



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA  
PARAÍBA  
CAMPUS PICUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS  
RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO**

**IVANICE DA SILVA SANTOS**

**PERFIL SENSORIAL E NUTRICIONAL DE *BLENDS* A BASE DE  
CACTÁCEAS**

**PICUÍ-PB**

**2018**

**IVANICE DA SILVA SANTOS**

**PERFIL SENSORIAL E NUTRICIONAL DE *BLENDS* A BASE DE  
CACTÁCEAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Picuí, como forma de obtenção do grau de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

**ORIENTADOR:** Frederico Campos Pereira  
**CO-ORIENTADOR:** George Henrique Camêlo Guimarães

**PICUÍ, PB  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação  
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

S237P Santos, Ivanice da Silva.

Perfil sensorial e nutricional de *Blens* a base de cactáceas. /  
Ivanice da Silva Santos. – Picuí, 2018.

79 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em  
Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de  
Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus  
Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos  
Ambientais do Semiárido, 2018.

Orientador: Dr. Frederico Campos Pereira.

1. Cactáceas – perfil nutricional. 2. *Blens*. 3. *Opuntia ficus-índica*.  
4. *Nopalea cochenilifera*. 5. *Opuntia dillenii*. (Ker Gawl) Haw.  
I. Título.

CDU 582.661.56

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

IVANICE DA SILVA SANTOS

**PERFIL SENSORIAL E NUTRICIONAL DE *BLENDS* A BASE DE  
CACTÁCEAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Picuí, como forma de obtenção do grau de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

Aprovada em: 20 / 12 / 2018



---

Prof. Dr. Frederico Campos Pereira  
Orientador/IFPB, Picuí



Prof. Msc. George Henrique Camêlo Guimarães  
Co – Orientador/IFPB, Picuí

TARCÍSIO AUGUSTO

---

Prof. Esp. Tarcísio Augusto Gonçalves Júnior  
EAJ/UFRN, Macaíba, RN



Prof. Dr. Francinaldo Leite da Silva  
IFPB/ Picuí

*Aos meus pais, Ivanildo Cardoso, a mão sempre estendida, e Ednalva Fragoso, o peito sempre aberto.*

*Dedico!*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que me amparou nos momentos em que a desistência se fazia presente em minha mente, e que sempre me fez acreditar que tudo daria certo.

À minha família, pais, irmãos, cunhado e sobrinho, que são o alicerce no qual eu me apoio e que não fazem ideia do quanto são parte dessa vitória. É por vocês, cada linha escrita aqui.

Aos meus orientadores, Frederico Campos e George Henrique, homens admiráveis e profissionais de extrema competência. São os exemplos que levarei por toda minha vida acadêmica e pessoal. Os modelos de como devo seguir minha caminhada. Mestres e inspiração.

Á Anny Kelly Oliveira que me auxiliou na construção da ideia. Mesmo diante de tamanha correria sentou ao meu lado e juntas, desenvolvemos a ideia que hoje se concretiza. Se fez presente mesmo na ausência. É uma inspiração como profissional e mulher.

Á Giuliane Karen. Inspiração, desafio, motivação. Poucas pessoas entram em nossas vidas e tem o poder de muda-la completamente. Ela não sabe, mas me ajudou a ser uma pessoa bem melhor. Se hoje, concluo mais uma etapa da minha vida acadêmica, devo em partes a todos os momentos e desafios enfrentados juntos. Foi a mão, o ombro e o abraço que me amparou durante essa dupla jornada entre a Agroecologia e a Especialização.

Á Escola Agrícola de Jundiaí nas pessoas do Professor Robson Coelho e dos Técnicos de Laboratório Nkarthe e Tiago, pela recepção, disponibilidade e atenção a mim concedidas. São profissionais como vocês que me fazem acreditar na tarefa árdua do estudo e da Ciência. Obrigada por cada ensinamento e pelas conversas descontraídas no laboratório. Foi uma experiência incrível.

Ás minhas companheiras de turma, de trabalhos, de risadas, de segredos, Ednalva, Aline, Ana Paula e Luzivânia. Admiro cada uma pelas pessoas e profissionais que são.

Obrigada pelas horas passadas juntas. Nós encontraremos pelas estradas da vida em direção ao sucesso.

No mais, gratidão!

*“O primeiro conflito começa em cada uma de nós.  
O primeiro conflito que nos é colocado: somos  
capazes ou não somos?”*

(Luci Choinaski, oficina da Via Campesina, III  
Fórum Social Mundial, Porto Alegre, 2003)

## RESUMO

Sucos mistos ou *blends* são formulações com duas ou mais frutas, além de outros vegetais, para o desenvolvimento de uma bebida de alto valor nutricional e de propriedades sensoriais únicas. Em contrapartida, as pesquisas inserindo cactáceas na alimentação humana se fazem cada vez mais presentes e revelam o alto valor nutritivo dessa família botânica. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e traçar o perfil nutricional e sensorial de *blends* elaborados a base de cactáceas, promovendo o desenvolvimento de tecnologia inovadora para valorização e convivência com o Semiárido. A pesquisa foi realizada nos laboratórios do IFPB, campus Picuí e da Escola Agrícola de Jundiá, campus da UFRN em Macaíba, RN. Desenvolveu-se seis tratamentos (*blends*) codificados em FPF (fruto da palma forrageira), FPE (fruto da palma de espinho), PM (palma miúda), FPE+FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira), FPE+PM (fruto da palma de espinho e palma miúda), FPF+PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) e avaliados os parâmetros físico-químicos pH, cor, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e açúcar redutor, além dos compostos bioativos ácido ascórbico, flavonoides, antocianinas, carotenoides, clorofilas a, b e totais e compostos fenólicos. A avaliação sensorial foi realizada através de provadores treinados, utilizando escala estruturada hedônica de 9,0 cm, em relação aos parâmetros de aparência, sabor, odor, textura, aceitação global, intenção de compra e por fim, os tratamentos foram aplicados em escala de ordenação de preferência. Todas as análises foram realizados utilizando metodologias descritas pelo Instituto Adolf Lutz. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias submetidas a teste de média, utilizando o programa SISVAR. O pH dos *blends* apresentou-se ácido. A acidez titulável variou de 0,39 a 0,71%. O maior teor de sólidos solúveis foi de 6%. E a relação SS/AT obteve maior média de 17,55. Para açúcar redutor em glicose o maior valor apresentou-se em torno de 7,54%. Os *blends* ainda apresentaram altos teores de vitamina C se comparados a literatura. Teores de compostos fenólicos foram de 38,58 mgGAE/100g. Clorofilas 0,056 mg/100g (clorofila a), 0,041 mg/100g (clorofila b) e 0,098 mg/100g (clorofilas totais). Antocianinas de 7,31 mg/100g. Carotenoides de 29,42 mg/100g. Flavonoides de 5,98 mg/100g, e em relação a cor, valores de 9,575 para o parâmetro L, não houve diferença estatística significativa para o parâmetro a\* entre os tratamentos e 5,751 para o parâmetro b\*. Os atributos sensoriais demonstraram que os *blends* apresentam gosto entre doce e amargo, mas alguns foram classificados como “gosto de mato”. Houve presença de viscosidade devido o tempo levado entre a preparação e a análise. Sem fibrosidade. Cores de acordo com a aceitabilidade do mercado e odor característico de umbu. Os *blends* a base de cactáceas foram bem aceitos sensorialmente. Os tratamentos a base dos frutos da palma forrageira e palma de espinho foram os que apresentaram melhores características sensoriais, somando-se a um grande aporte nutricional, ficando evidente então que os mesmos se tornam alternativa viável e inovadora para o Semiárido, podendo contribuir, dessa forma, para a convivência harmônica destes vegetais e sua valorização e consequente desenvolvimento da região.

**PALAVRAS – CHAVES:** Sucos mistos. *Opuntia ficus-índica*. *Nopalea cochenilifera*. *Opuntia dillenii*. (Ker Gawl) Haw. Compostos bioativos.

## ABSTRACT

Mixed juices or blends are formulations with two or more fruits, in addition to vegetables, for the development of a drink of high nutritional value and unique sensory properties. On the other hand, the research inserting cacti in the human diet is increasingly incipient and reveals the high nutritional power of this botanical family. The objective of this work was to characterize and trace the nutritional and sensory profile of cactus-based blends, promoting the development of innovative technology for valorization and coexistence with the Semiarid. The research was carried out in the laboratories of the IFPB, Campus Picuí and the Agricultural School of Jundiá, UFRN campus in Macaíba, RN. Six treatments (blends) encoded in FPF (fruit of the forage palm), FPE (fruit of the palm of thorn), PM (small palm), FPE + FPF (fruit of the palm of thorn and fruit of the forage palm), FPE (PM) and PM (AP) and reducing sugar (DM), MPF (MP) and MP (palm fruit and small palm), FPF + PM (forage palm and small palm fruit) and physicochemical parameters pH, color, soluble solids, titratable acidity, besides the bioactive compounds ascorbic acid, flavonoids, anthocyanins, carotenoids, chlorophylls a, b and phenolic compounds. Sensory evaluation was performed through trained tasters, using a 9.5 cm hedonic structured scale, regarding the parameters of appearance, taste, odor, texture, global acceptance, purchase intention and, finally, the treatments were applied in a scale of order of preference. All analyzes were performed using methodologies described by the Adolf Lutz Institute. Data were submitted to analysis of variance and means were submitted to the mean test, using the SISVAR program. The pH of the blends was acidic. The titratable acidity ranged from 0.39 to 0.71%. The highest soluble solids content was 6%. And the SS / AT ratio obtained a higher mean of 17.55. For glucose reducing sugar the highest value was around 7.54%. The blends still presented high levels of vitamin C compared to the literature. The content of phenolic compounds was 38.58 mg GAE / 100 g. Chlorophylls 0.056 mg / 100g (chlorophyll a), 0.041 mg / 100g (chlorophyll b) and 0.098 mg / 100g (total chlorophylls). Anthocyanins of 7.31 mg / 100g. Carotenoids of 29.42 mg / 100g. Flavonoids of 5.98 mg / 100g, and in relation to color, values of 9.575 for parameter L, there was no statistically significant difference for the parameter a \* between treatments and 5,751 for the parameter b \*. The sensory attributes showed that the blends taste sweet and bitter, but some were classified as "woody taste". Viscosity due to the time of analysis. No fibrosity. Colors according to market acceptability and umbu characteristic odor. The cactus-based blends were well-accepted sensorially. The treatments based on the fruits of the forage and palm of thorn were the ones that presented better sensorial characteristics, adding to a great nutritional contribution, being evident then that they became viable and innovative alternative for the Semiarid.

**KEYWORDS:** Mixed juices. *Opuntia ficus indica*. *Nopalea cochenilifera*. *Opuntia dillenii*. (Ker Gawl) Haw. Bioactive compounds.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Ilustração 1:** Ingredientes utilizados nos *blends*. A: Couve folha (*Brassica oleraceae* L. var *acephala* ); B: Palma miúda (*Nopalea cochenilifera*) cortada e processada; C: Fruto da palma de espinho (*Opuntia dillenii*); D: Fruto da palma forrageira (*Opuntia ficus-índica*); E: Polpa comercial de umbú (*Spondias tuberosa*); F: Separação dos ingredientes por tratamento. Fonte: Dados da pesquisa, 2018 .....27
- Ilustração 2:** Fluxograma de preparação dos *blends* a base de cactáceas . Fonte: Dados da pesquisa, 2018. ....28
- Ilustração 3:** Preparação dos *blends* no Laboratório de beneficiamento e processamento de produtos de origem vegetal e animal do IFPB, Picuí. Fonte Dados da pesquisa, 2018. ....29
- Ilustração 4:** Aparelhos de análise de pH, cor e brix. A: Phmetro Hanna Calibration Check PH Meter HI 223; B: colorímetro ACR 1023; C: refratômetro RHB-32ATC (0-30°). Fonte: Dados da pesquisa, 2018 .....30
- Ilustração 5:** **A:** Extratos preparados para análises 17 horas antes. **B:** Espectrofotômetro (Eduotec EEQ 9006); **C:** Extratos de FPE, FPE+FPF, FPE+PM para análises de antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos; **D:** Extratos de FPF, PM, FPF+PM para análises de flavonoides e compostos fenólicos. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....33
- Ilustração 6:** Provadores treinados realizando análise sensorial dos *blends* a base de cactáceas. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....35

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Formulações dos *blends* a base de cactáceas (%). FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Fonte: Dados da pesquisa, 2018. .... 29

**Tabela 2:** Caracterização físico química de *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018. .... 35

**Tabela 3:** Análise de cor expressa através dos parâmetros L\*, a\*, b\* para *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018. .... 49

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Teores de vitamina C (mg/100g) e compostos fenólicos (mgGAE/100g) em *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018..... 41

**Figura 2:** Teores de clorofila a, b e totais (mg/100g) em *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018..... 44

**Figura 3:** Teores dos pigmentos antocianinas, carotenoides e flavonoides (mg/100g) em *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....46

**Figura 4:** Análise sensorial referente aos atributos de sabor (gosto ácido, doce, residual e amargo) dos *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018..52

**Figura 5:** Análise sensorial referente aos atributos de sabor (característico e estranho) dos *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....54

**Figura 6:** Análise sensorial dos atributos referentes a odor (característico e estranho) dos *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....55

