpiração.

O processo de transpiração depende da natureza da casca do fruto em termos de lenticelas, estômatos, aberturas naturais, células guarda, cutícula, cera, suberina, membrana cuticular, espessura da casca do fruto e outros aspectos. No caso do melão, o desequilíbrio do processo de transpiração provoca mais impacto na qualidade dos melões reticulados (Cantaloupe, Galia e Charantais) que possuem mais aberturas naturais (estômatos e lenticelas) por centímetro quadrado. Daí a necessidade de controle da umidade relativa tanto durante o pré-resfriamento quanto durante o armazenamento refrigerado e transporte em contêineres refrigerados, ou seja, em toda a cadeia de frio.

6.3 [Recepção dos frutos no packinghouse](#)

Nas inúmeras visitas que fizemos nos dois packinghouses das duas empresas pudemos perceber que não havia preocupação com a duração do tempo em que os frutos permaneciam fora do packinghouse aguardando o processamento. Nas duas empresas os frutos são mantidos em local sombreado antes de entrar para o processamento, apesar de que uma das empresas faz o uso de instalações improvisadas com a proteção sendo

facilitada pelo uso de plantas, o que contribui para o acúmulo de poeira e outros materiais nas caixas de campo e sobre o produto.

Nessa etapa do processamento novamente é importante enfatizar que quanto mais tempo o fruto demorar para entrar no processamento dentro do packinghouse, maior será o tempo necessário na etapa de pré-resfriamento, pois a temperatura em que o produto fica exposto fora do galpão de embalagem normalmente é mais elevada do que dentro do packinghouse. Além disso, como a primeira etapa do processamento é uma lavagem em água clorada fria, esta etapa contribui para reduzir o calor de campo o que impacta nos mesmos benefícios discutidos acima.

É importante esclarecer que a redução da temperatura nessa etapa do processamento com mais celeridade reduz a taxa de respiração do fruto. A respiração produz calor e umidade. O calor, se não for removido eficientemente, pode provocar aumento da temperatura do produto e provocar aumento da taxa de transpiração. Apesar do fruto produzir água na respiração mas, a quantidade é insignificante quando comparada com a água perdida no processo de transpiração.

6.4 Tratamentos pós-colheita dos frutos

O acompanhamento dessa atividade dentro das instalações das duas empresas permitiu a observação de que ainda é muito incipiente o uso de biofungicidas para o controle de doenças pós-colheita tanto nos melões inodoros como nos melões cantaloupe e demais tipos de melões nobres.

O uso de biofungicidas deve ser uma tendência das empresas de melão do Polo de Agricultura Irrigada RN – CE em função das exigências crescentes das agências de proteção à saúde do consumidor dos principais mercados externos como Europa, Estados Unidos e Canadá. A cada ano há incremento de novas resoluções que sempre apontam para a redução do LMR dos fungicidas químicos e também para o número de produtos que podem ser usados em pós-colheita de frutos e hortaliças.

A preocupação com o uso de produtos químicos em frutos e hortaliças vem desde a década de 1980 e foi intensificada a partir dos anos 1990 quando se

descobriu o aumento da vulnerabilidade de crianças expostas à fungicidas sintéticos.

Outro aspecto que justifica o uso de fungicidas biológicos é o aumento da resistência de microrganismos aos fungicidas sintéticos, o que leva ao aumento das pesquisas com alternativas ao controle químico.

Nos últimos anos tem sido comum a eliminação de agentes químicos com efeitos negativos à saúde do homem e dos animais, tanto nos Estados Unidos como na União Européia, a exemplo de: benomil, captan, maneb, entre outros. Assim, as empresas que exportam frutos tanto para a Europa quanto para os Estados Unidos precisam avançar no uso de biofungicidas para o controle de doenças que se manifestam no ambiente pós-colheita. Isso é muito importante pois o melão é um produto que é bastante susceptível ao desenvolvimento de doenças em pós-colheita, especialmente, os tipos Cantaloupe, Charantais, Galia e Orange Flesh.

A recomendação que fazemos após o término desse estágio para as duas empresas é de que elas possam incrementar o uso de fungicidas biológicos em função dos seguintes aspectos:

- A legislação dos países importadores é muito rígida quanto ao o uso de fungicidas químicos.
- Os protocolos de certificação internacional permitem o rastreamento do produto o que facilita a identificação do uso de químicos não permitidos.
- Os fungicidas biológicos já representam uma realidade como tratamento pós-colheita de diversos frutos e já são disponibilizados pelas empresas multinacionais que trabalham com os fungicidas sintéticos.

