

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA  
GRADUAÇÃO EM QUÍMICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

ALEX TAVARES DINIZ

O QUÍMICO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL NA  
INDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTA  
UM RELATO DE ESTÁGIO

Maceió-AL

2020

ALEX TAVARES DINIZ

O QUÍMICO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL NA  
INDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTA  
UM RELATO DE ESTÁGIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Química Tecnológica e Industrial.

Orientador: Vitor Lopes de Abreu Lima

Maceió-AL

2020

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

D585q Diniz, Alex Tavares.

O químico tecnológico e industrial na indústria de polpa de fruta: um relato de estágio / Alex Tavares Diniz. – 2020.

44 f. il. : figs. ; tabs. color.

Orientador: Vitor Lopes de Abreu Lima.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química Tecnológica e Industrial) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2020.

Bibliografia: f. 43-44.

1. Químicos. 2. Polpa de frutas – Indústria. 3. Controle de qualidade. I. Título.

CDU: 54: 664.856



**Universidade Federal de Alagoas (UFAL)**  
**Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)**

Av. Lourival de Melo Mota, s/n, Campus A.C. Simões,  
Maceió-AL, 57072-970, Brasil.

[www.iqb.ufal.br](http://www.iqb.ufal.br) // Tel: (82) 3214-1384/1189



## ATA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE TCC - IQB

1. Data da apresentação do TCC: 04/09/2020

2. Aluno / matrícula: Alex Tavares Diniz / 11213739

3. Orientador(es) / Unidade Acadêmica: Vitor Lopes de Abreu Lima / Instituto de Química e Biotecnologia

4. Banca Examinadora (nome / Unidade Acadêmica):

Vitor Lopes de Abreu Lima	(Presidente)	Nota: 9,0
Sonia Salgueiro Machado	(1º avaliador)	Nota: 9,0
José Edmundo Accioly	(2º avaliador)	Nota: 9,0
	(3º avaliador)	Nota: _____

5. Título do Trabalho: O Químico Tecnológico e Industrial na Indústria de Polpa de Fruta. Um Relato de Estágio.

6. Local: Apresentação Online

7. Apresentação: Horário início: 16:15 Horário final: 16:52  
Arguição: Horário início: 17:00 Horário final: 17:55

8. Nota final: 9,0

9. Justificativa da nota. Em caso de APROVAÇÃO COM RESTRIÇÕES, indicar as principais alterações que devem ser efetuadas no trabalho para que o mesmo venha a ser aprovado.

Em sessão pública, após exposição do seu trabalho de TCC por cerca de minutos, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da banca por 55 minutos, tendo como resultado:

**APROVADO**

**APROVADO COM RESTRIÇÕES** – mediante modificações no trabalho que foram sugeridas pela banca como condicional para aprovação.

**NÃO APROVADO.**



**Universidade Federal de Alagoas (UFAL)**  
**Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)**

Av. Lourival de Melo Mota, s/n, Campus A.C. Simões,  
Maceió-AL, 57072-970, Brasil.

[www.iqb.ufal.br](http://www.iqb.ufal.br) // Tel: (82) 3214-1384/1189



Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima determinada, e pelo candidato:

Maceió, 04 de setembro de 2020

Presidente:

Vitor Lopes de A Lima

1º Avaliador:

2º Avaliador:

3º Avaliador:

Candidato:

Alex Teófilo Diniz

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada é possível! Aos meus pais, Cicero e Maria, que são meu porto seguro, as pessoas que mais amo nesse mundo. Sempre me apoiaram com muito amor, onde aprendi que os momentos difíceis enfrentados com quem a gente ama, se tornam mais leves. A minha irmã Yasmin, minha afilhada Nathalia, minha Tia e Mãe Neildes, e aos meus primos José Luis e Aline;

A minha namorada e amiga Mirlla, que, em nenhum momento deixou de me apoiar, de me ajudar, uma companheira de vida e de curso;

Agradeço aos meus amigos Thalles Alberto e Luana Carine, um dos poucos que fiz nessa jornada pela Química, ao Carlos Eduardo e a Tayná Lima, que mesmo sendo de cursos diferentes sempre me ajudaram, e aos meus amigos muito antes da Ufal, Jucemirta Aiala, Lucas Alves, Edirlan Monteiro, Hugo Barros, Bruno Talys, Allan de Castro;

Aos meus professores Dr. Vitor Lopes de Abreu Lima, Dr. José Edmundo Accioly e Dr<sup>a</sup> Sonia Salgueiro Machado por serem profissionais bastantes humanos, que trabalham junto com o aluno para o seu engrandecimento pessoal e profissional;

Ao meu professor Toninho de Química do Ensino Médio, que me inspirou a seguir essa área tão bela;

Aos meus tios e tias, e especialmente a minha tia Nazaré, em memória.

## RESUMO

Este trabalho é baseado no período de estágio obrigatório, que tem como objetivo abordar como o Químico Tecnológico e Industrial participa na indústria de polpa de fruta, e também busca mostrar as indústrias de polpas dentro do contexto das atividades econômicas no estado de Alagoas. São apresentados os seguintes itens: i) Como o Químico Tecnológico e Industrial participa na indústria de polpa de fruta; ii) As atribuições dos profissionais de Química; iii) Dados de vendas, produção e processos de fabricação da polpa na Cooperativa dos Pequenos Agricultores (COOPEAGRO); iv) O mercado de polpa alagoano; v) A comparação da cana-de-açúcar ao mercado da fruticultura; vi) Controle de qualidade. Diante do relato, observa-se que a indústria de polpa tem grande potencial de crescimento. O alto valor agregado da indústria de polpa quando comparado a indústria da cana-de-açúcar reforça o seu potencial econômico. Portanto nesta atividade há espaço para a atuação do Químico Tecnológico e Industrial, pois possui atribuições condizentes com essa área.

Palavras-chave: Estágio. Indústria. Polpa de fruta. Químico. Qualidade.

## ABSTRACT

This work is based on the period of mandatory internship, it aims to address as a “Technological and Industrial Chemist” student participates in the fruit pulp industry. The work also seeks to show how pulp fruit industry fits within the context of economic activities in Alagoas. The following items were addressed: i) How a “Technological and Industrial Chemist” participates in the fruit pulp industry; ii) The duties of Chemistry professionals; iii) Data analysis of sales, production and manufacturing processes at COOPEAGRO (Cooperativa dos Pequenos Agricultores); iv) The Alagoas fruit pulp productive sector; v) A comparison between sugarcane prices and fruit pulp prices; vi) Quality control on fruit pulp production process. In view of this report we observed that the fruit pulp industry has a great growth potential despite the small size it has today. The high added value of the fruit pulp when compared to the sugar cane price is another aspect we wish to highlight. We conclude that pulp fruit industry is a possible workplace for the performance of the Technological and Industrial Chemist, which has attributions consistent with this area.

**Keywords:** Internship. Industry. Fruit pulp. Chemical. Quality control, Alagoas.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Frente da COOPEAGRO .....	19
Figura 2 - Planta da fábrica .....	22
Figura 3 - Fluxograma do processo de produção das polpas de frutas .....	23
Figura 4 - Pátio da fábrica .....	24
Figura 5 - Tanques de lavagem .....	25
Figura 6 - Despoldadora 1 .....	26
Figura 7 - Despoldadora 2 .....	27
Figura 8 - Tanque de descanso .....	28
Figura 9 - Máquina de envase para polpas de 1kg .....	29
Figura 10 - Máquina de envase para polpas de 100g .....	29
Figura 11 - Interior da câmara fria .....	30
Figura 12 - Refratometro .....	32
Figura 13 - Estoque Setembro 2019 .....	35
Figura 14 - Vendas Setembro 2019 .....	36
Figura 15 - Polpas mais vendidas de 2019 .....	37
Figura 16 - Vendas por mês .....	38
Figura 17 - PIB Alagoano x Contribuição .....	39
Figura 18 - Cana-de-açúcar x Frutas .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Atribuições do Químico Tecnológico e Industrial .....	15
Tabela 2 - Atribuições exercidas durante o estágio obrigatório curricular .....	16
Tabela 3 - Todas as atribuições dos principais profissionais de química .....	17
Tabela 4 - Instrução Normativa N° 01 07/01/2000 MAPA .....	33
Tabela 5 - Dados das análises Físico-Química .....	34

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1. Definição.....	10
1.2. Comércio alagoano e mundial .....	10
1.3. Vantagens.....	11
1.4. O Químico na Indústria de Polpas .....	12
2. OBJETIVOS.....	13
3. O QUÍMICO E SUAS ATRIBUIÇÕES .....	14
4. A EMPRESA.....	19
4.1. A empresa atualmente.....	20
5. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA POLPA .....	23
5.1. Etapas do Processamento da Polpa.....	23
5.2. Chegada das Frutas .....	23
5.3. Recepção e pesagem .....	24
5.4. Seleção.....	24
5.5. Pré-Lavagem.....	24
5.6. Sanificação.....	25
5.7. Lavagem e enxague.....	25
5.8. Descascamento ou desintegração.....	26
5.9. Despulpamento .....	26
5.10. Envase .....	28
5.1. Armazenamento .....	30
6. CONTROLE DE QUALIDADE.....	31
6.1. Análises Físico-Químicas .....	33
7. A COOPEAGRO EM NÚMEROS .....	35
8. O MERCADO DE POLPA ALAGOANO .....	39

9. CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS COMPARADA AO O MERCADO DA FRUTICULTURA .....	40
10. CONCLUSÃO .....	42
REFERÊNCIAS .....	43

## **1. INTRODUÇÃO**

Este trabalho relata a aprendizagem obtida no período de estágio obrigatório, e também busca mostrar a indústria de polpas dentro do contexto das atividades econômicas no estado.