**Figura 7:** Análise sensorial dos atributos referentes a textura (viscosidade e fibrosidade) dos *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....57

**Figura 8:** Análise sensorial referente aos atributos de aparência (cor), aceitação global e intenção de compra, em relação aos *blends* a base de cactáceas. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....59

**Figura 9:** Índice de aceitabilidade entre os provadores dos *blends* a base de cactáceas. A: Índice de aceitabilidade dos *blends* de menor preferência; B: Índice de aceitabilidade de *blends* de maior preferência. FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.....62

## LISTA DE EQUAÇÕES

<b>Equação 1:</b> Equação para determinação de açúcares redutores .....	31
<b>Equação 2:</b> Equação para determinação de vitamina C .....	31
<b>Equação 3:</b> Equação para determinação de clorofila a .....	32
<b>Equação 4:</b> Equação para determinação de clorofila b.....	32
<b>Equação 5:</b> Equação para determinação de clorofila total.....	32
<b>Equação 6:</b> Equação para determinação de carotenóides.....	33
<b>Equação 7:</b> Equação para determinação de flavonoides totais.....	33
<b>Equação 8:</b> Equação para determinação de antocianinas totais.....	33

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	18
2.1 Cactáceas na alimentação humana	18
2.2 Propriedades nutricionais das cactáceas	19
2.3 <i>Blends</i> de Plantas Alimentícias Não Convencionais Xerófilas (PANCX'S)	20
2.4 Couve folha: fonte de nutrientes na formulação de <i>blends</i>	22
2.5 Umbu: potencialidade alimentar e nutricional para o Semiárido	23
2.6 Gestão para o Semiárido através de tecnologias inovadoras	24
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	26
3.1 Material vegetal	26
3.2 Processamento	27
3.3 Análises físico químicas de <i>blends</i> a base de cactáceas	30
3.4 Análise sensorial de <i>blends</i> a base de cactáceas	34
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	35
4.1 Análise físico química	35
4.2 Análise sensorial	50
<b>5. CONCLUSÕES</b>	63
<b>REFERÊNCIAS</b>	64
<b>APÊNDICE</b>	79

## 1. INTRODUÇÃO

É notório que o avanço da agricultura em seu modelo convencional pôs abaixo tradições, culturas, heranças genéticas, ao se falar em alimento e produção. Os transgênicos, os agrotóxicos, os fertilizantes químicos, a monocultura, avançaram em nosso país e deixaram um rastro de perdas da biodiversidade, da autonomia e subsistência no campo, das tradições alimentares de um povo, escondidas por um falso desenvolvimento, pois em certa época de grande avanço da urbanização, priorizou-se a produção de alimentos em grande escala e em pouco tempo, sem haver a preocupação da qualidade, mas apenas em prol da quantidade (CRUZ & SCHNEIDER, 2012).

A cultura alimentar de um povo se faz presente através dos seus costumes e herança histórica. Os hábitos alimentares são transmitidos através das gerações e vão se reinventando na medida em que novos sabores são descobertos e incorporados na dieta da sociedade. Receitas feitas por nossas avós nos foram transmitidas desde tempos remotos, mas a atual sociedade, moderna, cosmopolita, em constante movimento exige além de sabor, praticidade e rapidez, atrelado a saúde corporal. Sendo assim, há o desafio de se alimentar de forma saudável em um século recheado de *fast foods*, enlatados e comida contaminada por agrotóxicos. Além disso, o Brasil caracteriza-se ainda por desigualdades regionais expressivas, atreladas ao ambiente e ao clima de cada região, promovendo déficits nutricionais que precisam ser tratadas com atenção através de projetos governamentais (BRASIL, 2014).

Na atualidade fala-se muito dos *blend's*, sucos mistos, néctares, e ainda denominados sucos tropicais. Suco tropical é o produto obtido pela dissolução, em água potável, da polpa da fruta polposa de origem tropical, por meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característico da fruta, submetido a tratamento que assegura a sua conservação e apresentação até o momento do consumo. Classifica-se como suco tropical ou ainda suco tropical misto, sendo este último a mistura de duas ou mais polpas de frutas tropicais (BRASIL, 2003). Sucos tropicais mistos podem ainda conter, partes comestíveis de vegetais (BRASIL, 2009). A elaboração de sucos é ainda uma das tecnologias mais utilizadas para conservar frutas e

vegetais, e por se assemelharem-se a matéria prima original, ainda se encaixam na atual tendência de consumo de alimentos mais saudáveis (SOUZA, 2014).

A configuração mista dos sucos tropicais agrega características nutricionais das diferentes frutas em apenas uma composição e ainda pode diversificar aroma e sabor, além da textura e até mesmo da cor, tornando os sucos mais palatáveis (BRANCO *et al*, 2007). Devido a essa diversificação, os sucos tropicais são considerados detox. Detox é uma denominação atrelada a alimentos ditos funcionais e refere-se ao processo de detoxificação, que é o conjunto de diversas estratégias, principalmente a alimentação, para ajudar o corpo a funcionar melhor e eliminar toxinas (ROCHA, 2014). O suco misto ou *blends* acaba sendo um produto diferenciado, balanceando sabores fortes e exóticos, unindo aromas, suprimindo escassez e disponibilidade sazonal.

Ao se falar em frutos tropicais na região Nordeste e Semiárida é de suma importância o enfoque maior nos frutos das cactáceas, família botânica de grande representatividade na região, pois embora não seja nativa, ao ser trazida do México para o Brasil, adaptou-se de forma única aos nossos solos rasos e ao regime escasso de chuvas. Muito embora com todas as adversidades climáticas do Semiárido, as cactáceas estão presentes nas propriedades dos pequenos agricultores familiares de forma intensa, pois apresentam-se como excelentes alternativas forrageira por produzir e frutificar durante todo o ano.

A região Semiárida Brasileira é rica em cores e sabores, e as cactáceas não fogem dessa realidade. Seus frutos e cladódios podem ser encontrados facilmente em qualquer época do ano, e embora os índices pluviométricos do Semiárido sejam baixos, a sua produção se faz de forma satisfatória. Sendo assim, poderiam facilmente ser incorporados em *blends* que pudessem proporcionar saúde e nutrição.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar e traçar o perfil nutricional e sensorial de *blends* elaborados a base de cactáceas, promovendo o desenvolvimento de tecnologia inovadora para valorização e convivência com o Semiárido.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Cactáceas na alimentação humana

Não é de hoje que o Semiárido Brasileiro enfrenta estiagens prolongadas que deixam os pequenos produtores sem os seus plantios, seus animais e principalmente sem condições mínimas de sobrevivência. Todos os períodos de seca extrema no Nordeste resultaram em um rastro de animais mortos, pessoas famintas, saques a mercados e caravanas de imigrantes para as demais regiões brasileiras em busca de melhoria de vida. As políticas públicas eram inexistentes e o Nordeste brasileiro esquecido pelo resto do país. Entre 1979 e 1983, durante uma grande seca na região, os produtores passaram a enxergar na palma (*Opuntia ficus-índica*), uma possível aliada para amenizar os danos em seus animais, e essa passou a ser uma grande alternativa forrageira (FABRICANTE & FEITOSA, 2007).

Dotada de uma fisiologia que lhe permite um melhor aproveitamento da água da chuva e resistência diante da sua falta, a palma foi incorporada no Nordeste brasileiro e disseminada por todo ele como forrageira de grandes potencialidades. No México já era cultivada desde o período Pré-hispânico, tomando espaço de grande importância na economia agrícola local juntamente com o milho e o agave. Seus frutos e cladódios são consumidos *in natura*, desde o período que antecedeu a colonização espanhola. Dos planaltos mexicanos a cultura se disseminou e hoje é cultivada nas regiões áridas e semiáridas de todo o mundo, além de ser conhecida como palma verdura e comercializada em feiras livres do México (CHIACCHIO, *et al*, 2006). No Brasil não são raros os relatos sobre a utilização da mesma na alimentação humana em tempos remotos durante períodos de seca, onde a cultura era a única que resistia, haja vista as condições edafoclimáticas do Nordeste serem desfavoráveis para o cultivo de várias culturas (SILVA, *et al*, 2017). Hoje em dia, o consumo de cactáceas no Brasil é dotado de preconceito e na maioria das vezes visto como algo exótico, até mesmo atrelado à fome, herança histórica da região.

De acordo com Oliveira *et al* (2011) a produção do fruto da palma forrageira pode ser uma excelente alternativa econômica na região Semiárida já que a palma frutifica durante todo o ano e a estabilidade da polpa conservada em geladeira pode

durar até 6 meses, é assim alternativa eficiente para reduzir a fome e minimizar as deficiências nutricionais da população.

## 2.2 Propriedades nutricionais das Cactáceas

Segundo dados de Guedes (2004) a palma forrageira possui teores de ferro maiores que outros vegetais como quiabo, pimentão e a couve-flor. O ferro é essencial para a produção de células vermelhas do sangue e no transporte de oxigênio para todas as células do corpo, e assim podendo evitar a anemia. Pesquisa realizada por Rodrigues *et al* (2012), comprovaram que em 100g de broto da palma forrageira existem 2,8 mg de ferro, valor esse maior que em outros vegetais, dessa forma, podendo contribuindo para o combate a anemia na região Nordeste.

De acordo com Nunes (2011) o broto da palma é uma alternativa eficaz para combater a desnutrição no Semiárido brasileiro, pois é rico em vitamina A e C, complexo B e minerais como cálcio, magnésio, sódio, além de 17 aminoácidos e de apresentar maior teor de proteínas comparada ao alface, por exemplo.

O fruto da palma é conhecido como figo da índia, possui polpa suculenta, sabor adocicado, podendo alcançar até 10 cm de comprimento. No mercado externo é comercializado a preços exorbitantes. Segundo Cantwell (2001), em 100g da polpa do fruto da palma temos 22% de vitamina C e 85,60% de água. Já Nunes *et al* (2012) encontraram valores de 11,48 % de sólidos solúveis na polpa do fruto da palma, valor este que tende a variar, pois os teores de sólidos solúveis aumentam dependendo do grau de maturação do fruto, da biossíntese de açúcares solúveis ou a degradação de polissacarídeos. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) o pH é praticamente neutro, apresentando média de 6,18.

Os teores de cinza do fruto da palma são significantes quando comparados as polpas de laranja e de mamão (SUASSUNA, 2004), informação essa confirmada pelos dados obtidos por Barbosa *et al* (2009) que determinaram um teor de 43% de cinza para a polpa do fruto da palma, sendo a da laranja 40% e do mamão 20%. Em análise do teor de ácido ascórbico no fruto da palma, Moura *et al* (2009) o compara com frutas como

maça, pêra, uva e banana, pois observaram que os teores de vitamina C alcançaram entre 180 a 300 mg/100g. Os autores ainda concluem que pesquisas relacionadas com a palma na alimentação humana devam ser desenvolvidas em caráter prioritário, desempenhando papel importante em programas sociais.

Santos (2014), discorre sobre a importância de se haver maiores estudos sobre os componentes funcionais da palma, haja vista a mesma ainda não ser devidamente caracterizada como vegetal para consumo humano, e mesmo assim possuir componentes como fibra, mucilagem, minerais e substâncias bioativas, que podem atuar como ingredientes funcionais. Pesquisas ainda apontam a palma forrageira como fonte de antioxidantes naturais, e que por consequência o consumo dos seus derivados, podem adicionar esses compostos à dieta humana (SOUZA, 2014). Fazem-se necessários então, estudos mais aprofundados sobre a inserção da palma na alimentação humana e na formulação de *blends*.

### 2.3 *Blends* de Plantas Alimentícias Não Convencionais Xerófilas (PANCX'S)

O alto dinamismo da vida atual contemporânea obriga a sociedade a procurar praticidade, mas sem esquecer a qualidade, principalmente quando nos referimos a alimentação. Diante dessa preocupação, está cada vez mais comum o consumo de *blends*, misturas de variados tipos de frutas e outros vegetais em sucos, de maneira que as características nutricionais dos componentes possam se combinar e tornar a mistura rica nutricionalmente, além da possibilidade de diversificação do aroma e sabor, tornando os sucos mais palatáveis (BRANCO *et al.*, 2007).

Matsuura & Rolim (2002) apontam essa tendência como um mercado em ascensão e uma boa fonte de nutrientes, vitaminas e carboidratos solúveis. Na literatura especializada *blends*, ou sucos mistos, ou ainda, sucos tropicais, são elaborados com a mistura de frutas tropicais, como goiaba, manga, abacaxi, laranja, acerola, entre outras, e embora não exista uma legislação brasileira específica para a formulação desses sucos ou néctares, como também é conhecido, há a exigência que as características físicas, químicas e organolépticas devam manter a mesma proporcionalidade com as quantidades de cada polpa de fruta que a compõem (BRASIL, 2003).

Segundo Souza (2014), é altamente viável a utilização do fruto da palma forrageira no desenvolvimento de sucos mistos ou *blends*, pois a diluição do suco pode reduzir a viscosidade presente no fruto, além de minimizar a possibilidade de ocorrência de proliferação de microorganismos, haja vista algumas características do fruto como elevado teor de sólidos solúveis e baixa acidez serem favoráveis ao crescimento de microorganismos.