Nessa etapa do processamento no packinghouse também não conseguimos identificar a preocupação da empresa com pesquisas voltadas para o uso de produtos alternativos no controle de doenças pós-colheita do melão em substituição aos produtos químicos que foram retirados de mercado ou que estão ameaçados.

O uso de produtos biológicos alternativos para o controle de doenças pós-colheita já é uma realidade em outros tipos de frutos e hortaliças tais como citrus, morango, uva e pimentão.

Um importante grupo de compostos biológicos alternativos denominados na literatura internacional de VOCs (compostos orgânicos voláteis) tem sido testado e aceito pelas agências fitossanitárias dos principais países importadores. Estes compostos tem sido reconhecidos pelas agências como pertencente a um grupo denominado de GRAS (do inglês: Generally Regarded as Safe – geralmente considerados seguros para a saúde humana e animal).

Os principais compostos orgânicos usados como biofungicidas pertencem aos grupos: aldeídos, álcoois, óleos essenciais, sais orgânicos ou inorgânicos, extratos de plantas, peptídios e proteínas anti-fúngicas, filmes comestíveis antifúngicos (ex. Quitosana e derivados) e aplicações combinadas com quitosana. Apesar de todo o avanço no uso desses produtos tanto em frutos e hortaliças tropicais como temperados, as empresas não usam e nem trabalham com experimentação visando à utilização. Ou seja, as empresas se mostram alheias à inovação nessa área de controle biológico de doenças pós-colheita.

6.5 Funcionamento dos sistemas de pré-resfriamento e armazenamento refrigerado

O pré-resfriamento do melão e da melancia é usado apenas pela empresa Norfruit Ltda. A empresa Agrícola Bom Jesus não possui sistema de frio.

Apesar da Agrícola Bom Jesus não possuir sistema de frio, ela utiliza contêineres refrigerados para transportar os frutos para os portos de Natal, Fortaleza (Mucuripe) e Pecém. A alternativa utilizada pela empresa visando minimizar os efeitos decorrentes da não utilização do sistema de armazenamento refrigerado tradicional (túneis de pré-resfriamento acoplados à câmaras de armazenamento refrigerado com controle de temperatura e umidade) apresenta alguns problemas de quebra da cadeia de frio tais como:

- O uso de contêineres refrigerados exige a contratação de empresas especializadas para fazer a manutenção durante o período em que o contêiner permanece na fazenda aguardando ser transportado para o Porto.
- Os contêineres precisam de tomadas especiais na fazenda para permanecerem ligados na temperatura programada para cada tipo de fruto.
- A colocação de frutos quentes junto com frutos que já estão na temperatura adequada dentro do contêiner além de quebra da cadeia de frio, favorece a condensação da água na superfície do fruto o que aumenta a suscetibilidade ao desenvolvimento de fungos e bactérias.

- A empresa necessita trabalhar com uma programação rígida de transporte de contêineres para os portos considerando o volume colhido, o tempo de permanência do contêiner na fazenda e o volume de fruto a ser embarcado. Trata-se de uma dificuldade a mais para a empresa quando comparado ao sistema tradicional de cadeia de frio.
- O uso de contêineres refrigerados em substituição ao sistema tradicional é mais limitado e mais difícil de ser administrado quando se trabalha com variedades de melão e melancia que necessitam de temperatura e umidade relativa diferentes. E este era o caso apresentado pela Agrícola Bom Jesus que trabalha com melão amarelo, Pele de Sapo e melancia que exigem condições diferentes.
- Outro aspecto que desfavorece a cadeia de frio na empresa acima é o de que quando o mesmo sistema é usado para resfriar o produto e manter a temperatura, a redução da temperatura para a ideal deve ocorrer em no máximo 24 h e nesse caso não havia controle do tempo.
- Observou-se que apesar da empresa fazer uso dos contêineres refrigerados para suprir a necessidade da cadeia de frio, não há exigência nos contratos de locação dos equipamentos serem equipados com umidificadores. Quando o equipamento de frio é usado para resfriar e armazenar, como é o caso em análise, este deve ser mantido com umidade relativa na faixa de 90 – 95%.
- É importante também apontar para as vantagens e desvantagens do uso desse sistema para o armazenamento de frutos e hortaliças. As principais vantagens são: o produto é resfriado e armazenado no mesmo local, o que implica na redução das operações de manuseio do pallet e de carga. Por outro lado, um sistema desse tipo possui um fluxo de ar muito lento o que implica em tempo maior tempo de resfriamento.