Logo pensando na diversidade de atuação do profissional de química e por ser uma área bastante promissora, o trabalho é voltado em diversos assuntos, desde: processos, vendas, produção, controle de qualidade, mercado local, aplicações do profissional de química e perspectivas da indústria de polpas. Portanto foi notório que todos os conhecimentos aprendidos durante a graduação se aplicam facilmente em uma indústria de polpas de frutas.

### **1.1. Definição**

A polpa de fruta é definida como produto natural não fermentado, não concentrado e não diluído. Esta é obtida das partes comestíveis da fruta, sendo ela carnosa, madura e fresca. Ela pode ser simples, quando for apenas de uma espécie, e mista, quando se mistura duas ou mais tipos de espécies. Para seu preparo é necessário usar frutas sadias e limpas, também não deve conter fragmentos de partes não comestíveis, nem de substâncias estranhas à sua composição normal. (MATTA, Virginia Martins da *et al*, 2005, grifo do autor)

### **1.2. Comércio alagoano e mundial**

A polpa de fruta tornou-se um produto peculiar do nordeste brasileiro devido a essa localização geográfica ser totalmente favorável ao plantio de diversas frutas. Esse tipo de atividade agroindustrial expandiu-se por todo território nacional, fazendo com que outras regiões, além do Nordeste, investissem na produção de polpas. No estado de Alagoas, a fabricação de polpas é um comércio em ascensão, essa afirmação é comprovada de acordo com os dados da Secretaria da Fazenda do Estado de Alagoas, que serão mostrados mais a frente. (ABRAFRUTAS. 2020, grifo do autor)

Alagoas possui algumas fábricas de polpa, sendo que a grande maioria está instalada na capital, mas também existem algumas no interior, como Arapiraca, Pilar e Maragogi. Destacando-se Maragogi, uma pequena cidade que possui seu foco econômico voltado para o

turismo, entretanto uma fábrica local há anos vem utilizando-se das boas terras, e com grande produção de frutas a Cooperativa dos Pequenos Agricultores de Maragogi – AL (COOPEAGRO) vem se inserindo fortemente no mercado alagoano.

Já o Brasil, vem se destacando no mercado como um grande produtor de frutas, assim como traz Silva *et al* (2016).

O aumento da cadeia de frutas e seus derivados, com desenvolvimento de alternativas industriais para utilização e conservação das frutas, deve-se ao fato do Brasil ser um país essencialmente agrícola, sendo considerado o terceiro maior produtor mundial, com mais de 600 milhões de toneladas produzidas, representando cerca de 6% da produção no mundo e estando atrás apenas da China e da Índia. (SILVA et al. ,2016, p.17)

### **1.3. Vantagens**

A preocupação com a qualidade de vida transformou o comportamento dos consumidores, que estão trocando os refrigerantes por opções mais saudáveis. Portanto com o aumento da conscientização das pessoas do quanto mais saudável melhor, o consumo de frutas frescas tende a aumentar e conseqüentemente seus produtos, como por exemplo os sucos de polpa serão mais buscados para o consumo. Sua produção é um processo simples, pois com o congelamento geralmente dispensa o uso de aditivos químicos. Entretanto, isso não implica em um produto sem padrões de qualidade, já que ao se tratar de um produto alimentício são requeridas boas práticas de fabricação em seu processamento. O processo de produção obedece a seguinte ordem: plantio, seleção, higienização, extração, tratamento, chegando ao produto final. Finalizado o processo é preciso manter suas principais características físicas, químicas e organolépticas.

O seu tratamento pode ser realizado através de dois métodos, usando pasteurização ou apenas controle de temperatura para evitar sua fermentação. É preciso seguir padrões para cada fruta, pois cada uma possui determinadas propriedades. Portanto é obrigatório seguir a Instrução Normativa MAPA Nº 49 DE 26/09/2018, durante e após o processo. E as principais análises são: físico-químicas e microbiológicas, sendo elas:

- **Físico-Química:** Exame organoléptico, grau alcoólico real, acidez total, açúcares redutores e não redutores, açúcares totais, densidade relativa, anidrido sulfuroso total, pH, sólidos solúveis, relação brix/acidez total, sólidos totais.
- **Microbiológica:** Coliforme e detecção de salmonela.

#### 1.4. O Químico na Indústria de Polpas

O profissional da química, especificamente o Químico Tecnológico e Industrial, está envolvido em diversas áreas dentro de uma indústria alimentícia, sendo algumas delas as seguintes: segurança, eficiência, desenvolvimento de produto e inovação, otimização de processos, monitoramento e controle ambiental. Sendo assim, acompanhar o processo produtivo em uma indústria de polpa de fruta também é uma das atribuições desse profissional, e consequentemente será o responsável por gerir os técnicos que atuarem em conjunto. (BARBOSA, 2020, grifo do autor)

## 2. OBJETIVOS

### **Geral:**

- Abordar como o Químico Tecnológico e Industrial participa na indústria de polpa de fruta

### **Específicos:**

- Apresentar as atribuições do profissional de química
- Apresentar um breve histórico de COOPEAGRO
- Descrever como funciona uma indústria de polpa
- Acompanhar as etapas do processo de produção de polpa
- Acompanhar os procedimentos das análises e atividades desenvolvidas pelo Controle de Qualidade
- Apresentar alguns dados relevantes sobre a atividade da COOPEAGRO
- Contextualizar a indústria de polpa no cenário econômico alagoano

### **3. O QUÍMICO E SUAS ATRIBUIÇÕES**

O profissional de química atua em diversas áreas, até inimagináveis para aqueles que não conhecem esta profissão. Produzir novos materiais, analisar do que as coisas são feitas e suas transformações, esses são os fundamentos básicos do químico. A atuação desse profissional é ampla, podendo atuar com alimentos, bebidas, biocombustíveis, borrachas, catalisadores, celulose e papel, cerâmicas, colas e adesivos, cosméticos, defensivos agrícolas, essências, farmoquímicos, fertilizantes, gases, metais, meio ambiente, perícias, petroquímica, prestação de serviços, saneamento, têxtil, tintas, tratamentos, vidros etc. Logo suas atribuições lhe capacitam para atuar nessas áreas. (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2020, grifo do autor)

De acordo com a Resolução Normativa nº 36 de 25.04.1974 as atividades listadas abaixo são as atribuições que o profissional de Química Tecnológica e Industrial possui.

**Tabela 1. Atribuições do Químico Tecnológico e Industrial**

## Atividades

- 1 Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
- 2 Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
- 3 Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
- 4 Exercício do magistério, respeitada a legislação específica.
- 5 Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
- 6 Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.
- 7 Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
- 8 Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
- 9 Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
- 10 Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
- 11 Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
- 12 Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento.
- 13 Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.

**Fonte: CFQ (2020)**

O profissional em química estará apto a: Acompanhar as instalações de equipamentos, execução de trabalhos técnicos condizentes com sua formação, gerir a equipe técnica de controle de operações, processos e manutenção, desenvolver pesquisas em laboratório para serem aplicadas nas operações e nos processos, gerir o controle de resíduos químicos em indústrias e fábricas.

**Tabela 2. Atribuições exercidas durante o estágio obrigatório curricular**

ATRIBUIÇÕES	PRATICADO	POUCO PRATICADO	NÃO PRATICADO	NÃO SE APLICA
1. Direção, Supervisão e Responsabilidade Técnica.	X			
2. Assessoria, Consultoria e Comercialização	X			
3. Perícia, Serviços Técnicos e Laudos			X	
4. Magistério				X
5. Desempenho de Cargos e Funções Técnicas			X	
6. Pesquisa e Desenvolvimento	X			
7. Análise Química e Físico-Química, Padronização e CQ	X			
8. Produção, Tratamento de Resíduos		X		
9. Operação e Manutenção de Equipamentos			X	
10. Controle de Operações e Processos			X	
11. Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Industriais			X	
12. Execução de Projetos de Processamento			X	
13. Estudo de Viabilidade Técnico – Econômica			X	

**Fonte: Autor (2020)**

Das atribuições mostradas acima, 12 são aplicáveis em uma fábrica de polpa, com exceção do item 4.