Muito embora a palma e seus frutos sejam ricas fontes de nutrientes, e as pesquisas os incorporando a saúde e a alimentação humana estejam a cada dia mais presentes, há poucos registros da utilização da cultura na elaboração de sucos mistos. Batista *et al* (2010) ao desenvolverem suco misto utilizando a palma forrageira e a goiaba, avaliaram parâmetros físico químicos, microbiológicos e sensoriais de quatro formulações de suco misto com diferentes teores de palma e de açúcares. Os autores concluíram que a palma incrementou nutricionalmente a bebida e que por isso é alternativa viável para a formulação de sucos mistos. A literatura deixa claro que as características nutricionais da palma são passíveis de formulações de *blends* com alto potencial, porém há poucos registros de estudos. Além disso, a formulação de *blends* a base de cactáceas e vegetais pode aumentar o poder nutricional da cultura e a sua aceitabilidade no mercado e na sociedade.

A palma de espinho (*Opuntia dillenii*), apresenta longos espinhos por toda sua raquete, e devido a isso é muito utilizada pelos pequenos agricultores como cercas vivas para proteção de suas propriedades. Não são utilizadas comumente para alimentação animal, embora já se faça uso de tecnologias que possibilitem a utilização da espécie como forragem. Segundo Pereira *et al* (2016) o plantio de palma de espinho como lavoura, pode produzir aproximadamente 7.341, 71 kg/ha de massa verde ou 5.873, 87 kg de água/ha em áreas já em processo de degradação, e embora possua desenvolvimento mediano em relação às demais espécies mais conhecidas, é necessário que os estudos sobre sua potencialidade forrageira sejam permanentes. Essa palma produz frutos arredondados, com espinhos na casca e de coloração verde quando ainda não estão prontos para a colheita até vermelha a roxo, quando em ponto de maturação fisiológica. Os estudos sobre essa espécie ainda são muito escassos.

Bragança *et al* (2017) realizaram estudos com a espécie de palma de espinho *Opuntia elata*, no qual seu fruto apresentou teores de 1,6 mg de antocianinas. Albano *et al* (2015) relatam que os frutos das Opuntias, principalmente os de coloração roxa possuem alto potencial antioxidante, podendo assim contribuir com a saúde de quem o consome. Em caracterização físico química do fruto da palma de espinho (*Opuntia dillenii*), Souto *et al* (2018) registraram pH de 4,01, sólidos solúveis de 5,88 °Brix, 0,74% de cinzas, e 0,37% de acidez titulável, dessa forma, o fruto da palma de espinho pode, facilmente, se tornar mais presente na mesa da sociedade, agregando valor comercial, e possivelmente aumento de renda para as famílias, pois os resultados se mostraram mais elevados do que em outros trabalhos da área. O consumo moderado de frutos das Opuntias poderá ser uma forma de ingestão de compostos de elevado valor nutricional (REIS, *et al* 2016).

#### 2.4 Couve folha: fonte de nutrientes na formulação de *blends*

É bastante comum nos sucos mistos a mistura de frutas tropicais como abacaxi, acerola, caju, entre outras, com outros vegetais como espinafre, cenoura, rúcula e uma das mais comuns, a couve folha (*Brassica oleracea* Var *acephala*). A couve folha é uma hortaliça folhosa verde escura, originária da couve selvagem mediterrânea, pertencente a família Brassicaceae e que possui algumas variedades botânicas muito importantes como *Brassica oleracea* var. *capitata* (repolho), *Brassica oleracea* var. *botrytis* (couve flor) e *Brassica oleracea* var. *italica* (brócolis), podendo ser plantada durante todo o ano por ser tolerante ao calor (FILGUEIRA, 2008). Ao se combinar frutas e hortaliças por meio de sucos se acrescenta a receita a possibilidade da complementação nutricional de uma em relação a outra.

A combinação de vegetais em formulações de sucos mistos também podem tornam os *blends* misturas ricas nutricionalmente. A couve folha é rica em proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A e vitamina C, além de uma excelente fonte de carotenóides (PEREIRA *et al*, 2015). Esse último componente, a caracteriza como antioxidante, principal característica encontrada em sucos denominados “Detox”. Antioxidantes naturais presentes na alimentação podem aumentar a resistência a danos

oxidativos decorrentes da ação de radicais livres que podem ocasionar sérios impactos na saúde humana (DIMITRIUS, 2006).

A couve folha é bastante cultivada em todo o país, e como não podia ser diferente no Nordeste também, devido sua tolerância ao calor e produção durante todo o ano. Comparando-se a outras hortaliças folhosas, possui mais proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, vitamina C, carotenóides, beta caroteno e luteína, esta última considerada uma excelente aliada no combate ao câncer de pulmão e a doenças oftalmológicas crônicas (NÓBREGA, 2016). Melo *et al* (2006), ainda enfatiza que a couve folha possui compostos bioativos com alta potencialidade antioxidante, em comparação a vegetais como alface, cebola, chuchu, espinafre, entre outros, pois em estudos, demonstrou uma maior capacidade de sequestrar o radical livre DPPH, reduzido quando na presença de antioxidantes.

## 2.5 Umbú: potencialidade alimentar e nutricional para o Semiárido

Outra cultura que pode ser facilmente incorporada à composição dos *blend's* é o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) pertencente a família botânica Anacardeaceae, árvore frondosa e nativa do bioma Caatinga que devido estruturas únicas em suas raízes, os xilopódios, armazenam água e assim, conseguem sobreviver a longas estiagens ainda frutificando. Em seus estudos Resende *et al* (2000) afirmam que o suco extraído do umbu é excelente matéria prima para a mistura com sucos de outras frutas.

Além da sua alta capacidade adaptativa não há relatos da ocorrência da espécie em nenhuma outra região do planeta. Lima Filho (2011) relata que o umbuzeiro é rico em carboidratos, vitamina A, B1 e sais minerais, além de ser uma das principais fontes de vitamina C para a população do Semiárido. Cada planta consegue produzir cerca de 32 mil frutos, o que constitui uma excelente fonte de renda para as famílias de agricultores do Semiárido, sendo comercializados in natura e/ou na forma de doces, geleias, sucos, entre outros derivados (LIMA *et al*, 2013).

Mattietto e Menezes (2007) em formulação de suco misto de umbu e cajá comprovaram seu alto valor de vitamina C, além de determinarem grande potencial energético no suco, e 68,04% de aceitação global pelos provadores. O *blend* a base de

cajá e umbu ainda apresentou condições próprias ao consumo até os 60 dias de conservação em temperatura ambiente, o que pode ser excelente alternativa para sua comercialização, já que segundo Barreto (2010) em maturação o umbu resiste apenas três dias, o que dificulta a sua comercialização in natura.

Em estudos de <sup>b</sup>Silva *et al* (2015) a formulação de *blends* utilizando o umbu, a couve folha e o gengibre também obteve resultados favoráveis quanto a suas características físico químicas e sensoriais. Os teores de acidez titulável, sólidos solúveis e açúcares redutores apresentaram-se de acordo com a legislação vigente, e valores de aceitação global e intenção de compra favoráveis, com médias de 7.18 e 4 respectivamente.

## 2.6. Gestão para o Semiárido através de tecnologias inovadoras

A revolução verde trouxe para o Brasil a promessa de erradicação da fome através de mais produtividade no campo. No entanto, os pacotes tecnológicos vendidos pela mesma, provocou danos insustentáveis para a agricultura brasileira, principalmente no que se refere a agricultura familiar. Sem conseguir arcar com os prejuízos e endividamentos da milagrosa proposta, cada vez mais agricultores deixaram o campo migrando para a cidade, e assim, abandonando e perdendo suas terras. As consequências podem ser vistas e sentidas até os dias atuais.

O agronegócio domina o campo agrícola do Brasil e assim, monopoliza extensas áreas de terras, contaminando os alimentos com herbicidas, fungicidas, agrotóxicos e diferentes tipos de insumos químicos, além de ser um risco a agrobiodiversidade no que se refere às sementes crioulas, as quais acabam perdendo sua carga genética quando são substituídas e até mesmo cruzadas com as sementes transgênicas. A agricultura familiar acaba então com o mínimo de terras agricultáveis, mas com a imensa responsabilidade de alimentar os brasileiros. Ao nos referirmos ao Semiárido, essas consequências se aprofundam um pouco mais, haja vista as características ambientais inerentes a região já proporcionar uma maior dificuldade a produção agrícola e principalmente a agricultura familiar.

Lima (2013) fala que o Semiárido apresenta um patrimônio biológico e potencial econômico de valor incalculável, no entanto pouco valorizado. Faz se necessário então uma maior e melhor gestão dos recursos naturais tão abundantes da região através de alternativas sustentáveis e de desenvolvimento, para que possa proporcionar uma melhoria do bem-estar das comunidades rurais e incremento da renda agrícola. Lopes *et al* (2012) afirma que essa gestão deve ser feita através de investimentos públicos e privados e que, inexoravelmente, a exploração da palma forrageira insere-se nesse propósito.

A exploração da palma forrageira como frutífera pode gerar ganhos da ordem de R\$ 26,00/Kg, além de ser matéria prima para a fabricação de produtos industriais com valor econômico significativo como os sucos, além de vários outros produtos. A palma é ainda rústica, versátil e de fácil manejo, características que apenas facilitam a sua produção em pequenas propriedades do Semiárido e o que a leva a ser considerada alternativa viável para uma produção satisfatória e de cunho inovador para o homem do campo (LOPES *et al*, 2012).

A Agroecologia permite ao homem do campo uma visão mais ampla de sustentabilidade e de como, em pleno Semiárido ele pode obter uma produção satisfatória economicamente. A gestão dos seus recursos torna-se atividade de primordial importância e a palma forrageira vem a frente como estratégia versátil e viável econômica e ecologicamente para o pequeno agricultor.

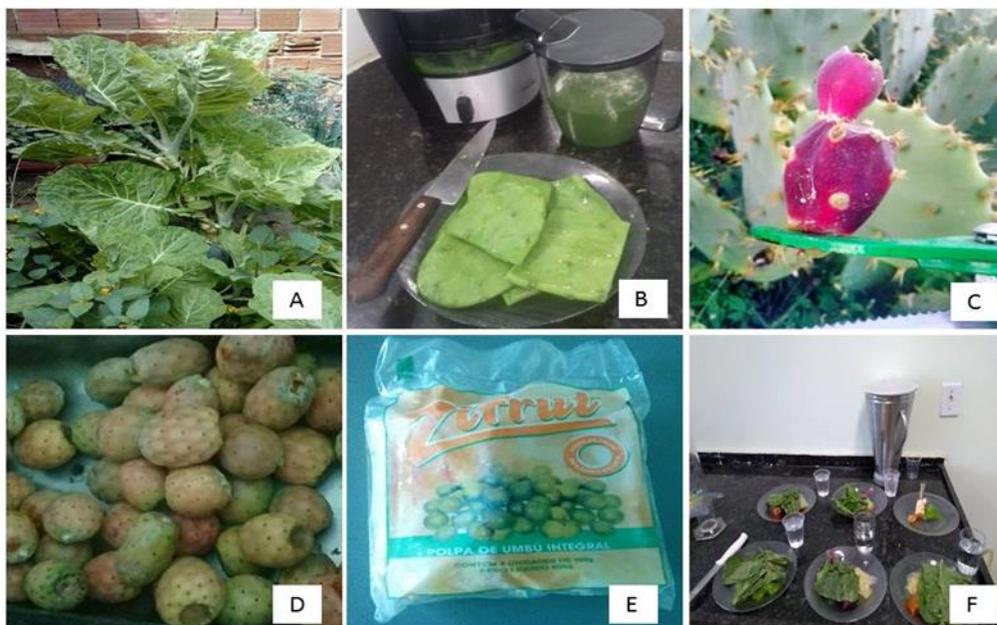
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Beneficiamento e Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Picuí, na Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças no Laboratório de Controle da Qualidade dos Alimentos da Escola Agrícola de Jundiá (EAJ), campus Macaíba, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

#### 3.1 Material vegetal

As coletas dos cladódios da palma Miúda (*Nopalea cochenilifera*) assim como dos frutos da palma forrageira (*Opuntia ficus-índica*) foram realizadas na zona rural dos municípios circunvizinhos a Picuí, em pequenas propriedades rurais onde existe o cultivo perene e estabilizado das espécies. Os frutos da palma de espinho (*Opuntia stricta* Var *O. dillenii*) foram coletados no IFPB, campus Picuí. As polpas de umbu foram obtidas de supermercados da cidade de Picuí (Ilustração 1).