No caso da Norfruit Ltda que apresenta o sistema de frio tradicional (túneis de pré-resfriamento e câmara de armazenamento refrigerado) constatamos que houve falhas na elaboração dos projetos técnicos do sistema de frio e, também, há falhas na gestão da cadeia de frio. Isso se justifica pelos seguintes pontos:

- O conceito de *half cooling time* (redução da temperatura à metade) não é utilizado pela empresa, o que faz com que o tempo de resfriamento seja elevado em comparação com um sistema que faz o uso do conceito. No caso, há uma demora de 8 – 10 h para que a temperatura da polpa do fruto seja reduzida para a

considerada adequada para cada tipo de fruto. Essa situação é aprofundada pela capacidade de retirada de calor do sistema de frio dos túneis. O sistema é subdimensionado, principalmente, quando se utiliza os túneis para o pré-resfriamento de melões nobres (Cantaloupe, Galia e Orange Flesh) que necessitam de temperaturas variando de 3 – 7 °C. O tempo entre a entrada dos frutos no túnel de pré-resfriamento e a saída para a câmara de armazenamento refrigerado deve ser de, no máximo 6 h, para permitir um melhor fluxo na logística de pré-resfriamento e evitar que o fruto permaneça por muito tempo em temperatura elevada. Isso é mais complicador no caso do melões nobres que apresentam vida útil pós-colheita menor do que os melões amarelos, Pele de Sapo e melancia.

- O sistema de frio precisa ter a gestão de um técnico com conhecimentos mais aprimorados de fisiologia, tecnologia e bioquímica pós-colheita. Isso se justifica porque há falhas no monitoramento da temperatura na polpa do fruto durante o pré-resfriamento e o armazenamento refrigerado.
- O número de túneis e de câmaras de armazenamento refrigerado é subdimensionado para o volume de palletes processados por semana. Isso contribui para a quebra da cadeia de frio já no início do processo de refrigeração que é quando o fruto ainda se encontra na fazenda.
- As câmaras de armazenamento refrigerado não apresentam controle rígido de temperatura e umidade relativa, condição indispensável para a manutenção da qualidade do fruto e prolongamento da vida útil pós-colheita.
- O sistema de pré-resfriamento não foi dimensionado levando-se em consideração que a empresa trabalha com melões nobres e que precisam do complemento da atmosfera modificada (uso de filmes poliméricos) como tecnologia para ampliar a vida útil pós-colheita do produto. A colocação de bolsas plásticas ocorre por ocasião da embalagem o que exige que o pallet seja deslocado para o túnel de pré-resfriamento ainda sem o fechamento da bolsa plástica, mas que a bolsa plástica por si já reduz o contato do ar frio com o produto o que amplia o tempo de pré-resfriamento.
- No monitoramento do sistema de pré-resfriamento não há preocupação do operador com o design dos palletes dentro do túnel e o sistema não monitora o controle do fluxo de ar. Uma operação de pré-resfriamento eficiente exige que os

palletes sejam dispostos em fileiras com distância mínima de 30 – 45 cm entre as fileiras facilitando o movimento do ar frio do sistema de refrigeração para o produto. A velocidade do fluxo de ar frio recomendado fica na faixa de 200 – 300 pés cúbicos por minuto. Fluxo de ar frio mais elevado resfria o produto mais rapidamente, mas provoca ressecamento o que compromete a qualidade do produto. Além disso, deve-se usar uma cortina sobre os palletes para forçar o movimento do ar dentro das caixas e sobre os frutos.