Seguindo a resolução normativa nº 36 de 25.04.1974, no período de estágio foi possível pôr em prática algumas teorias aprendidas durante a graduação, e assim executar em parte as atribuições do profissional de química, mas com limitações, pois devido a questões de segurança o estagiário é subordinado a um supervisor, sendo assim só poderá exercer todas as atribuições quando estiver totalmente regularizado pelo Conselho Regional de Química.

**Tabela 3. Comparação entre as atribuições dos profissionais de química**

Atribuições	Engenheiro Químico	Químico Industrial	Químico Bacharel e Licenciado *	Técnico em Química
1. Direção, Supervisão e Responsabilidade Técnica	X	X	X	X **
2. Assessoria, Consultoria e Comercialização	X	X	X	
3. Perícia, Serviços Técnicos e Laudos	X	X	X	
4. Magistério	X	X	X	
5. Desempenho de Cargos e Funções Técnicas	X	X	X	X
6. Pesquisa e Desenvolvimento	X	X	X	X
7. Análise Química e Físico-Química, Padronização e CQ	X	X	X	X
8. Produção, Tratamento de Resíduos	X	X		X
9. Operação e Manutenção de Equipamentos	X	X		X
10. Controle de Operações e Processos	X	X		X ***
11. Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Industriais	X	X		
12. Execução de Projetos de Processamento	X	X		
13. Estudo de Viabilidade Técnico – Econômica	X	X		
14. Projeto e Especificações de Equipamentos	X			
15. Fiscalização de Montagem e Instalação de Equipamentos	X			
16. Condução de Equipe de Montagem e Manutenção	X			

**Fonte: CRQ 3ª Região (2019)**

(\*) Dependendo do currículo da faculdade, as atribuições para Licenciatura em Química podem ser somente aquelas constantes nos itens 1 a 7 e as atribuições do Bacharel em Química podem se estender até aquelas constantes no item 13.

(\*\*) As atribuições constantes nos itens 1 e 10 para o Técnico Químico estão limitadas ao exercício em empresas de pequeno porte, de acordo com a RN n.º 263, de 23 de junho de 2016, do Conselho Federal de Química.

(\*\*\*) Quando houver uma especificidade definida no curso em questão, as atribuições ficam restritas a esta característica.

Após análise da tabela acima fica perceptível semelhanças entre as profissões listadas. O Engenheiro Químico possui todas as atribuições possíveis de acordo com o CFQ, mas ao longo de toda graduação o curso volta seu foco a dimensionar e projetar equipamentos para processos.

O Químico Industrial com três atribuições a menos, tem conhecimento mais específico nas diversas áreas da química, sendo elas: Química Analítica, Bioquímica, Química Orgânica, Química Inorgânica, Físico-Química, Química de Alimentos. O químico bacharel e o licenciado, ambos podem possuir as mesmas atribuições como explicado acima. Já o técnico em química além de não ser uma qualificação a nível superior possui atribuições bem restritas.

#### 4. A EMPRESA

**Figura 1- Frente da COOPEAGRO**



**Fonte: Google Maps (2019)**

A Cooperativa dos Pequenos Agricultores (COOPEAGRO) localiza-se na Rodovia AL 101 norte nº 382, Bairro Santa Teresa Verzeri - Maragogi - Alagoas - Brasil - CEP: 579555-000. A cooperativa tem como sua principal produção as polpas de frutas, porém também atua na apicultura. Seus produtos são comercializados na própria região, nas escolas do estado e supermercados.

Sua gênese se dá em 1997, com a Associação das Irmãs Filhas do Sagrado Coração de Jesus. Com a o engajamento e a plena consciência dessa situação e a inerente solidariedade das religiosas que são comprometidas com os problemas sociais mais abrangentes, iniciou, nos assentamentos rurais, um trabalho cujo intuito fundamental era a conquista da dignidade e da cidadania das pessoas que moram do campo. Com o passar do tempo, com as visitas regulares aos assentamentos, as Irmãs foram conquistando a confiança das mulheres e dos homens do campo, que iam vislumbrando uma nova perspectiva para suas vidas. Assim com o apoio e a confiança de cidadãos e com organizações não governamentais italianas, foi viabilizado no ano 2001, o projeto “Pequenos Agricultores Organizados” (PEAGRO), com o objetivo de tornar os trabalhadores rurais verdadeiros agricultores. Criando assim condições para a organização dos trabalhadores, prestar assistência técnica, viabilizar projetos, que melhorassem a produção e a

comercialização de frutas, verduras, hortaliças e até mesmo de alguns pequenos animais, além de fortalecer o espírito cooperativo, forjando assim ações concretas da iniciativa da Associação das Irmãs e do Projeto PEAGRO.

No dia 7 de setembro de 2003, o projeto PEAGRO deu um passo importante para a sua consolidação dos seus objetivos, o surgimento da Cooperativa dos Pequenos Agricultores Organizados (COOPEAGRO). Esta entidade de natureza jurídica, convencido da ideia de que somente com a cooperação é que os trabalhadores podem melhorar sua condição. Conquistou, desta forma, pequenos grupos que moram em alguns assentamentos rurais de Maragogi e atualmente conta com o compromisso de 135 sócios/as.

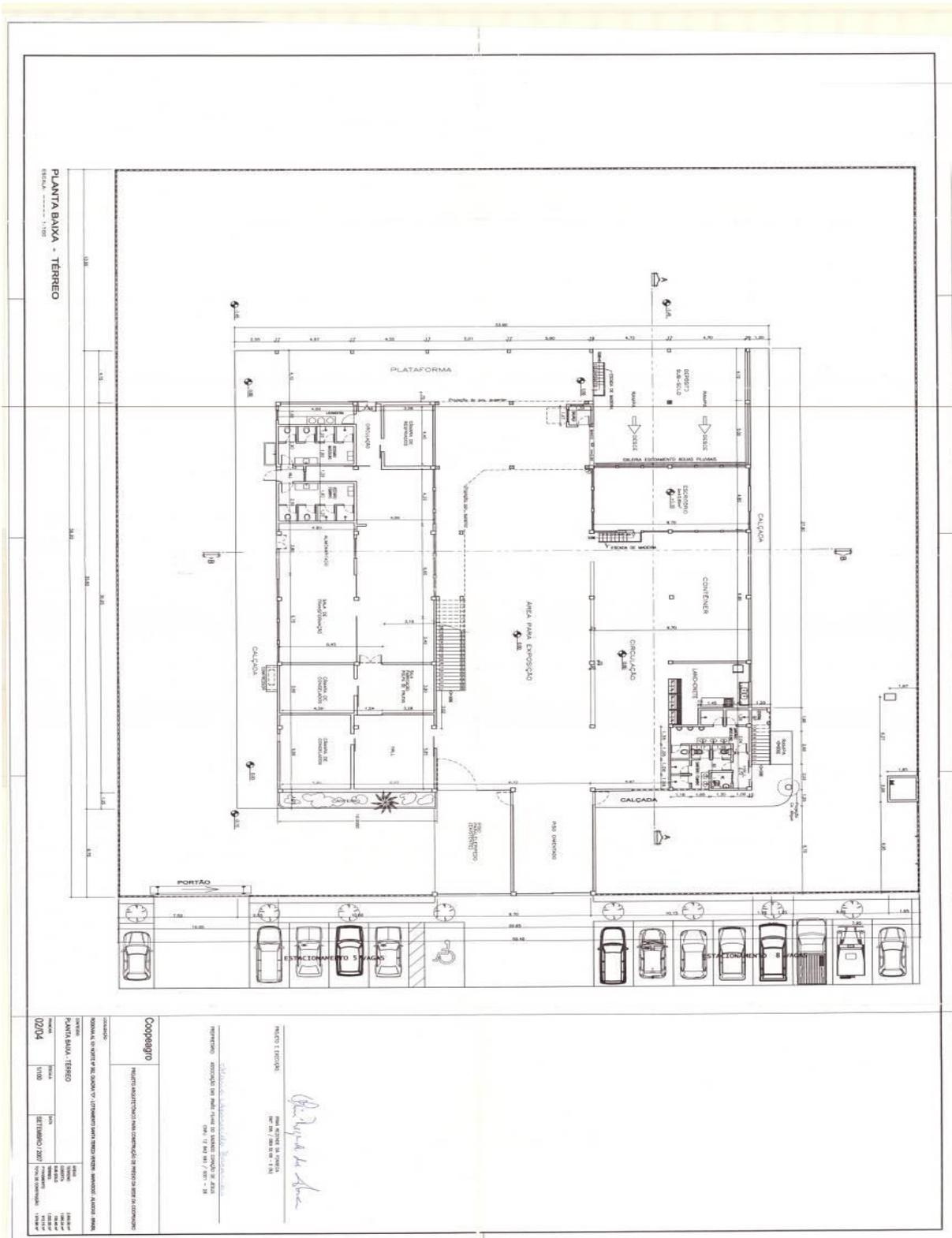
A COOPEAGRO concentra seus objetivos em quatro focos: O primeiro, formado pelos 135 sócios da cooperativa, onde o trabalho está mais direcionado: assistência técnica, cursos, dias de campo, assembleias ordinárias e extraordinárias (periodicamente). Com êxito na produção agrícola, graviola, banana, laranja, limão, bergamota, abacaxi, maracujá, goiaba, acerola, inhame, macaxeira, batata doce e hortaliças, compõem alguns dos produtos bastante comercializados pela COOPEAGRO; um segundo grupo, composto por 10 famílias que são simpatizantes da Cooperativa, estão melhorando sua produção e preparando-se para entrar como sócios; um terceiro grupo, composto por cerca de 70 famílias que foram visitadas e incentivadas a se associar, mas que ainda não confiam no valor do trabalho em grupo e da partilha; um quarto grupo é formado por centenas de famílias que ainda não despertaram para a consciência de sua pertença à terra e à vida do campo, cuja presença na zona rural é problema, uma vez que muitos estão envolvidos com furtos de produtos agrícolas, desmatamentos, queimadas, pesca ilegal, veneno, violência, uso de drogas, entre outras. Essas famílias também necessitam ser ajudadas, num primeiro momento por intermédio dos sócios da Coopeagro e das Irmãs, e, posteriormente, pelos profissionais competentes, numa tentativa de despertá-los para a importância de permanecerem na terra e dela tirar tudo o que precisam para uma vida digna. (COOPEAGRO)