**Ilustração 1:** Ingredientes utilizados nos *blends*. A: Couve folha (*Brassica oleraceae* L. var *acephala*); B: Palma miúda (*Nopalea cochenilifera*) cortada e processada; C: Fruto da palma de espinho (*Opuntia dillenii*); D: Fruto da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*); E: Polpa comercial de umbú (*Spondias tuberosa*); F: Separação dos ingredientes por tratamento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018

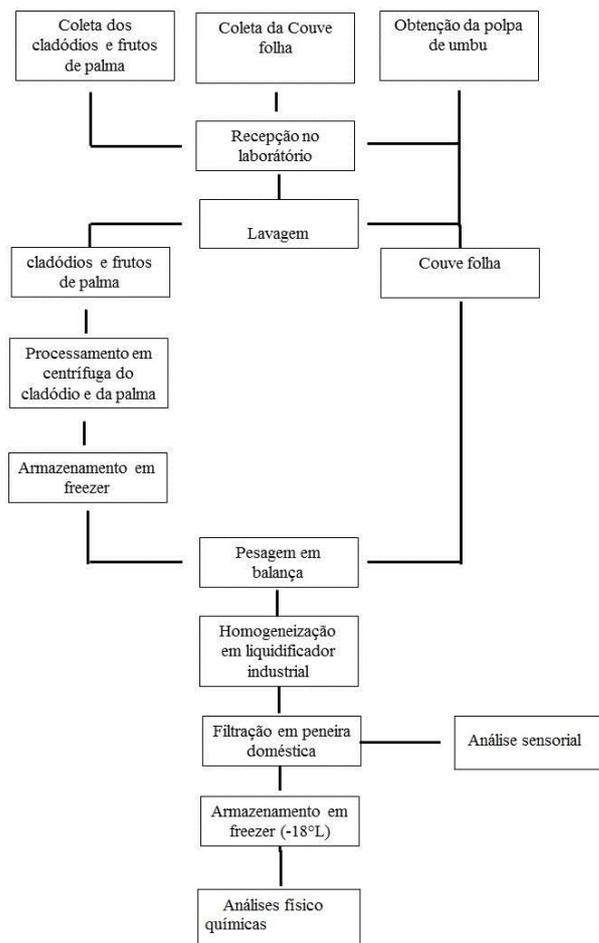
Os frutos e cladódios da palma foram levados ao Laboratório de Beneficiamento e Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal do IFPB, onde foram selecionados utilizando a coloração da casca como parâmetro para avaliação do grau de maturação e condições para o consumo. Posteriormente foram higienizados com água e uma esponja possibilitando a retirada dos espinhos, retirada a casca e centrifugados em Centrífuga (Juicer Philips Walita Ri18) e acondicionados em freezer com a devida identificação. A couve folha foi colhida em quintal produtivo orgânico de uma residência da cidade de Nova Floresta, PB.

### 3.2 Processamento

Os *blend's* foram preparados no Laboratório do IFPB seguindo as proporções baseadas em estudos e análises preliminares de 100% de cactácea, 50% de umbu, 150% de água e 20% de couve (Tabela 1). Os ingredientes foram pesados em balança (KNWaagen 320/3) batidos todos juntos em um liquidificador industrial, filtrados em

peneira doméstica, e os *blends* acondicionados em pequenos frascos de plástico com a devida identificação entre os tratamentos. Após prontos os *blends* foram separados de acordo com as análises a serem realizadas.

**Ilustração 2:** Fluxograma de preparação e análise dos *blends* a base de cactáceas



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

**Ilustração 3:** Preparação dos *blends* no Laboratório de beneficiamento e processamento de produtos de origem vegetal e animal do IFPB, Picuí.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na tabela 1 é possível observar a composição dos *blends* e proporção dos ingredientes utilizados na formulação dos tratamentos.

**Tabela 1:** Formulações dos *blends* a base de cactáceas (%)

Ingredientes	Formulações					
	FPF	FPE	PM	FPF+FPE	FPE+PM	FPF+PM
Fruto da palma	84	---	---	40	---	36
Fruto da palma de espinho	---	75	---	40	41,5	---
Palma Miúda	---	---	86	---	41,5	36
Umbú	42	37	43	40	41,5	36
Couve	17	15	17	16	17	14
Água	126	112	129	120	124	108

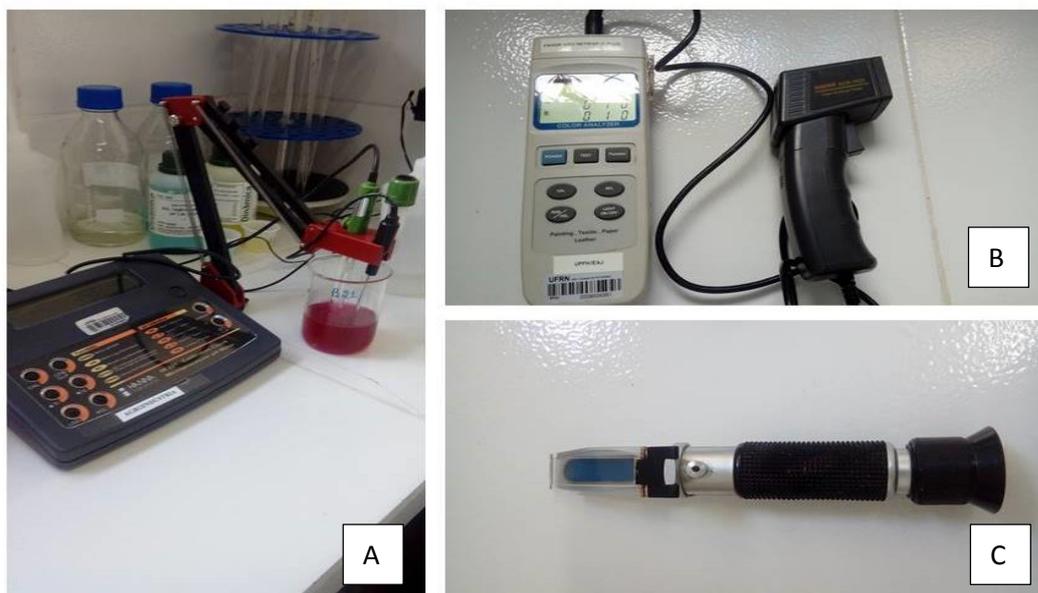
FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

### 3.3 Análises físico-químicas de *blends* a base de cactáceas

Para as análises físico químicas os *blends* foram submetidos a temperatura de -18 °C para que congelassem e assim, pudessem ser levados aos laboratórios da Escola Agrícola de Jundiá, com risco mínimo de perdas das suas propriedades (Ilustrações 2 e 3).

Foram analisados 6 tratamentos em triplicata. A análise de pH foi realizada através de Phmetro (Hanna Calibration Check PH Meter HI 223) submergindo o eletrodo nas amostras e realizando leitura no visor digital após estabilização. Os sólidos solúveis foram aferidos através de leitura direta por meio de refratômetro (RHB-32ATC (0-30°)) onde se adicionou uma gota da amostra no aparelho e fez-se a leitura. A cor foi analisada por meio de colorímetro (ACR 1023) (Ilustração 4) e os dados convertidos no programa Open RGB.

**Ilustração 4:** Aparelhos de análise de pH, cor e brix. A: Phmetro Hanna Calibration Check PH Meter HI 223; B: colorímetro ACR 1023; C: refratômetro RHB-32ATC (0-30°).



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os açúcares redutores foram obtidos através do método de Lane & Eynon (1934) modificado, no qual utilizou-se 10 mL da amostra em um balão volumétrico de 100 mL completando-o com água destilada. A amostra foi colocada em uma pipeta de 50 mL e fez – se a titulação de 10 mL dos reagentes Fehleing A e Fehleing B diluídos em 40 mL de água destilada, submetidos a ebulição através de um fogareiro, adicionado azul de metileno, e prosseguindo até o ponto de viragem. Os dados foram aplicados na equação (equação 1) e depois obtido as médias dos resultados.

**Equação 1:** Equação para determinação de açúcares redutores

$$\text{Açúcares redutores (\%)}: \frac{100 \times 100 \times 0,05}{P \times V}$$

Onde

P: peso da amostra em gramas;

V: volume gasto na titulação

Para vitamina C utilizou-se o método de Tillmans modificado por Oliveira (2010), pelo qual 5g da amostra foi diluída em 50 ml de ácido oxálico, responsável por extrair o ácido L ascórbico e ácido D ascórbico da amostra, filtrada e transferida para bureta de 25 ml. Fez-se então a titulação de 2ml do reagente DCFI diluído em 18ml de água destilada até o mesmo obter a mesma coloração que a amostra presente na bureta. Os dados foram aplicados na equação (equação 2) e depois obtido as médias dos resultados.

**Equação 2:** Equação para determinação de vitamina C

$$\text{AC (mg/100g)}: \frac{P \times C \times 50 \times 100}{v \times m}$$

Onde

P: volume gasto do reagente DCFI

C: quantidade de ácido ascórbico presente em 100g da amostra

v: volume do reagente DCFI usado na titulação da amostra

m: quantidade da amostra

A análise de carotenóides foi feita a partir do método de Lichtenthaler (1987), pesando 6 gramas da amostra, adicionando 13,5 ml de acetona PA (pura), agitando por um minuto em agitador de tubos e após filtrando e fazendo a leitura no espectrofotômetro (Edutec EEQ 9006) nos comprimentos de onda de 470 nm, 663 nm e 646 nm. Os dados foram aplicados na fórmula (equação 6) e obtido média dos resultados para clorofila a, clorofila b, clorofilas totais (equações 3, 4 e 5) e por fim, carotenóides. Já para antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos fez-se necessário o preparo de estratos 17 horas antes de sua leitura (Ilustração 5). Para antocianinas e flavonoides utilizou-se o método de Francis (1982) apenas fazendo a leitura do estrato diretamente no espectrofotômetro após ser filtrada, nos comprimentos de onda de 535 nm para antocianinas e 376 nm para flavonoides. Os dados foram aplicados nas fórmulas (equação 7 e 8) e obtido média dos resultados. Para compostos fenólicos utilizou-se a metodologia de Obanda (1997) descrita pela Embrapa (2007), pela qual se adiciona em um tubo de ensaio 500 µL da amostra, 1 ml de folin 1:3, 2 ml de carbonato de sódio a 20%, 2 ml de água destilada, homoginiza em agitador de tubos e faz-se a leitura em espectrofotômetro após 30 min no comprimento de onda de 700 nm.

**Equação 3:** Equação para determinação de clorofila a

$$\text{Clorofila a (mg/100g): } [(12,25 \times A_{663}) - (2,79 \times A_{646}) / \text{massa (g)}] \times 100/1000$$

**Equação 4:** Equação para determinação de clorofila b

$$\text{Clorofila b (mg/100g): } [(21,5 \times A_{646}) - (5,10 \times A_{663}) / \text{massa (g)}] \times 100/1000$$

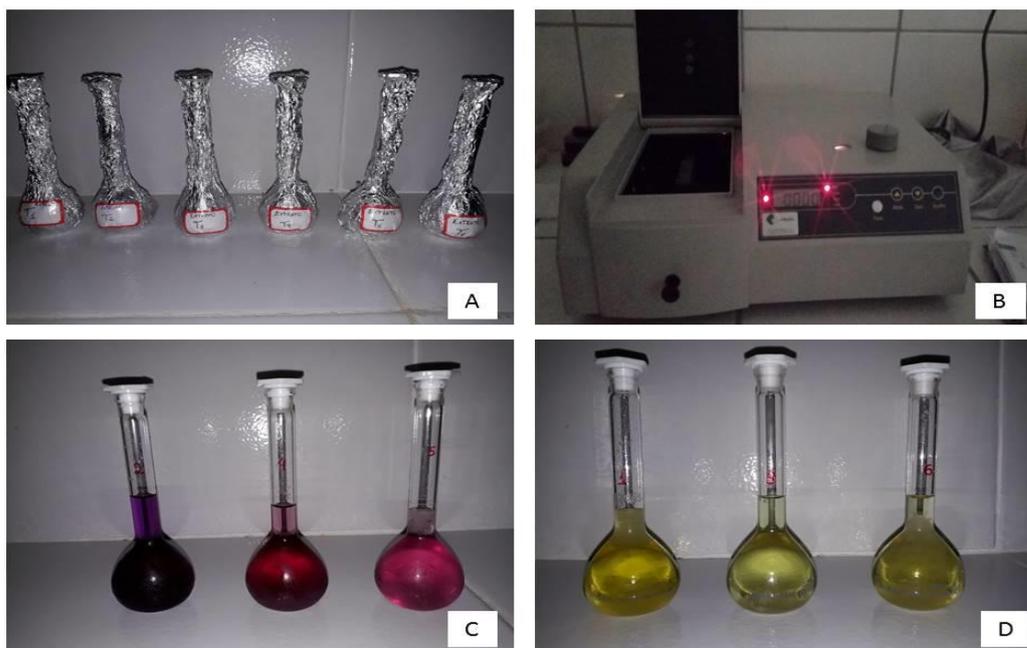
**Equação 5:** Equação para determinação de clorofila total

$$\text{Clorofila total (mg/100g): } [(18,71 \times A_{646}) + (7,15 \times A_{663}) / \text{massa (g)}] \times 100/1000$$

**Equação 6:** Equação para determinação de carotenóides

$$\text{Carotenoides (mg/100g): } (1000 A_{470} - 1,82 C_a - 85,02 C_b) / 198 \times 100/1000$$

**Ilustração 5:** **A:** Extratos preparados para análises 17 horas antes da análise. **B:** Espectrofotômetro (EduTec EEQ 9006); **C:** Extratos de T2, T4, T5 para análises de antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos; **D:** Extratos de T1, T3, T6 para análises de flavonoides e compostos fenólicos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

**Equação 7:** Equações para determinações de flavonoides totais

$$\text{Flavonoides (mg/100g): } \frac{FdxAbs}{76,6}$$

Onde

Fd: fator de diluição, dado pela razão entre o volume total da solução após a adição do tampão e a massa da amostra