- O fechamento das bolsas plásticas e o término da operação de preparação do pallet para ser transferido para a câmara de armazenamento deve ser feito em ambiente refrigerado com controle da temperatura e umidade. No caso em análise percebemos que não há preocupação em controlar a temperatura e a umidade relativa do ambiente. Isso provoca a condensação de água na parte interna da bolsa plástica o que favorece o desenvolvimento de microrganismos durante o armazenamento refrigerado e transporte ultramar.
- Não há preocupação da empresa com a manutenção do sistema de umidificação da câmara o que provoca redução da umidade relativa para valores abaixo do recomendado para cada tipo de fruto. Em geral, as condições ótimas de umidade relativa para melão e melancia exigem um controle rígido de UR dentro da câmara na faixa de 90 – 95%. Umidade relativa abaixo dessa faixa provoca aumento do déficit de pressão de vapor d'água entre o ar da câmara e o produto, provocando aumento da transpiração (perda de água). Umidade relativa acima da faixa considerada adequada favorece o desenvolvimento de microrganismos no ambiente de armazenamento.
- Também percebemos durante o acompanhamento das atividades da cadeia de frio da empresa que não há um controle rígido da temperatura nas câmaras de armazenamento o que é mais complicador no caso dos frutos que são submetidos ao tratamento pós-colheita em atmosfera modificada (uso de filmes poliméricos). Em geral, recomenda-se que a flutuação da temperatura das câmaras de armazenamento não ultrapasse 2 °F (1,8 °F equivale a 1 °C).

Além disso, não há preocupação da empresa em relação à compatibilidade dos produtos quando mistura-se frutos sensíveis ao etileno (melão cantaloupe) com produtos não sensíveis e, também, quanto à mistura de frutos em diferentes estádios de maturação. O mesmo acontece quando ocorre a mistura de variedades de melão e melancia quanto à sensibilidade à injúria pelo frio, conhecida

internacionalmente na literatura especializada de Tecnologia, Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita (Ciência Pós-colheita) como CI (chilling injury).

Outro aspecto que pudemos observar durante o período em que permanecemos nas empresas é a falta de conhecimento técnico na área de Ciência Pós-colheita por parte do pessoal responsável pelas operações do sistema de frio como um todo.

6.6 Processo de paletização

No processo de paletização se observou que algumas recomendações básicas não são seguidas pelos supervisores dessa operação tais como:

- Arrumação do pallet atentando para a coincidência dos furos nas caixas para facilitar o processo de resfriamento
- Utilização de caixas de papelão de alta resistência e usando material reciclável
- Uso de caixas com no mínimo 5% de área de ventilação, o que aumenta em 25% o tempo de resfriamento quando comparado com caixas sem área de ventilação ou dispostas sem coincidência dos furos de ventilação
- Disposição dos pallets dentro dos túneis de resfriamento ou dentro dos contêineres sem manter um espaço vazio entre os pallets de 4 – 5% como é recomendado pela maioria das publicações técnicas da área de Ciência Pós-colheita.

6.7 Transferência, embarque e transporte dos frutos ultramar

Durante o nosso tempo de acompanhamento fomos beneficiados pela frequência de viagens das fazendas para os principais portos da região. Praticamente 60% das cargas se destinavam aos portos do Ceará (Pecém e Mucuripe) e 40% para o Porto de Natal.

A grande desvantagem do Porto de Natal é a logística de acesso dos veículos, máquinas de operação dos contêineres ultrapassada e falta de scanner (equipamento de varredura para verificação de material estranho) disponibilizado pelo porto. O equipamento dessa natureza é disponibilizado por uma empresa marítima e é cobrado por cada contêiner inspecionado.

Analizamos que nessa etapa do processo há um distanciamento do pessoal responsável pela área de controle de qualidade das empresas o que contribui para alguns problemas que impactam em perdas pós-colheita, o que normalmente é conhecido como avaria. Os principais gargalos dessa etapa são:

- Duração do tempo que o fruto permanece na fazenda antes de ser transportado para o Porto e a duração do tempo que o contêiner permanece no Porto antes do embarque ocasionado pela capacidade dos navios, cujo problema, foi intensificado a partir da pandemia.
- Monitoramento em tempo real das condições de temperatura e umidade relativa do contêiner que transporta a fruta em todas as etapas do processo. O sistema atual (colocação de sensores dentro do contêiner) só permite verificar o problema após a chegada do equipamento no mercado de destino, ou seja, após provocar injúria no fruto.
- No período da pandemia aumentou o tempo de transporte ultramar dos contêiners refrigerados, sendo em alguns casos, estes são preteridos nos portos pelas empresas marítimas. Como se trata de produtos perecíveis e tem uma vida útil pós-colheita curta, esse problema tem contribuído para o aumento de perdas pós-colheita, causando sérios prejuízos para os produtores.
- Falta de uma supervisão no mercado de destino sob a responsabilidade das empresas exportadoras. O sistema atual (emissão de relatório de avaria pela empresa importadora) é muito ineficiente para o produtor, o que pode impactar em sérios prejuízos.