#### **4.1. A empresa atualmente**

A coopeagro possui 135 associados, 16 funcionários. As frutas plantadas por seus associados são: maracujá, graviola, acerola, abacaxi, açaí, goiaba, mangaba, cajá e cupuaçu. A

empresa possui uma produção média de 250 toneladas de polpas anual, suas vendas são destinadas à escolas e prefeituras. Atualmente ela também atende as demandas da Universidade Federal de Alagoas e tem como Responsável Técnico: José Luiz Tavares da Silva.

Figura 2- Planta da fábrica



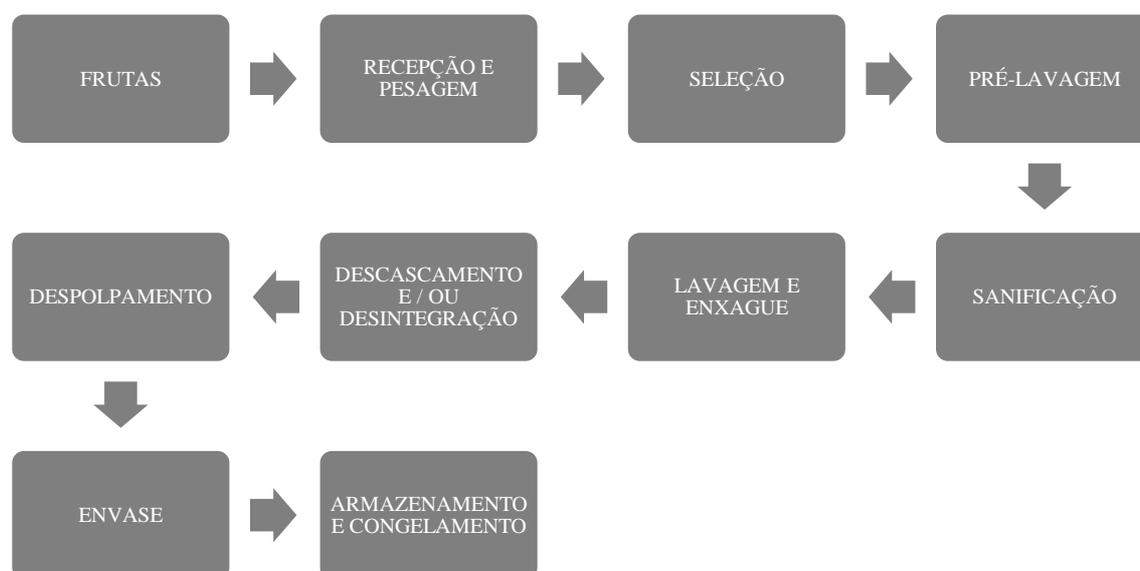
Fonte: COOPEAGRO (2007)

## 5. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA POLPA

### 5.1. Etapas do Processamento da Polpa

O fluxograma da Figura 3 mostra o processo de produção de polpa de frutas, obedecendo as seguintes operações unitárias: Chegada das Frutas à Cooperativa, Recepção e Pesagem, Seleção, Pré-Lavagem, Sanificação, Lavagem e Enxague, Descascamento e/ou Desintegração, Despulpamento, Envase, Armazenamento e Congelamento.

**Figura 3 - Fluxograma do Processo de Produção de Polpas de Frutas**



**Fonte: Autor (2019)**

### 5.2. Chegada das Frutas

A matéria-prima é oriunda dos associados da cooperativa, ou na falta de frutas específicas é recorrido a outros agricultores da região. A Coopeagro trabalha com 17 tipos de frutas, tendo destaque para maracujá, cajá, acerola e graviola, que são as mais vendidas.

### 5.3. Recepção e pesagem

A recepção é feita no pátio da fábrica, aonde as frutas chegam transportadas por caminhões. Estas chegam devidamente encaixadas em caixas de plásticos, pois o plástico é um material mais higiênico e de fácil limpeza, ao contrário das caixas de madeira. A retirada das caixas é feita manualmente, onde são pesadas em uma balança de controle e posteriormente é anotado.

**Figura 4 - Pátio da Fábrica**



**Fonte: Autor (2019)**

### 5.4. Seleção

Em seguida ocorre a etapa de seleção, que é feita manualmente e minuciosamente, selecionando as frutas saudáveis e maduras, as que não sofreram impacto na hora do transporte e que também não estão estragadas por ações naturais.

### 5.5. Pré-Lavagem

Depois da seleção, acontece o processo de remoção de resíduos como terra, folhas, entre outros; utilizando água que vem de cisterna própria com 60 m de profundidade e uma caixa d'água de 10000L, através de jatos de água, em baixa pressão para não danificar as frutas. A água possui qualidade comprovada por meio de análises feitas periodicamente.

## 5.6. Sanificação

Em sequência, é realizada a etapa de sanificação. Onde as frutas são depositadas em tanques de alvenaria que são recobertos por cerâmicas, como mostra a figura 5. É preciso encher um pouco acima da sua metade para a aplicação da solução sanificante (água clorada), utilizando uma solução de água sanitária na proporção de 1 a 2 colheres de sopa para cada 2 L de água, correspondendo 50 a 100 ppm de cloro livre. As frutas são deixadas em repouso entre 20 a 30 minutos, para a redução de microrganismos ainda presentes na superfície.

**Figura 5 - Tanques de Lavagem**



**Fonte: Autor (2019)**

## 5.7. Lavagem e enxague

Após o repouso, as frutas seguem para a remoção dos resíduos da sanificação, onde ocorre a lavagem. Esta etapa é realizada com água com baixa concentração de cloro, removendo os resíduos restantes da superfície através da água e dependendo da fruta é recomendado usar escovas macias ou agitar a água para melhorar a eficiência da limpeza.

## 5.8. Descascamento ou desintegração

O processo de descascamento das frutas pode ser feito de duas formas, manual ou mecânica, variando de acordo com o tipo de fruta a ser processada. Nessa etapa, retiram-se também as sementes e os caroços.

## 5.9. Despoldamento

É um processo em batelada, utilizado para extrair a polpa da fruta do material fibroso, das sementes e dos restos de casca. Para o despoldamento são utilizadas despoldadoras de aço inox, providas de peneiras. Essas são lavadas todos os dias, antes do processo e após, fazendo o uso de uma solução clorada. Esta etapa é composta por dois equipamentos: Despoldadora 1 e Despoldadora 2.

- **Despoldadora 1**

É usada especificamente para o maracujá, onde as frutas inteiras são transferidas para um primeiro compartimento contendo água e solução sanificante. Como mostra a figura 12, através de uma esteira, as frutas são elevadas; e durante a elevação ocorre uma nova lavagem automatizada no próprio equipamento para a retirada de resíduos da solução sanificante, isto acontece antes de chegar na despoldadora propriamente dita, e após essa etapa, dá-se início ao processo de despoldamento.

**Figura 6 – Despoldadora 1**



**Fonte: Autor (2019)**

A despulpadora da Figura 6 possui dois estágios: despulpamento e filtração, possuindo duas saídas, uma para a parte líquida, que já recebe o nome de polpa, e outra para os resíduos. Nessa última saída, são coletadas na parte de baixo utilizando baldes de PVC totalmente higienizados para posteriormente serem transferidas para os tanques de aço inox.

- **Despulpadora 2**

A Despulpadora da figura 7 é utilizada para diversas frutas, onde estas são colocadas manualmente na entrada na parte superior, semelhante à despulpadora 1, o material também é de inox e possui dois estágios, primeiramente para despolpar e seguidamente para filtrar. Processo de coleta igual à Despulpadora 1.