Abs: absorvância do extrato lida a 376 nm

**Equação 8:** Equações para determinação de antocianinas totais

$$\text{Antocianinas (mg/100g): } \frac{FdxAbs}{98,2}$$

Onde

Fd: fator de diluição, dado pela razão entre o volume total da solução após a adição do tampão e a massa da amostra

Abs: absorvância do estrato lida a 535 nm

A acidez titulável foi realizada utilizando método descrito em Brasil (2005). Pesou-se 1,0g da amostra em triplicata em balança (LP 502B), após foi adicionado 50 ml de água destilada e duas gotas do indicador fenolftaleína, fez-se então a titulação com NaOH (hidróxido de sódio) até o ponto de viragem. Todas as metodologias são descritas pelo Instituto Adolf Lutz, (2008). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias submetidas a teste de média, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

### 3.4 Análise sensorial dos *blends* a base de cactáceas

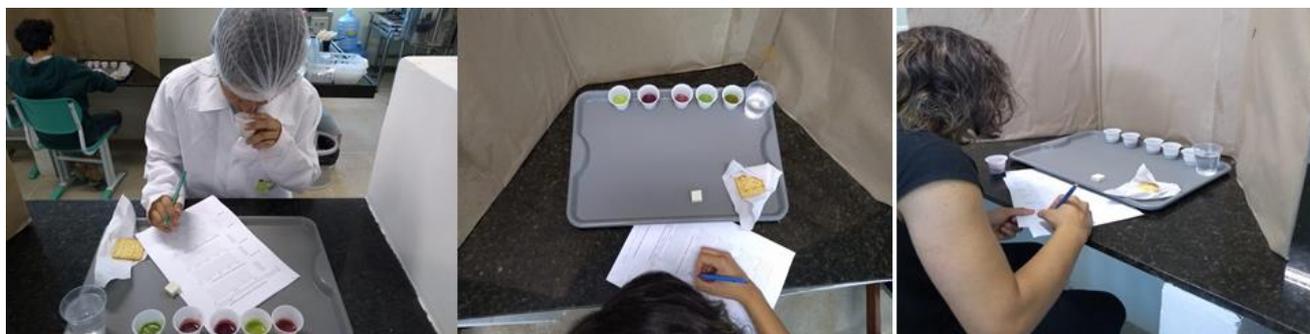
Para a análise sensorial, os *blends* foram acondicionados em recipientes de plástico, devidamente separados em tratamentos, para análise imediata. Os sucos mistos foram avaliados quanto ao seu perfil sensorial pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), a qual permite estabelecer o perfil sensorial e desenvolver terminologia adequada e de forma objetiva de um novo produto alimentício (SOUZA, 2014). Essa metodologia utiliza indivíduos treinados para identificar e qualificar, em ordem de ocorrência e numa escala de grau de intensidade, as qualidades sensoriais de um produto ou ingrediente, como aparência, odor, textura e sabor (IAL, 2005).

Foram selecionados 18 provadores, entre homens e mulheres, todos alunos da disciplina de Beneficiamento e Processamento de Produtos de Origem Vegetal, do curso de Agroecologia, do IFPB, campus Picuí. Os provadores passaram por treinamento e avaliaram os *blends* quanto a cor, odor característico, odor estranho, viscosidade, fibrosidade, gosto ácido, gosto doce, gosto residual, gosto amargo, sabor característico, sabor estranho, aceitação global, intenção de compra e ordem de preferência (Apêndice 1).

Em cabines individuais, cada provador recebeu 6 copos de plástico de 40 ml, codificados com 3 dígitos escolhidos aleatoriamente, correspondendo cada a um dos tratamentos. Os provadores registraram suas impressões em escala estruturada de 9,5

em para cada descritor, ancoradas em suas extremidades em termos que expressam intensidade.

**Ilustração 6:** Provadores treinados realizando análise sensorial dos *blends* a base de cactáceas



Fonte: Dados da pesquisa, 2018

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise físico química

Os resultados das análises físico-químicas dos *blend's* utilizados no estudo se encontram na tabela 2.

**Tabela 2:** Caracterização físico química de *blends* a base de cactáceas

Formulações / <i>Blends</i>	pH	Acidez titulável (%)	Sólidos solúveis (%)	Relação SS/AT	Açúcar reductor (%)
FPF	4,00 a	0,39 b	6,00a	17,55 a	6,32 b
FPE	4,00 a	0,60 ab	4,20 ab	7,04 ab	3,71 cd
PM	4,00 a	0,50 ab	3,60 b	7,45 ab	3,46 d
FPF + FPE	3,33 b	0,54 ab	4,20 ab	7,99 ab	7,54 a
FPE + PM	4,00 a	0,71 a	3,20 b	4,51 b	2,61 e
FPF + PM	4,00 a	0,44 ab	4,40ab	10,87 a	4,34 c
CV (%)	6,06	19,36	14,39	45,00	5,39

FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.1. 1 pH

O pH dos *blends* apresentou-se ácidos, não havendo diferença significativa ao nível de 5% entre os tratamentos, exceto para o tratamento FPF+FPE que apresentou pH um pouco abaixo dos demais (3,33), caracterizando-se como muito ácido. Segundo Gava *et al* (2008) por tratar-se de um fator de importância fundamental na limitação dos tipos de micro organismos capazes de se desenvolverem no alimento, foi proposta uma classificação prática dos alimentos em função do pH, dividindo-os em 3 grupos: pouco ácidos (pH > 4,5), ácidos (pH 4 – 4,5) e muito ácidos (pH < 4,0). Batista *et al* (2010) em formulação de bebida mista com goiaba e palma encontraram pH mais elevado, variando de 4,92 a 5,05 ainda na faixa ácida. No entanto, os autores relatam que por possuir pH próximo a 7, a palma pode ter sido responsável por valores menos ácidos, o que se confirma no presente trabalho, haja vista os tratamentos que possuíam palma em sua formulação apresentarem os maiores valores e assim, sendo menos ácidos. Souto (2018), ainda, obteve valor de 4,46 para polpa do fruto da palma forrageira e 4,01 para polpa do fruto da palma de espinho. Os valores de pH para *blends* com cactáceas, se apresentam bem próximos aos de *blends* com outras frutas tropicais. Faraoni *et al* (2011) registraram pH variando de 3,92 a 4,11 para sucos mistos com manga, goiaba e acerola.

#### 4.1.2 Acidez titulável

Para acidez titulável, a análise estatística demonstrou diferença estatística significativa entre os tratamentos, variando de 0,39% para o tratamento FPF, até 0,71% para o tratamento FPE+PM, sendo este considerado, então o mais ácido. Esses resultados se mostraram mais elevados, do que os encontrados para a polpa do fruto da palma forrageira, por Canuto *et al* (2007) que foi apenas de 0,25%, porém em comparação a polpa de frutos de outras cactáceas como o Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) de 2,50% e o Mandacaru (*Cereus jamacaru*) de 3,00% são valores bem mais baixos.

Queiroz *et al* (2012) obteve valores de acidez titulável para a palma miúda de 0,19% a 0,31%, também abaixo dos valores para os tratamentos do presente trabalho. Segundo Branco *et al* (2007), a formulação de *blends* pode agregar muito mais que

sabor e cor ao suco quando da mistura de duas ou mais frutas. As propriedades nutricionais das composições dos *blends* se combinam e incorporam o suco, sendo assim, os valores encontrados para os tratamentos do presente trabalho podem se apresentar elevados em comparação a análises da polpa apenas, por se tratar de uma mistura de frutos e vegetais. O umbu, por exemplo, apresenta teores de acidez titulável de 2,40 % (LIMA, *et al*, 2002), enquanto recentemente Silva *et al* (2013) obtiveram 1,26 % de acidez titulável para frutos de umbu.

Em *blends* a base de goiaba e palma, Batista *et al* (2010), obtiveram valores de acidez titulável abaixo dos valores do presente trabalho, variando de 0,19% a 0,23%. Em *blends* a base de goiaba e laranja, os valores também foram baixos em relação aos de cactáceas, de 0,09% a 0,20% (AIRES *et al*, 2016), caracterizando os *blends* a base de cactáceas como ácidos. Magro *et al* (2006), relata que a acidez é um importante parâmetro na conservação de alimentos, pois alimentos mais ácidos possuem um tempo de conservação mais elevado, haja vista a dificuldade de desenvolvimento de micro organismos nesse alimento.

#### 4.1.3 Sólidos solúveis

Para os sólidos solúveis o tratamento FPF apresentou os maiores teores (6%), não havendo diferença estatística significativa com os tratamentos FPE (4,2%), FPF+FPE (4,2%) e FPF+PM (4,4%). Para os demais tratamentos, os valores não diferiram entre si, variando de 3,2% a 4,4%. Souto *et al* (2018) obtiveram valores próximos dos encontrados pelo presente trabalho, para o fruto da palma forrageira (5,98 °Brix). No entanto para o fruto da palma de espinho, os autores obtiveram valores acima dos citados pelo presente trabalho (5,88 ° Brix). Esses valores são considerados baixos, se levarmos em consideração os resultados de Reis *et al* (2016).

Para o fruto da palma de espinho, os autores registraram teores de sólidos solúveis de 10,6 % a 15,6 %. Souza (2014), obteve para o fruto da palma forrageira 11,20 % de sólidos solúveis, e Batista *et al* (2010), 11 a 12 °Brix para o cladódio da palma. É possível que essas diferenças entre os valores, mesmo para cultivares da mesma espécie, possam ser explicadas pelo grau de maturação dos frutos, pois segundo Lima (2005) durante a maturação dos frutos o teor de sólidos solúveis tende a aumentar.

Reis *et al* (2016), coletaram frutos em maturação fisiológica, onde os mesmos encontram-se em seu estado ideal de maturação e desenvolvimento. Souza (2014), relata a utilização de frutos maduros, classificados de acordo com a cor da casca. Esses resultados podem demonstrar, que os frutos utilizados na presente pesquisa não estavam em um grau de maturação avançado, e embora a seleção dos frutos tenha ocorrido pela coloração da casca, assim como feito por Souza (2014), a pouca disponibilidade de frutos, principalmente da palma forrageira, levou a utilizar frutos em diferentes estágios de maturação.

#### 4.1.4 Relação SS/AT (Sólidos solúveis/Acidez titulável)

Entre os *blends* avaliados, pode-se constatar diferença estatística significativa entre os tratamentos, sendo os maiores valores expressos nos tratamentos FPF (17,55), FPF+PM (10,87), e FPF+FPE (7,99). De forma comum, o fruto da palma forrageira estava presente nos três tratamentos de maiores valores, o que pode indicar influência do mesmo na relação SS/AT, haja vista o tratamento FPF, constituído apenas de fruto da palma forrageira, umbu e couve folha, apresentar-se como o menos ácido (0,39% de acidez titulável) e o de maiores valores de sólidos solúveis (6%), corroborando com Marques *et al* (2011), que relatam sobre a relação SS/AT, como sendo a contribuição dos componentes adocicados e ácidos do produto.

Não foi possível identificar na literatura dados de SS/AT para as espécies de cactáceas avaliadas no trabalho, porém para a espécie de cactácea *Hylocereus undatus*, a pitaya, Santos *et al* (2016), quantificaram valores semelhantes aos registrados pelo presente trabalho, nos quais a relação SS/AT variou de 4,60 a 8,66. Para a formulação de sucos, Vilas Boas (2014), determinou valores para sucos de uvas semelhantes aos do presente trabalho, variando de 10,20 a 14,04 na relação SS/AT.

A relação SS/AT é um importante parâmetro para avaliação da qualidade de alimentos, e a forma mais utilizada para se avaliar o sabor, pois expressa o equilíbrio entre essas duas variáveis de forma mais significativa (SILVA, *et al* 2013).

#### 4.1.5 Açúcar redutor

Os resultados para açúcares redutores diferiram estatisticamente entre si, variando de 2,61% para o tratamento FPE+PM até 7,54% para o tratamento FPF+FPE, apresentando assim os maiores teores de açúcares redutores em glicose entre as formulações. Esses dados corroboram os obtidos por Oliveira *et al* (2011), quando da análise da composição físico-química do fruto da palma. Os autores determinaram teores de açúcar redutor de 7,26% para o fruto. Porém, em comparação a dados de Canuto *et al* (2007), os valores são baixos, haja vista os autores terem determinado 11,43% de açúcares redutores na polpa do fruto da palma. Para Souza (2014), os valores foram de 9,83%. Em comparação aos açúcares redutores presentes em outras cactáceas, facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) apresenta 1,96%, xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) 3,50% e Mandacaru (*Cereus jamacaru*) 5,64% (SOUZA, 2014; CANUTO, *et al*, 2007), observa-se que os *blends* utilizados no presente trabalho apresentaram valores mais elevados. Em comparação a outros *blends*, Batista *et al* (2010), ao desenvolverem suco misto a base de goiaba e palma, obtiveram valores abaixo dos registrados pelo presente trabalho (4,23%). Os valores inferiores para as formulações que apresentam a palma miúda na composição podem ser explicados pelos baixos teores de açúcares redutores na cultivar.