7 Considerações e recomendações

O estágio realizado nas empresas Agrícola Bom Jesus e Norfruit Ltda permitiu complementar os conhecimentos teóricos adquiridos na Universidade Federal Rural do Semi-árido nas áreas de Ciência Pós-colheita, Comercialização de Produtos Agropecuários, Administração Rural e Fitossanidade. Permitiu ainda visualizar de forma ampla os principais gargalos da cadeia logística de exportação de melão e melancia para o mercado da Europa.

Finalmente, gostaria de recomendar à coordenação do curso de Agronomia da UFRSA e de qualquer outro curso dessa natureza no Semiárido que desenvolva esforços no sentido de facilitar o acesso de discentes ao campo de estágio dos principais polos de agricultura irrigada da região.

8 Referências

ABRAFRUTAS. **Dados de exportação 2020.** Disponível em: <https://abrafrutas.org/2021/02/08/dados-de-exportação-2020/>>. Acesso em 03 maio 2022.

ARAÚJO, V. F. S., CAMPOS, D. F. **A cadeia logística do melão produzido no agropolo fruticultor Mossoró/Açu.** Documentos técnico-científicos. v. 42, n. 03, julho-setembro, 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Nova delimitação do Semiárido brasileiro. Brasília, DF, 2005. 32 p. il.

CARVALHO, J. M; MIRANDA, D. L. **As exportações brasileiras de frutas: um panorama atual.** SOBER, palestra, 2009.

CARVALHO, J. M., MIRANDA, D. L. **As Exportações Brasileiras de Frutas: um Panorama Atual:** Apresentação Oral-Comércio Internacional. 2015. 20 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

CHAVES, M. L. J. **Agronegócio e urbanização: rede urbana funcional ao agronegócio da fruticultura.** 2016. 246 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceara, Fortaleza, 2016. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/marialucenir_jeronimo_chaves.pdf>. Acesso em: 02 maio 2020.

FAOSTAT: **Statistics Division.** Production Crops. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data> >. Acesso em: 03 maio 2022.

GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; COSTA, F. B.; SOUZA, P. A. **Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 3, p. 223-227, 2001.

HEINZE, B. C. L. B. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região Nordeste.** 2002. 59 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba, Ecobusiness School/fgv, Brasília, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM 2019.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/apodi/panorama>>. Acesso em: 15 maio 2022.

IBGE. **Produção agrícola municipal:** culturas temporárias e permanentes. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em 07 maio 2022.

MARCHESI, M. G., BARBIERI, M. - **Anuário 2019 | 2020 - Retrospectiva 2019 e Perspectiva 2020**. 2019. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-2019-2020-retrospectiva-2019-perspectivas-2020-dos-hf-s.aspx>>. Acesso em: 17 maio 2022.

MARCHESI, Maria Giulia; BARBIERI, Marcela. **MELÃO/CEPEA: Exportações estão satisfatórias na safra 2019/20**. 2020. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/melao-cepea-exportacoes-estao-satisfatorias-na-safra-2019-20.aspx>>. Acesso em: 17 nov. 2020.

MENESES, J. B et al. **CARACTERÍSTICAS DO MELÃO PARA EXPORTAÇÃO**. Disponível em: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1472.pdf. Acesso em 08 out. 2019.

PENHA, Thales Augusto Medeiros; ALVES, Helderlane Carneiro. **DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DO MELÃO POTIGUAR E CEARENSE:** uma análise de constant market share. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá, v. 20, n. 41, p.233-256, out. 2018.

MENEZES, E. A. et al. **O Semi-Árido Tropical Brasileiro**. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; GABRIEL DA SILVA, A. (eds). *Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Vol. 2 – Utilização sustentável dos recursos naturais. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2008. pp.359-371.

ROCHA, D. A. **Canal de distribuição para elevar o nível de serviço logístico:** o caso de uma indústria cerâmica. 2006. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SUDENE. Disponível em: <http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 06 de mai. 2022.