**Figura 7 – Despulpadora 2**



**Fonte: Autor (2019)**

No processo de despulpamento é gerado muito resíduo, os quais são transferidos para tonéis e deixados em um local devidamente apropriado para a coleta. Parte desse resíduo é encaminhado ao processo de compostagem, com o intuito de aprimoramento do solo, reaproveitando-o.

- **Tanques**

Neste local, é colocado todo produto extraído das despulpadoras, no caso a polpa. Em seguida segue em descanso, como mostra a figura 8. Através de tubulações é usada uma bomba para o produto chegar as dosadoras, ou máquinas de envase.

A Coopeagro dispõe de três tanques, sendo eles de, 300 kg, 1000 kg e 1500 kg. O de 1500 kg é conectado diretamente na dosadora de 1kg, já o de 1000 kg para a dosadora de 100 g. O tanque de 300 kg raramente é utilizado. Os tanques possuem sistema de resfriamento, onde as polpas são colocadas na temperatura de 10°C para evitar fermentação.

**Figura 8 - Tanque de Descanso**



**Fonte: Autor (2019)**

### **5.10. Envase**

Dos tanques, a polpa de fruta segue para a etapa de envase. Por ser um fluido bastante viscoso, faz-se o uso de uma bomba para movê-la. Chegando nas máquinas de envase, essa é

dividida em duas partes, sendo que uma parte vai para a dosadora de 1 kg e a outra para a dosadora de 100 g. Todo material processado é recolhido manualmente. Em cada embalagem contém a descrição do sabor, validade, peso e nome da empresa.

**Figura 9 - Máquina de Envase  
para polpas de 1kg**



**Fonte: Autor (2019)**

**Figura 10 - Máquina de Envase  
para polpas de 100g**



**Fonte: Autor (2019)**

### 5.1. Armazenamento

É a etapa de conservação do produto final e estocagem, ele é necessário para preservação das características originais da fruta. Todos os produtos, frutas e pastas são armazenados em câmara fria, com o intuito de serem conservadas em temperatura controlada, entre -15°C e -18°C.

**Figura 11 – Interior da Câmara Fria**



**Fonte: Autor (2019)**

## 6. CONTROLE DE QUALIDADE

Os principais métodos para análises de polpa são físico-químicas e microbiológicas. Porém não foi possível repetir todas que são exigidas por lei, sendo assim apenas algumas análises foram feitas, as físico-químicas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos. As análises microbiológicas não foram possíveis serem feitas.

- **Brix - Sólidos Solúveis em Solução**

O Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) mede a quantidade de sólidos solúveis, ou grau de doçura de uma fruta ou líquido. Quanto mais alto o grau, maior o teor de açúcares e qualidade das polpas. Após o processo da obtenção da polpa, é colocado o produto nos tanques, então é feito o tratamento por resfriamento. Assim antes do envase é feito a medição do brix, utilizando um refratômetro, e comparando o valor tabelado por normas. (O QUE ... 2020, grifo do autor)

- **Refratômetro**

A determinação do Brix é feita através da medição do índice de refração de uma solução. O Índice Refrativo é uma característica ótica de uma substância e do número de partículas dissolvidas nela. O Índice Refrativo é definido pela razão entre a velocidade da luz no espaço vazio para a velocidade da luz na substância. Um dos resultados desta propriedade é que a luz refletirá, ou mudará de direção, enquanto atravessa uma substância com índice de refração diferente. Isto é chamado de refração. Quando passa por um material com índice de refração superior ou inferior, há um ângulo crítico onde o feixe de luz que entra já não é mais capaz de refratar, mas irá refletir. (INSTRUMENTS, 2014, grifo do autor)

**Figura 12 - Refratômetro**



**Fonte: Autor (2019)**

- **Padrão Mínimo Para Polpa de Fruta Congelada**

Após o descanso nos tanques, as amostras de cada sabor são coletadas e medidas em laboratório, para que estejam de acordos com as seguintes normas abaixo. É feita também uma nova análise com o produto acabado.

**Tabela 4. Instrução Normativa N° 01 07/01/2000 – Mapa**

N°	Frutas	°Brix	pH	Acidez Total em Ácido Cítrico (g/100g)
01	Acerola	5,5	2,8	0,8
02	Abacaxi	11,0	--	0,3
03	Açaí	40%	Sólidos	4,0
		Totais		0,4 (Máx)
04	Cacau	14,0	3,4	0,75
05	Cajá	9,0	2,2	0,9
06	Caju	10,0	4,6 (Máx)	0,3
07	Cupuaçu	9,0	2,6	1,5
08	Goiaba	7,0	3,5	0,34
09	Graviola	9,0	3,5	0,6
10	Manga	11,0	3,3	0,32
11	Mangaba	8,0	2,8	0,7
12	Mamão	10,0	4,0	0,17
13	Maracujá	11,0	2,7-3,8	2,5
14	Pitanga	6,0	2,0-3,4	0,92
15	Uva	14,0	2,9	0,41

Fonte: COOPEAGRO (2010)

## 6.1. Análises Físico-Químicas

### Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Bebidas no campus AC Simões na Universidade Federal de Alagoas. Foram utilizadas polpas adquiridas na fábrica Coopeagro. Foram analisadas as polpas de fruta dos seguintes sabores: Goiaba, Maracujá, Cajá, Graviola, Caju e Acerola. Essas são as mais vendidas, por isso foram as escolhidas.

As análises físico-químicas feitas foram as seguintes: pH, sólidos solúveis e acidez total.

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratômetro, utilizando-se o refratômetro digital de bancada, a temperatura ambiente, e os resultados foram expressos em °Brix. A medição do pH foi determinado utilizando o pHmetro de bancada, utilizando o eletrodo previamente calibrado, inserindo diretamente na amostra homogênea. A acidez total foi determinada pelo método de acidez titulavel em ácido orgânico, feito em triplicata. Todas as análises citadas seguiram os métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos - 4ª Edição e 1ª Edição Digital, seguindo a instrução normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018.

**Tabela 5. Dados das análises Físico-Químicas**

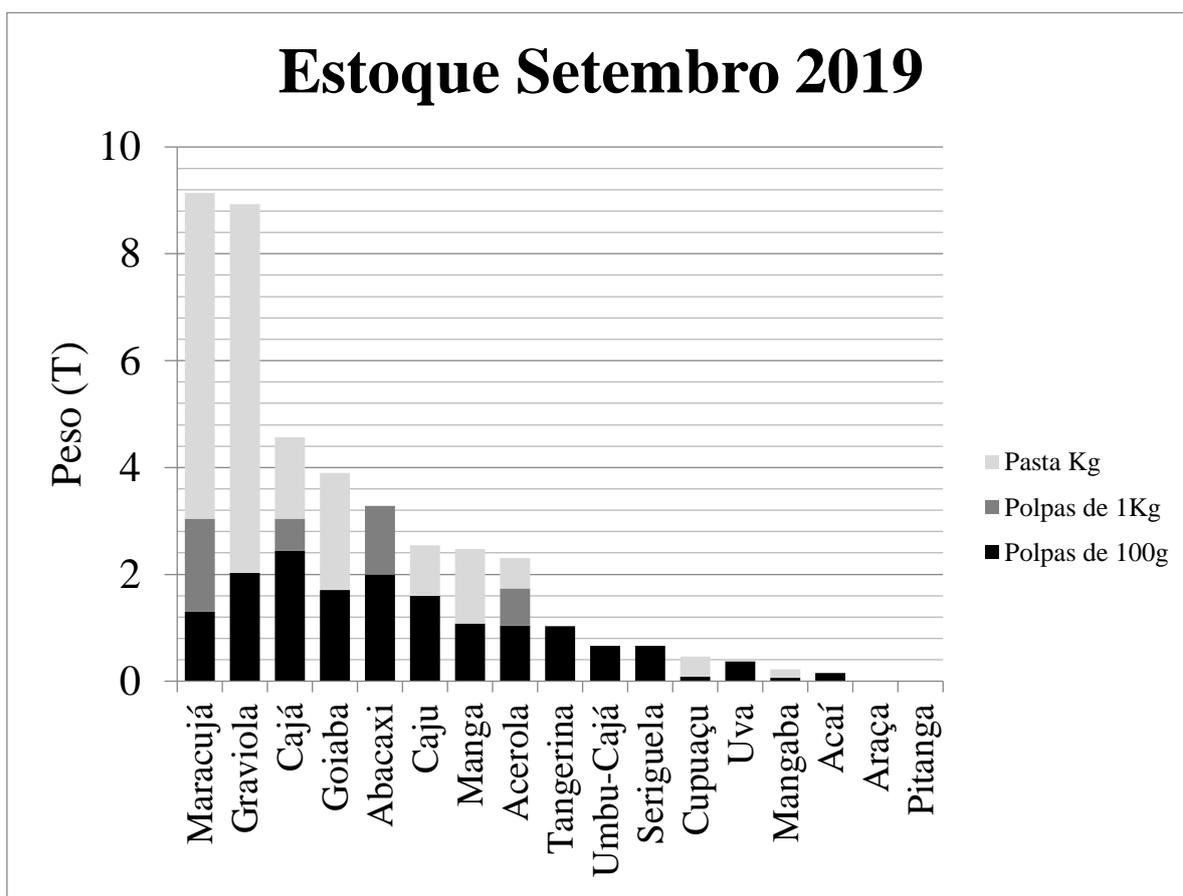
<b>POLPA</b>	<b>BRIX</b>	<b>pH</b>	<b>Acidez expressa em ácido cítrico (g/100g)</b>	<b>Total em ácido</b>
ACEROLA	5,9	3,08	1,61	
GOIABA	8,0	3,98	0,62	
GRAVIOLA	12,7	3,77	0,79	
MARACUJÁ	11,0	3,41	2,91	
CAJÁ	9,5	3,14	1,23	
ABACAXI	11,2	3,89	0,53	

**Fonte: Autor (2019)**

Quando comparado os resultados da tabela 5 com a tabela 4, consta que as polpas selecionadas estão dentro dos padrões mínimos recomendados pela instrução normativa do MAPA.