<sup>a</sup>Silva *et al* (2015), registraram para a espécie *Nopalea cochenilifera*, teores de apenas 1,95% de açúcares redutores em glicose. Os autores explicam que os teores de açúcares redutores totais na palma, estão diretamente ligados a fatores como época de plantio, temperatura de cultivo, espécie, manejo do solo. Não foram encontrados dados referentes a teores de açúcares redutores em frutos da espécie de palma de espinho, *Opuntia dillenii*, dessa forma, o presente trabalho traz informações novas e relevantes para a literatura. Santos *et al* (2017), em formulação de *blends* de acerola e manga, consideradas frutas de alta procura e valor nutricional, obteve teores de açúcares redutores em glicose de apenas 3,88%, abaixo do valor máximo encontrado por esse trabalho, na formulação de fruto da palma de espinho, fruto da palma forrageira, umbu e couve folha (FPE+FPF). Segundo Gomes *et al* (2002), os açúcares solúveis presentes nos frutos são responsáveis, de forma combinada, pelo sabor, doçura e cor.

#### 4.1.6 Ácido ascórbico

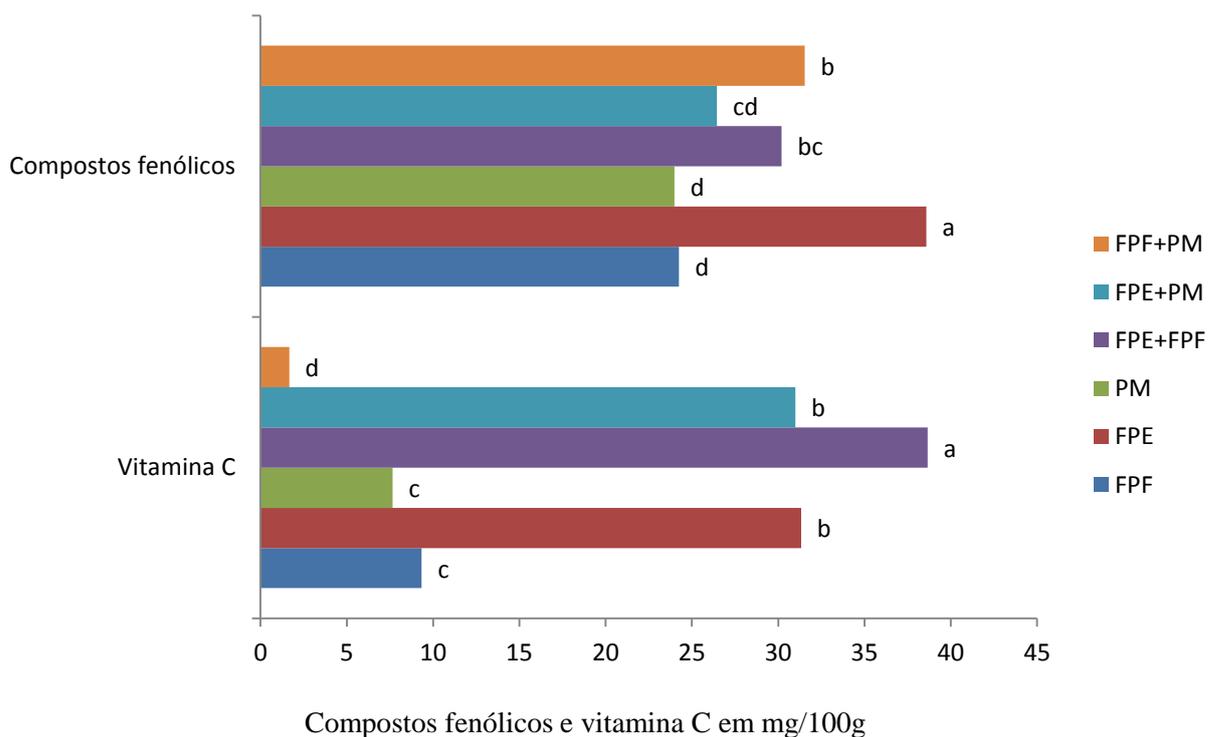
O tratamento FPE+FPF apresentou teores expressivos de ácido ascórbico (38,78 mg/100g), seguido do tratamento FPE (31,11 mg/100g) e do tratamento FPE+PM (30,99 mg/100g), não havendo diferença estatística significativa entre estes últimos, de acordo com o que se apresenta na figura 1. O menor teor de ácido ascórbico encontrado foi para o tratamento FPF+PM (1,5 mg/100g). Para os estudos de Sátiro *et al* (2009), os teores de vitamina C no fruto da palma apresentaram-se muito inferiores aos determinados pelo presente trabalho. Os autores quantificaram apenas 0,15 mg/100g de ácido ascórbico.

Deus *et al* (2017), em estudos com três variedades de palma, no desenvolvimento de picles para o consumo humano, quantificou apenas 2,7 mg/100g de ácido ascórbico para a palma da variedade Miúda. No entanto, embora escassos, trabalhos desenvolvidos com *Opuntia dillenii*, a palma de espinho, presente nas formulações de maiores teores de ácido ascórbico do trabalho, demonstram seu grande potencial em vitamina C. Reis *et al* (2016), obtiveram valores de 54,16 mg/100g de ácido ascórbico para a variedade, o que está de acordo com Kuti (1992), o qual relata que os teores de vitamina C, variam de menos de 10 a mais de 40 mg/100g entre as diversas espécies de *Opuntia*. Analisando outras cactáceas como o Quipá (*Tacinga inamoena*), por exemplo, temos teores de vitamina C abaixo dos encontrados no atual trabalho. Formiga *et al* (2016), determinaram 27,0 mg/100g de ácido ascórbico para o fruto dessa cactácea. Melo *et al* (2017), apenas 4,0 mg/100g para o mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Rodrigues (2016), 3,84 mg/100g para o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*).

Ao comparar os resultados com outros *blends*, Batista *et al* (2010) argumenta que os altos teores de vitamina C em suas formulações estão diretamente relacionados com o incremento da palma na elaboração do suco misto, pois sua composição em vitamina C, se mostrou mais elevada do que a da goiaba, o outro componente do *blend*. Diante disso, pode-se intuir que o fruto da palma de espinho pode ter incrementado os *blends* com vitamina C, haja vista os três maiores valores de vitamina C, tenham sido determinados nos tratamentos onde a fruta fazia parte da formulação, e ainda o maior teor registrado (tratamento FPE), onde a única cactácea na formulação era o fruto da palma de espinho. Os teores de ácido ascórbico do presente trabalho, são de forma geral

superiores aos determinados por Cardoso *et al* (2015) para sucos de frutas como laranja, abacaxi, manga, tangerina e uva, variando de 1,27 mg/100g a 25,86 mg/100g de ácido ascórbico.

**Figura 1:** Teores de vitamina C (mg/100g) e compostos fenólicos (mgGAE/100g) em *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.1.7 Compostos fenólicos

Para os compostos fenólicos houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, conforme apresentado na figura 1. O tratamento FPE, apresentou o maior valor (38,58 mgGAE/100g), enquanto o menor valor foi determinado para o tratamento

FPF (23,98 mgGAE/100g). Ao avaliar frutos de cactáceas do Semiárido Brasileiro (SAB), Dantas *et al* (2015), determinaram para os frutos da espécie *Opuntia stricta*, 74 mgGAE/100g de compostos fenólicos, valor esse muito elevado se comparado aos teores obtidos neste trabalho. Para a espécie *Opuntia dillenii*, Reis *et al* (2016) determinaram 379,03 mgGAE/100g. Souza (2014), também avaliando cactáceas, obteve valores de compostos fenólicos acima dos resultados do presente trabalho. Os teores de compostos fenólicos para o fruto da palma forrageira foram de 79,24 mgGAE/100g e do facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) 412,23 mgGAE/100g. Para o fruto do Quipá (*Tacinga inamoena*), o teor de compostos fenólicos se apresentou 80,97 mg/100g (FORMIGA *et al*, 2016). Em estudos sobre a avaliação dos compostos bioativos de sucos mistos a base de frutas e hortaliças, Leone *et al* (2011) concluíram que o tempo de armazenamento do suco reduz o seu teor de compostos fenólicos. Em suco misto de acerola, uva e a hortaliça azedinha (*Rumex acetosa*), os autores registraram decréscimo de compostos fenólicos de 38,83 mgGAE/100g para 28,05 mgGAE/100g, em 100 dias de armazenamento. A redução de compostos fenólicos pode ter ocorrido também nas formulações produzidas para essa pesquisa. As polpas dos frutos da palma forrageira e da palma de espinho, assim como da raquete da palma miúda foram processadas e armazenadas em freezer no laboratório do IFPB por pelo menos 2 meses. Além disso, os *blends* ainda foram preparados e armazenados novamente, para serem levados aos laboratórios da Escola Agrícola de Jundiá, o que acarretou mais alguns dias de armazenamento e possivelmente redução nos teores de compostos fenólicos. O consumo imediato pode minimizar essas perdas.

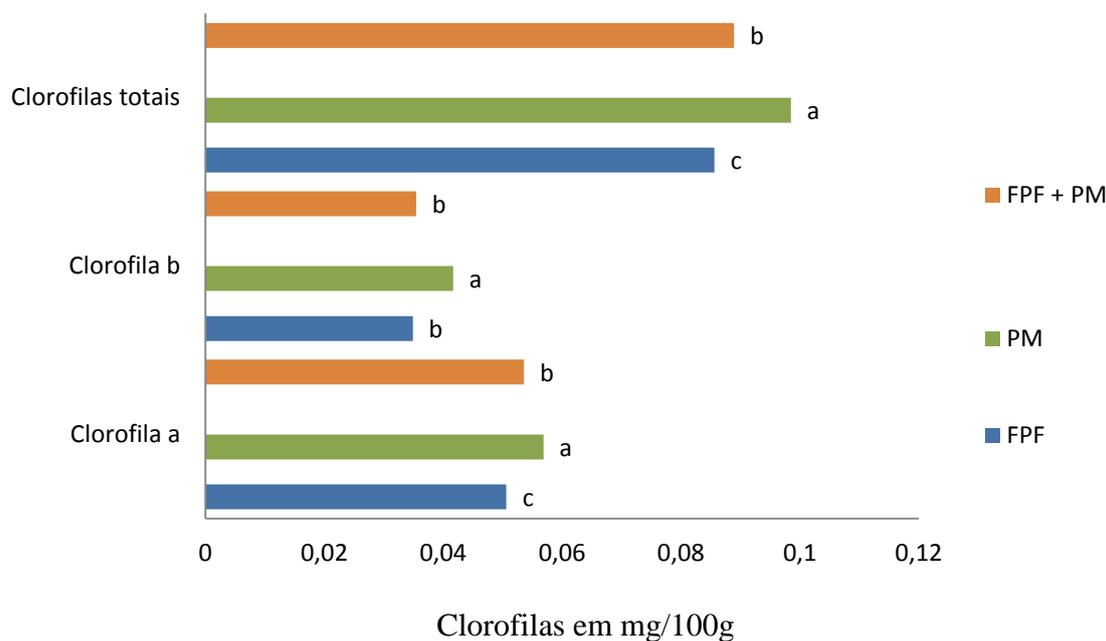
#### 4.1.8 Clorofilas

Para as análises de pigmentos fotossintetizantes, as clorofilas e os carotenoides foram avaliados apenas para os tratamentos FPF, PM e FPF+PM, pois essas amostras apresentavam coloração amarelada, indicativo da presença do pigmento que se apresenta na faixa de cores do amarelo ao vermelho (UENOJO, *et al* 2007). Para clorofila a, clorofila b e clorofilas totais os tratamentos diferiram estatisticamente entre si (figura 2). Porém, de forma geral, o tratamento PM, apresentou os maiores valores para os três pigmentos 0,056 (clorofila a), 0,041 (clorofila b) e 0,098 (clorofilas totais), haja vista esse tratamento ter participação da polpa da raquete da palma miúda. Na

palma, a utilização da radiação para os processos metabólicos é realizada pelo cladódio (PINHEIRO *et al*, 2014), incubindo-se assim de uma maior quantidade de clorofilas, já que a mesma é um dos principais pigmentos fotossintetizantes.

Entretanto, os valores obtidos pela pesquisa se mostram bastante inferiores quando comparados a dados da literatura. Cury (2015), em estudos com três espécies de cactáceas epífitas *Rhipsalis neves armondii*, *Rhipsalis teres* e *Lepismium cruciforme*, registraram clorofila a de 0,11 a 0,32, clorofila b de 0,23 a 0,90 e clorofilas totais de 0,39 a 1,39. Para a cultivar gigante, muito comum em nossa região, Farias (2013), registrou valores de clorofilas totais variando de 1,03 a 2,44 mg/100g. Não se encontrou embasamento teórico para a variedade miúda. No entanto, a deficiência de água no solo em regiões com precipitação pluviométrica inferior a 368 mm, pode causar redução do aparato fitoquímico da palma entre 26% a 42% de clorofila a e b (FERRAZ, *et al*, 2017). Levando-se em consideração as condições climáticas da região, pode ter ocorrido redução nos níveis de clorofila da palma miúda. Schiozer & Barata (2007), relatam ainda que para se evitar a perda de teores de clorofilas quando inseridas nos alimentos, deve-se modifica-las quimicamente. Faz-se necessários mais estudos que possam caracterizar esses pigmentos na variedade, e que sirvam de referencial em futuros trabalhos.

**Figura 2:** Teores de clorofila a, b e totais (mg/100g) em *blends* a base de cactáceas



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.1.9 Antocianinas

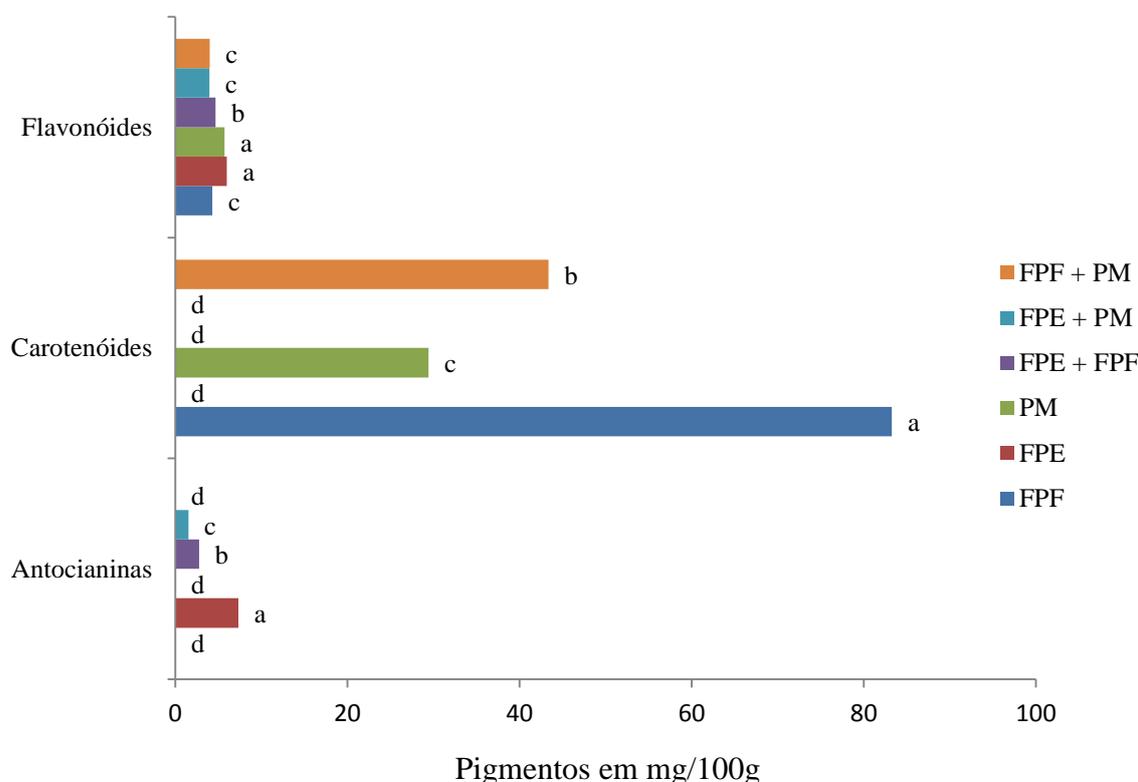
Em relação às antocianinas, estas só foram avaliadas para os tratamentos FPE, FPE+FPF e FPE+PM, pois os mesmos apresentavam coloração roxa, proveniente da pigmentação natural do fruto da palma de espinho (*Opuntia dillenni*), ficando evidente a presença do pigmento, devido ao fato dessa subclasse de flavonoides ser responsável pelas cores vermelhas, roxas e azuis de muitas flores, frutos e folhas (SCHIOZER & BARATA, 2007), enquanto os demais tratamentos apresentavam coloração amarelada, indicativo de pigmentos da classe dos carotenóides. Segundo Gonçalves (2012), o gênero *Opuntia* apresenta o aminoácido prolina, o que torna a betaxantina o seu principal pigmento, além disso, as espécies *Opuntias undulata* e *Opuntia stricta* são fontes de betalaínas. De acordo com Gonçalves (2015), nas espécies que produzem betalaínas não são encontradas antocianinas, e nas poucas famílias que encontram-se antocianinas não são produzidas betalaínas, ou seja, a ocorrência de uma classe elimina

totalmente a possibilidade de ocorrência da outra. Coradin *et al* (2011), afirmam, dessa forma, que não existem antocianinas na família cactácea.

No entanto, para o presente trabalho foram identificados teores de antocianinas pelo método de Francis (1982). O tratamento FPE apresentou os maiores valores de antocianinas (7,31 mg/100g), sendo os menores valores determinados para o tratamento FPE+PM (1,52 mg/100g) havendo assim diferença estatística significativa entre os tratamentos, conforme se apresenta na figura 3.

Trabalhos recentes demonstraram a presença de antocianinas em Cactáceas. Pesquisa realizada por Bragança *et al* (2017), determinaram teores de 1,56  $\mu\text{M}$  trolox  $\text{g}^{-1}$  de antocianinas para a espécie *Opuntia elata*. Teores de antocianinas também foram quantificados para o mandacaru (*Cereus jamacaru*), o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e o quipá (*Tacinga inamoena*) apresentando valores de 0,12 mg/100g, 2,60 mg/100g, 10,34 mg/100g e 0,16 mg/100g de antocianinas, respectivamente (Sousa, 2017), apresentando-se bem próximos aos determinados pelo presente trabalho, e assim corroborando a presença de antocianinas na família cactácea. No entanto, por apresentarem comprimentos de onda muito próximos, a análise pode ter identificado flavonoides e não necessariamente antocianinas. Abre-se então um leque de possibilidades de estudos para as cactáceas.

**Figura 3:** Teores dos pigmentos antocianinas, carotenóides e flavonóides (mg/100g) em *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.1.10 Carotenóides

Em relação aos carotenóides, o tratamento FPF apresentou 83,25 mg/100g sendo o de teor mais expressivo de carotenóides, seguido do tratamento PM (29,42 mg/100g) com o menor teor de carotenóides entre os tratamentos avaliados, havendo assim diferença estatística significativa entre os tratamentos, de acordo com a distribuição de valores apresentados na figura 3. Esses valores se apresentam inferiores aos teores de carotenóides, determinados para outras cactáceas. O mandacaru (*Cereus jamacaru*), o xique xique (*Pilosocereus gounellei*), o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e o quipá (*Tacinga inamoena*) apresentaram teores de carotenóides de 76,64 µg/100g, 422,55 µg/100g, 441,95 µg/100g e 128,41 µg/100g respectivamente, em estudos de Sousa

(2017). Para o broto da palma da variedade Gigante, Farias (2013), determinou teores de 70 a 130  $\mu\text{g}/100\text{g}$ . Porém, são superiores aos teores determinados por Dantas *et al* (2015), para o quipá (*Tacinga inamoena*), que foram apenas de 0,75  $\text{mg}/100\text{g}$  e para o fruto da palma forrageira, por Souza (2014), que se apresentou em apenas 0,13  $\text{mg}/100\text{g}$  de carotenóides.

Os carotenóides são responsáveis por conferir ao alimento cor e aroma, além de ser precursor de vitamina A, uma das principais substâncias que previnem doenças crônicas, como câncer e catarata, entre outras (SCHIOZER & BARATA, 2007). Pode-se intuir então, a presença de vitamina A nos *blends* a base de cactáceas aqui avaliados. Quando comparado a valores em sucos mistos de frutas e hortaliças, os *blends* de cactáceas se destacam por apresentar teores superiores. Para suco misto de abacaxi, maçã e cenoura Machado *et al* (2017), determinou 9,02  $\mu\text{g}\beta\text{caroteno g}^{-1}$  e Carvalho *et al* (2017), registraram 4,33  $\mu\text{g g}^{-1}$  de carotenoides para *blends* de acerola, abacaxi, açai, caju e cajá.

#### 4.1.11 Flavonoides

Para flavonoides foi possível mensurar todas as formulações e, diante disso, os tratamentos FPE e PM não diferiram entre si e obtiveram os maiores teores (5,98  $\text{mg}/100\text{g}$  e 5,70  $\text{mg}/100\text{g}$ , respectivamente). Os tratamentos FPF, FPE+PM e FPF+PM, obtiveram os menores teores (4,00  $\text{mg}/100\text{g}$ ), não diferindo entre si. Estes resultados, mostram-se inferiores quando comparamos aos obtidos por Farias (2013), para a palma Gigante (20,29 a 32,13  $\text{mg}/100\text{g}$ ).

Também para o mandacaru (*Cereus jamacaru*) com 15,99  $\text{mgCAE}/100\text{g}^{-1}$ , o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) registrando 58,37  $\text{mgCAE}/100\text{g}^{-1}$ , o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) 20,64  $\text{mgCAE}/100\text{g}^{-1}$  e o quipá (*Tacinga inamoena*) 21,75  $\text{mgCAE}/100\text{g}^{-1}$  de acordo com pesquisa de Sousa (2017). Porém, mostram-se superiores aos dados da pesquisa de Valente (2017), qual fez análise do teor de flavonoides na casca e na polpa do fruto da palma e obteve teores de 0,67  $\text{mg}/100\text{g}$  de flavonoides na casca e 0,50  $\text{mg}/100\text{g}$  de flavonoides na polpa. Os flavonoides são os compostos antioxidantes mais abundantes na alimentação humana. Absorvem radicais livres e inibem a cadeia de iniciação ou interrompem a cadeia de propagação das reações

oxidativas promovidas pelos radicais (FARIAS, 2013), é dessa forma muito importante para a prevenção de doenças.

#### 4.1.12 Cor

Para os parâmetros cromáticos (Luminosidade e as coordenadas  $a^*$  e  $b^*$ ) não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos no parâmetro  $a^*$ , que indica a variação de cor do vermelho ao verde, sendo que quanto maior o valor, mais vermelho o produto e quanto menor o valor mais verde o produto. Como não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos podemos dizer que os mesmos permaneceram entre as cores vermelhas e verdes nas mesmas proporções.

No entanto para os parâmetros  $L^*$  que indica a luminosidade do tratamento na medida em que seu valor aumenta, e  $b^*$  que indica a variação de cor do amarelo ao azul, ou seja, valores mais elevados tendem para a coloração amarela e valores baixos para a coloração azul, houve diferença estatística significativa (tabela 3), onde o tratamento FPF+PM apresentou os maiores valores para o parâmetro  $L$ , e 5,751 para o parâmetro  $b^*$ . Esses valores demonstram que entre os tratamentos FPF+PM era o de maior luminosidade, e com tons mais fortes de amarelo, pois possuía em sua formulação o fruto da palma forrageira, que apresenta coloração de amarelo ao laranja e a palma miúda de coloração verde. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Valente (2017), onde os tratamentos avaliados de coloração verde apresentaram maior luminosidade, e maiores valores no parâmetro  $b^*$  se aproximando do amarelo.

**Tabela 3:** Análise de cor expressa através dos parâmetros L\*, a\*, b\* para *blends* a base de cactáceas

Formulações/ <i>Blends</i>	L*	Cor	
		a*	b*
FPF	3,83 b	0,76 a	1,37 b
FPE	2,81 b	0,31 a	0,25 b
PM	4,47 b	0,63 a	1,70 b
FPE + FPF	2,78 b	0,59 a	0,35 b
FPE + PM	3,54 b	0,98 a	0,34 b
FPF + PM	9,57 a	0,64 a	5,75 a
CV (%)	30,09	280,62	73,15

FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Conforme a literatura e os resultados encontrados na pesquisa, a palma forrageira e seus frutos são fontes naturais de compostos bioativos como os compostos fenólicos, vitamina C, apresentando teores até mais elevados do que em frutas tropicais conhecidas como a laranja, o abacaxi, a manga, entre outras. Também é fonte natural de carotenóides e devido a estes, até mesmo fonte de vitamina A. Os compostos bioativos presentes em sua composição tornam essas cultivares importantes fontes nutricionais alimentares para a população do Semiárido, haja vista além de ricas nutricionalmente, também serem de fácil acesso na região. É ainda material de estudo para diversas pesquisas, pois os resultados do trabalho vão de encontro à literatura, que afirma a ausência de antocianinas na família cactáceas, mas que pode ser refutada quando da determinação desse importante composto antioxidante.

A formulação de *blends* a base de cactáceas se configura como um produto novo, sendo assim, há poucos estudos que possam servir como subsídio para o presente trabalho. A sua utilização como produto funcional ainda faz parte de metodologias inovadoras e recentes, mas que segundo Galdino *et al* (2010) podem resultar em agregação de valor a produção da cultura com efeitos positivos na geração de postos de trabalho e de renda.

## 4.2 Análise sensorial

Na avaliação sensorial dos *blends* a base de cactáceas foi levada em consideração os seguintes atributos sensoriais: gosto ácido, gosto doce, gosto residual, gosto amargo, sabor característico, sabor estranho (sabor), odor característico, odor estranho (odor), viscosidade, fibrosidade (textura), cor (aparência), aceitação global e intenção de compra, onde se utilizou escala hedônica não estruturada de 9,0 cm (0,5= ausente até 10= forte) para sabor, odor e textura, escala hedônica não estruturada de 9,0 cm (0,5= verde até 10= roxo) para aparência, escala hedônica não estruturada de 9,0 cm (0,5= desgostei muito até 10= gostei muito) para aceitação global e escala hedônica não estruturada de 9,0 cm (0,5= rejeitado até 10= aceito) para intenção de compra, e por último utilizamos o teste de ordenação de preferência, o qual se configura como a preferência do consumidor sobre um produto em relação a outro (BRANCO, *et al.* 2007).