## 7. A COOPEAGRO EM NÚMEROS

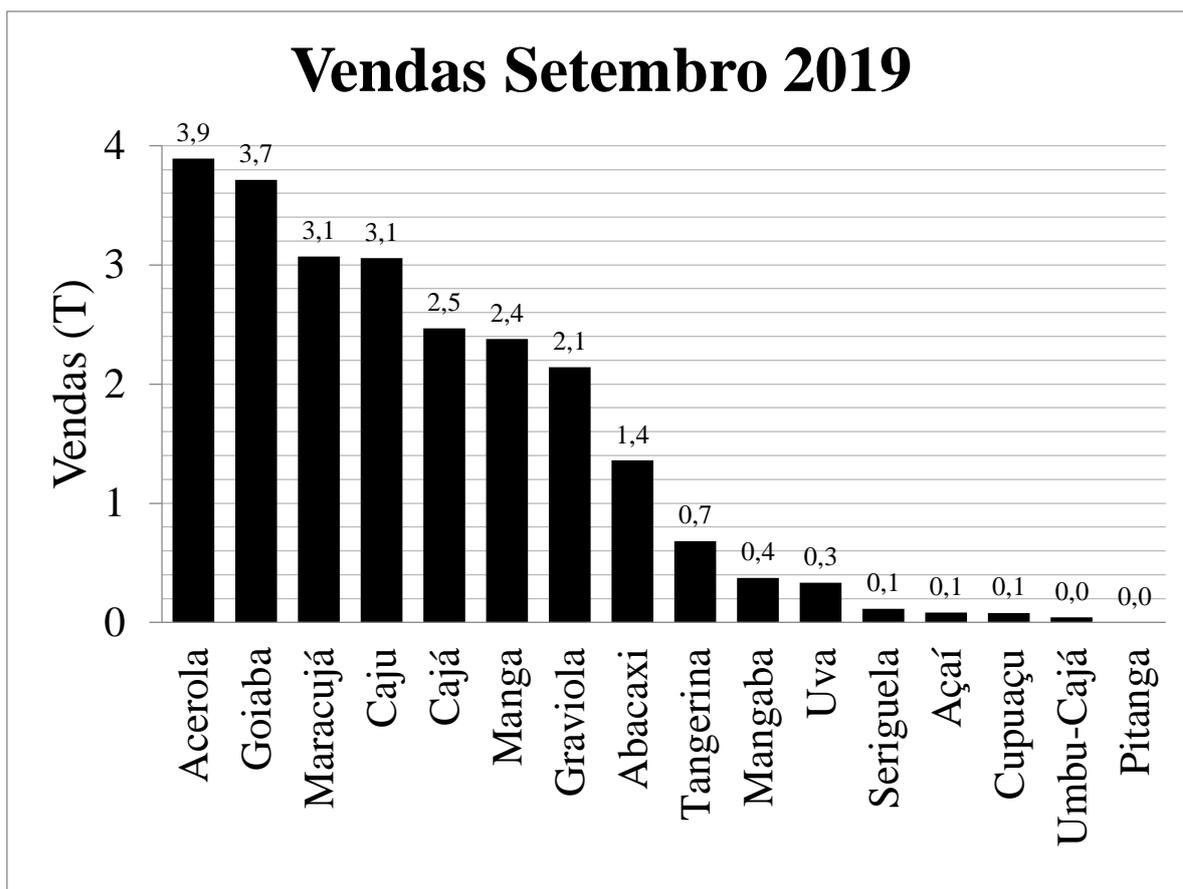
Figura 13. Estoque Setembro 2019



Fonte: Autor (2020)

De acordo com o gráfico da figura 13, que detalha o estoque do mês de setembro, podemos observar a quantidade de polpas e pasta. Destrinchando o gráfico temos as seguintes informações: polpas de 100g (barra preta), polpas de 1kg (barra cinza escuro) e em pasta (barra cinza claro). O que se percebe é um grande estoque das polpas mais vendidas (olhar gráfico da figura 15), que são: maracujá, graviola, cajá, goiaba, caju e manga. Também é perceptível a predominância de polpas de 100g, pois são as polpas de maior procura (devido a facilidade de preparo e preço), já as polpas de 1kg são as de menores quantidades em estoque. A pasta é a matéria-prima, a fruta in natura processada, que ainda não foi finalizada para envase.

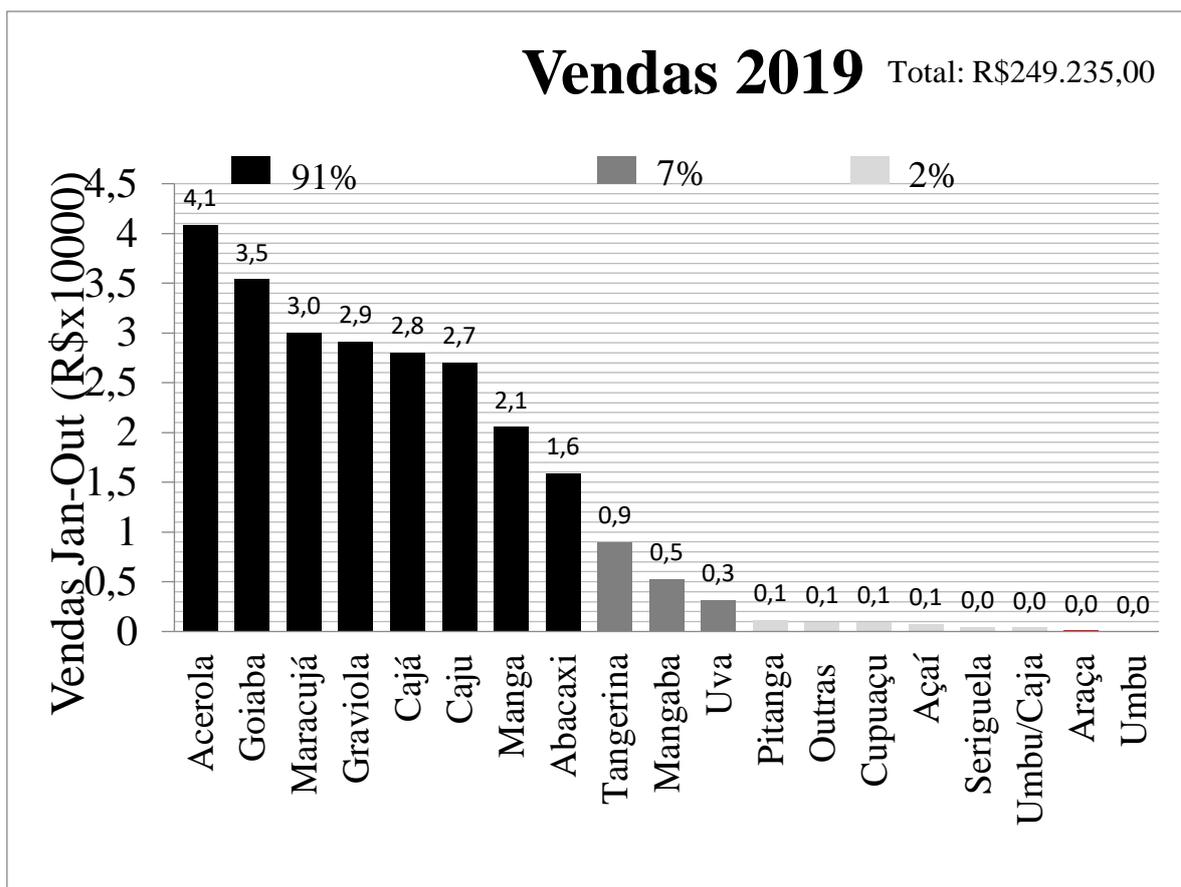
Figura 14. Vendas Setembro 2019



**Fonte: Autor (2020)**

O gráfico da figura 14 mostra como foi a produção de setembro em toneladas, se comparada ao gráfico 1, nota-se que algumas polpas de sabores específicos foram mais vendidas que produzidas, isso implica que se usou muito do estoque, e principalmente das pastas. Quando não há estoque suficiente como mostra os dados da acerola a alternativa é comprar frutas de outros produtores.

Figura 15. Polpas mais vendidas de 2019



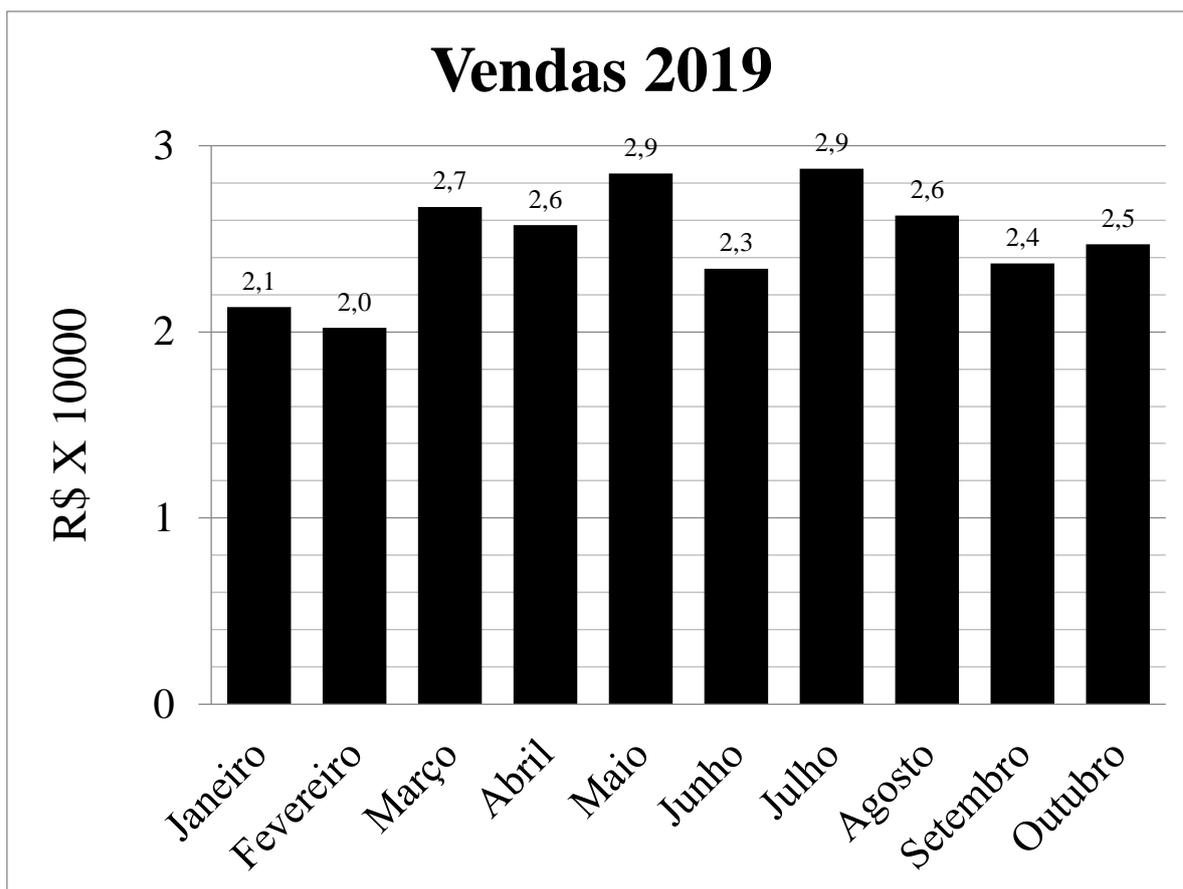
Fonte: Autor (2020)

Nas vendas do ano de 2019, no período de Janeiro a Outubro, é mostrado nas colunas em preto que as vendas majoritárias foram das seguintes frutas: Acerola, Goiaba, Maracujá, Graviola, Cajá, Caju, Manga e Abacaxi. Essas frutas representam 91% do faturamento total, equivalendo a R\$ 226.924,00.

Nas colunas em cinza escuro são mostradas as vendas intermediárias, que são: Tangerina, Mangaba e Uva. Essas frutas representam 7% do faturamento total, equivalendo a R\$ 17.418,00.

Nas colunas em cinza claro são mostradas as vendas minoritárias: Pitanga, Cupuaçu, Açaí, Seriguela, Umbu-Cajá, Araça e Umbu. Essas frutas representam 2% do faturamento total, equivalendo a R\$ 4.893,00.

Figura 16. Vendas por mês

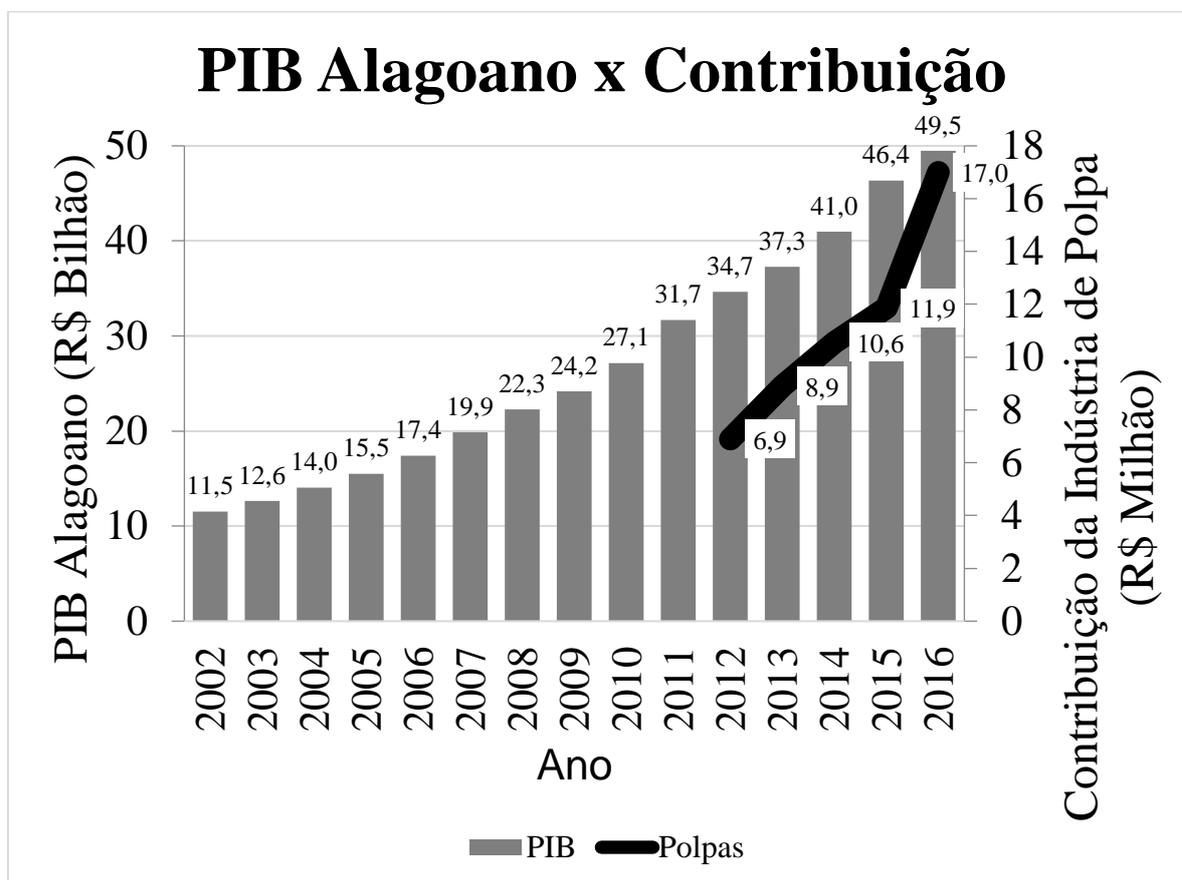


Fonte: Autor (2020)

Neste gráfico fica claro que a COOPEAGRO vende por mês no mínimo R\$ 20.000,00 de polpas ou uma média de R\$ 24.900,00.

## 8. O MERCADO DE POLPA ALAGOANO

Figura 17. PIB Alagoano x Contribuição



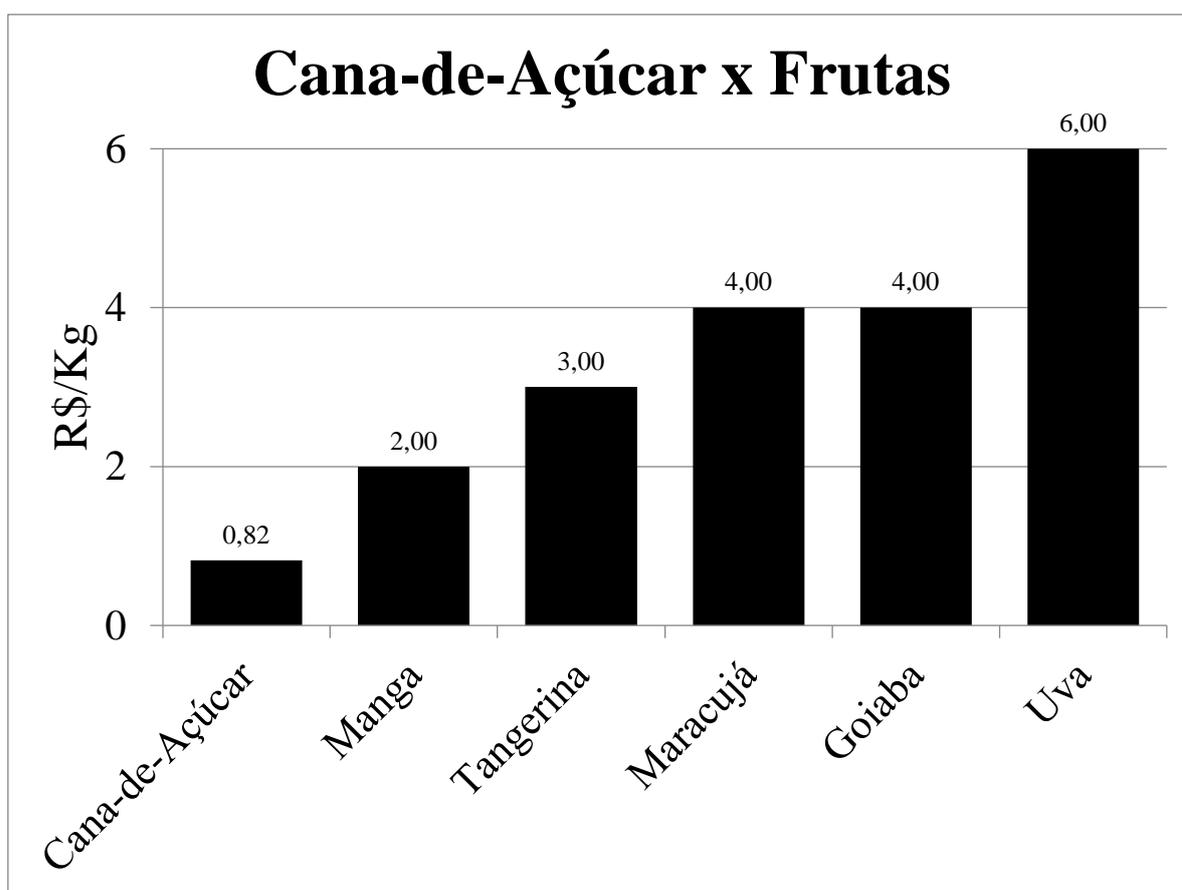
Fonte: Autor (2020)

Como foi anteriormente falado, o comércio de polpas do estado está em ascensão, comprova-se isso olhando o gráfico da figura 17. O PIB alagoano cresceu praticamente 5 vezes entre o período de 2002 a 2016, levando em consideração por Alagoas ser o segundo menor estado do Brasil, o crescimento foi positivo. Já a contribuição da indústria de polpa só começou a ser registrado pela Secretária da Fazenda a partir de 2012, e desde então está em uma crescente significativa e animadora.

## 9. CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS COMPARADA AO O MERCADO DA FRUTICULTURA

A cana-de-açúcar tem grande participação na economia alagoana, o uso dela é algo histórico no estado, desde a grande produção ao consumo próprio, mas essa gramínea no seu estado bruto possui pouco valor de mercado, seus derivados são o que realmente importam: o açúcar e o álcool. O contexto histórico local ainda pesa muito, logo existe um grande foco para esse cultivo, e entre outros fatores como, a sua localização no mapa e clima favorável. Porém essa monocultura vem impedindo de outras culturas ganharem destaques. Mas analisando o potencial do estado, há espaço para outros tipos, como por exemplo, o mercado de frutas. Terras de boa qualidade, sol praticamente o ano todo favorecem o estado de Alagoas para a fruticultura. Se for levado em consideração o preço do quilo da cana com diversas frutas, veremos que a cana não se torna tão atraente.

Figura 18. Cana-de-Açúcar x Frutas



Fonte: Autor (2020)

Foram escolhidas as frutas mais utilizadas pela COOPEAGRO para a fabricação de polpas e comparado com o preço estadual da cana.

O preço utilizado como base foi retirado de acordo com o CEASA de Alagoas, dados são de 25 e junho de 2020, já o da cana-de-açúcar foi utilizado os dados do SINDAÇUCAR-AL, o preço da cana-de-açúcar é dado em ATR (Açúcares Redutores Totais), no estado de Alagoas o quilograma está em R\$ 0,8199, de acordo com os dados de abril de 2020.

Como visto na figura 18, a diferença de valor da cana comparado com as principais frutas utilizadas para polpa é alta. Sem contar nas vantagens da fruticultura como: a fabricação de diversos produtos, (polpas, sucos de caixinha e doces), possui um processo de produção simples, tem alto valor agregado, beneficia pequenos agricultores, impacto ambiental baixo, investimento relativamente baixo comparado a outros segmentos, mais oportunidades para diversos profissionais e favorece a saúde humana.

## 10. CONCLUSÃO

O que se pode concluir com este trabalho é que o crescimento da indústria de polpa será devido ao aumento da quantidade de profissionais qualificados para gerir esse segmento. Logo o Químico Tecnológico e Industrial está capacitado para atuar nessa área. Já que quando se trata da modificação da matéria, é necessário um profissional com conhecimento qualificado para minimizar ao máximo qualquer possibilidade de erro, principalmente na indústria alimentícia. E neste ramo, a qualidade do produto trabalhado está ligado diretamente à saúde humana.

Com os dados apresentados é notório que a COOPEAGRO poderia voltar seus investimentos nas frutas mais vendidas, pois representam 91% de todo lucro no período de janeiro a outubro no ano de 2019. Para as frutas menos procuradas aconselharia a produzir apenas quando solicitados pelo cliente, pois focaria a produção nas mais procuradas gerando mais lucros.

Já os dados da contribuição das indústrias de polpas mostram-se um potencial gigantesco para o nosso comércio, sendo assim é válido maiores investimentos para esse segmento, gerando assim um fortalecimento no mercado econômico do estado. Logo conclui-se que todas as fábricas deverão possuir algum profissional da química, pois com suas atribuições, desde conhecimentos detalhados dos processos, operações, equipamentos, e análises laboratoriais, este profissional poderá garantir a total qualidade do produto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hamilton. **IYC 2011 A química nos alimentos: indústria de alimentos cresceu no ritmo da economia mundial.** Química.com, 2011.  
<https://www.quimica.com.br/iyc-2011-a-quimica-nos-alimentos-industria-de-alimentos-cresceu-no-ritmo-da-economia-mundial/>. Acesso em 10 de maio de 2020.

BARBOSA, Juliana. **Quem pode ser responsável técnico na área de alimentos?.** FoodsafetyBrazil. Disponível em: Quem pode ser responsável técnico na área de alimentos? Respeite a autoria e referencie a fonte original:  
<https://foodsafetybrazil.org/afinal-quem-pode-ser-responsavel-tecnico-na-area-de-alimentos/>. Acesso em: 27 abr. 2020.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. **Atribuições do Químico.**  
<http://crq3.org.br/atribuicoes-do-quimico/>. Acesso em 20 de agosto de 2019

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. **Resolução Normativa nº 36 de 25.04.1974.**  
<http://cfq.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-36-de-25-de-abril-de-19746666666666666666.pdf>. Acesso em 15 de setembro de 2019.

COOPEAGRO. Disponível em: <http://www.coopeagro.org/historico.htm>. Acesso em: 30 de agosto de 2019.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Gabinete do Ministro. **Instrução Normativa Nº 49, de 26 de setembro de 2018.** [http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/42586576/do1-2018-09-27-instrucao-normativa-n-49-de-26-](http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/42586576/do1-2018-09-27-instrucao-normativa-n-49-de-26-). Acesso em 15 de setembro de 2019.

INSTRUMENTS, Hanna (ed.). **Manual de Instruções: hi 96801 refratômetro para medição de sacarose.** HI 96801 Refratômetro para Medição de Sacarose. 2014. Disponível em: : <http://www.agronatur.com.br/produtos/download/59>. Acesso em: 01 fev. 2020.

MATTA, Virgínia Martins da *et al.* **Polpa de fruta Congelada.** 2005. Embrapa. Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11881/2/00076180.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

MERCADO de polpas de frutas expande negócios no exterior e no NE. 2020. ABRAFRUTAS. Disponível em: Mercado de polpas de frutas expande negócios no exterior e no NE. Acesso em: 15 set. 2019.

O QUE é o grau Brix? 2020. APPC. Disponível em: <https://appc.coop.br/2019/11/08/o-que-e-o-grau->