### 4.2.1 Sabor

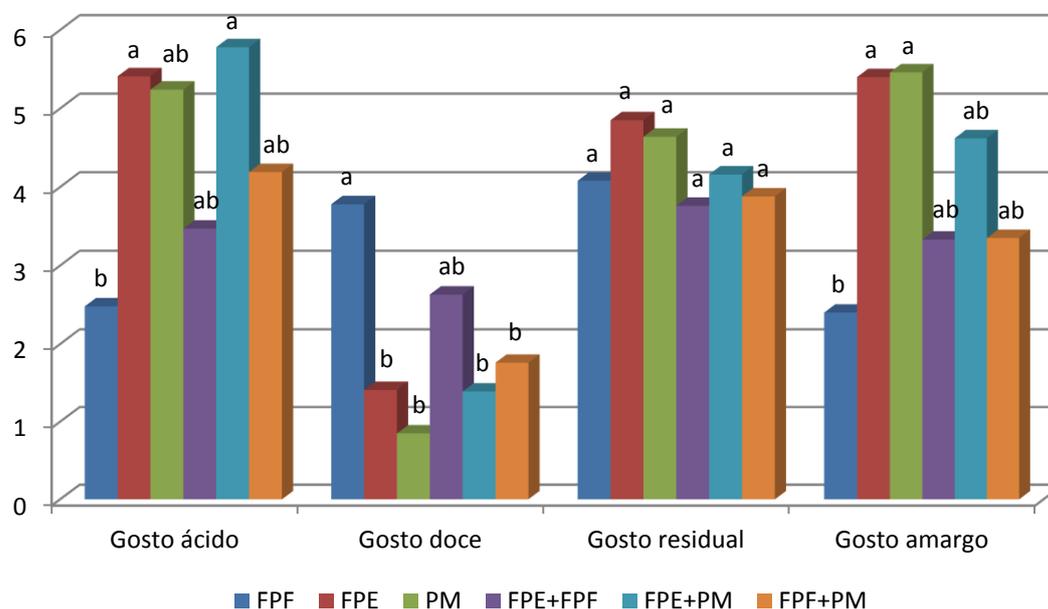
O sabor é definido como a riqueza de sensações que o paladar, juntamente com o olfato, proporcionam, também influenciado pelos efeitos táteis, térmicos e dolorosos. Os principais componentes do sabor são o doce, azedo, salgado, amargo, metálico e umami, este último caracterizado como realçador do sabor do alimento, segundo Strapasson *et al* (2011).

A característica sensorial quanto à sabor foi classificada em gosto doce, gosto amargo, gosto ácido e gosto residual, sendo este último a sensação de que o gosto do alimento permanece por um tempo na boca após ingerido. O gráfico (figura 4) nos mostra que o gosto ácido pode ser identificado em todos os tratamentos, no entanto o tratamento FPF (fruto da palma forrageira) mostrou-se com diferença estatística significativa entre todos os outros tratamentos, sendo o de menor presença do gosto ácido, classificado segundo a escala hedônica como ausente a ligeiro, e corroborando com os resultados para a presença do gosto doce, onde o mesmo tratamento se destacou entre os demais quanto a esta característica presente de forma regular, haja vista o gosto doce haver sido identificado entre ausente a ligeiro nos demais tratamentos.

Esse dado sensorial é ainda complementar ao se avaliar a relação SS/AT (sólidos solúveis/acidez titulável) (tabela 2) dos *blends*, já expressa anteriormente pelo presente trabalho, onde o tratamento FPF (fruto da palma forrageira) apresentou os menores valores para acidez e os maiores valores para sólidos solúveis, relação essa que está diretamente relacionada ao componente adocicado e ácido do alimento. Souza (2014) ao formular suco misto com fruto da palma forrageira, comumente conhecido como figo da índia, e o cajá, fruta pertencente a mesma família botânica do umbu, pode identificar que a característica sensorial que melhor descrevia a bebida, entre outras, era a doçura. O *blend* que obteve maior intensidade no sabor ácido foi a formulação com menor proporção da fruta da palma forrageira, conferindo a esta então a propriedade adocicada ao suco misto. Em estudo de cunho mais antropológico, Almeida (2017) enuncia que a preferência que os mamíferos de forma geral possuem pelo sabor adocicado é uma adaptação positiva na busca por energia, além de estar diretamente relacionado com o nosso primeiro contato adocicado no leite materno. Assim o ser humano está constantemente em busca do sabor doce e este por sua vez, apresenta maior preferência em relação aos demais.

Ainda em relação ao gosto ácido os tratamentos FPE (fruto da palma de espinho) e FPE+PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) foram considerados os de gosto mais ácido não havendo diferença estatística significativa entre os mesmos e sendo classificados quanto ao gosto ácido de regular a moderado. Se utilizarmos os dados de acidez titulável descritos pelo atual trabalho (tabela 2), veremos que o tratamento FPE+PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) apresentou valores de 0,71% de acidez titulável, configurando-se então como o tratamento mais ácido e assim, corroborando o resultado para gosto ácido aqui expresso.

**Figura 4:** Análise sensorial referente aos atributos de sabor (gosto ácido, doce, residual e amargo) dos *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Em relação ao gosto residual não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, estando presente em todos de forma ligeira a regular, ou seja, o gosto doce no tratamento FPF (fruto da palma forrageira), o gosto ácido nos tratamentos FPE (fruto da palma de espinho) e FPE+PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) e o gosto amargo nos demais tratamentos continuam sendo sentidos por um tempo após ingeridos. Essa característica pode ser prejudicial aos *blends* por permitir a continuidade de gostos indesejáveis como o amargo, por exemplo, no paladar do consumidor. No entanto, vale ressaltar que em nenhum dos tratamentos foi adicionado açúcar ou outro tipo de adoçante, o que pode ter permitido a presença de sabor residual.

Ao nos referirmos ao gosto amargo, novamente pode-se notar diferença estatística significativa entre os tratamentos, onde no tratamento FPF (fruto da palma forrageira) o gosto amargo classificou-se entre ausente a ligeiro e nos tratamentos FPE (fruto da palma de espinho) e PM (palma miúda) caracterizaram-se como um gosto amargo de forma regular, diferindo dos demais, os quais foram caracterizados entre

ligeiro a regular quanto ao gosto amargo, não havendo diferença estatística significativa entre estes. Ao analisarmos os resultados das análises físico químicas dos *blends*, percebe-se uma relação direta dos resultados para flavonoides (figura 3) com os dados da análise sensorial quanto ao sabor amargo.

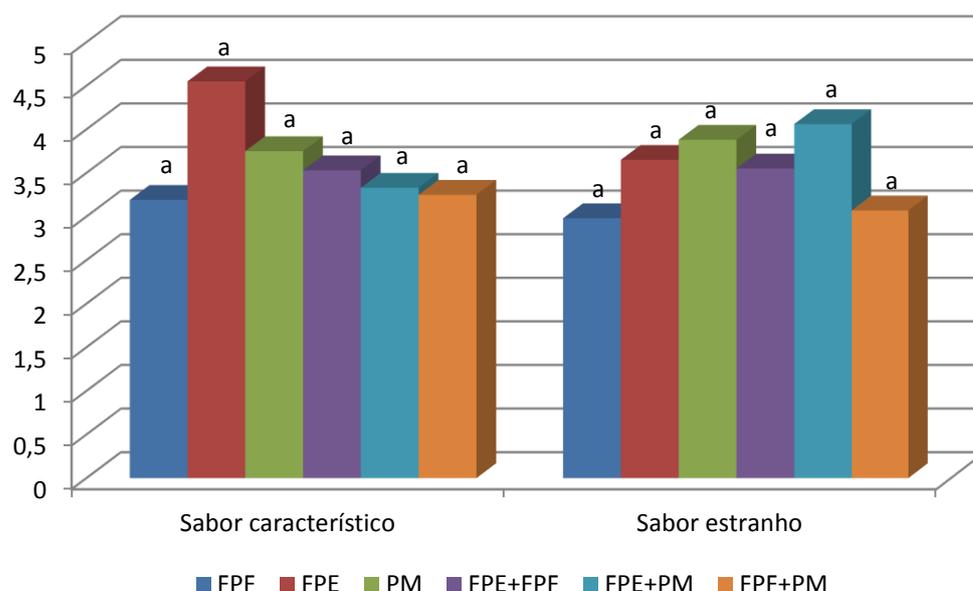
Segundo Semedo (2012) os flavonoides podem conferir sabor amargo e adstringente aos alimentos; Toriani e Oliveira (2006) ainda dizem que os flavonoides são substâncias que possuem princípios amargos. Os resultados para presença de flavonoides nos *blends* demonstraram que os tratamentos FPE (fruto da palma de espinho) e PM (palma miúda) apresentaram os maiores teores do referido pigmento, 5,98 mg/100g e 5,70 mg/100g respectivamente, corroborando assim os dados para a análise sensorial.

Ainda, foram analisados quanto a presença de sabor característico do umbu, já que esse seria o sabor mais conhecido pelos provadores e se os *blends* apresentavam algum sabor estranho. Os resultados expressos no gráfico (figura 5) demonstram que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em relação a nenhuma das características acima citadas. Os provadores classificaram os tratamentos quanto ao sabor característico e sabor estranho nos termos hedônicos em ligeiro a regular. Rybka *et al* (2012) avaliaram três formulações de suco de umbu elaborados por famílias agricultoras do semiárido brasileiro e comprovaram que o suco mais bem aceito pelos provadores foi o de relação sólidos solúveis e acidez de maior equilíbrio. Estudo de Cunha *et al* (2017) também obteve uma boa aceitação para a característica sabor, no entanto, os autores deixam claro que a adição de algum tipo de adoçante incrementaria e possibilitaria melhores resultados para o *blend* de umbu e água de coco, ou seja, o sabor característico do umbu é sensorialmente aceito.

Em relação ao sabor estranho alguns provadores relataram sentir “gosto de mato”, o que pode ser efeito da ação da enzima lipoxigenase presente nas *Opuntias* (SEMEDO, 2012), a qual segundo Silva (2005) pode conferir o referido “sabor de mato” ao alimento. Outros provadores especificaram que nos tratamentos de coloração roxa o sabor estranho perceptível era o de acerola, muito provavelmente devido a presença de compostos bioativos semelhantes nas duas frutas. Tanto a acerola, quanto a fruta da palma de espinho, responsável pela coloração roxa nos *blends* estudados

apresentam vitamina C, flavonoides, carotenóides e demais compostos que podem influenciar no sabor.

**Figura 5:** Análise sensorial referente aos atributos de sabor (característico e estranho) dos *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

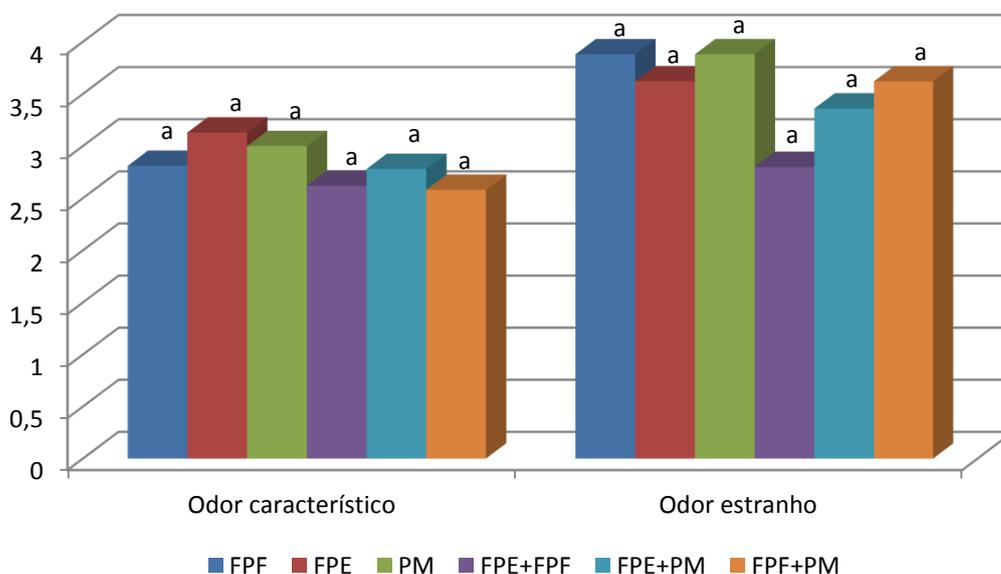
#### 4.2.2 Odor

Ao analisarmos a característica odor nos *blends* a base de cactáceas, nos detemos ao odor característico do umbu, por se tratar de odor já conhecido pelos provadores, e odor estranho. Os resultados no gráfico (figura 6) nos mostram que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em relação aos dois fatores avaliados. Para odor característico os termos hedônicos nos mostram que o mesmo foi identificado nos *blends* de forma ausente a ligeiro, não sendo assim, uma característica de presença marcante nos *blends*, no entanto a literatura exalta o aroma do umbu como agradável, marcante ao ser provado e exótico (LIRA JÚNIOR, *et al*, 2005; SANTOS, 2009; JESUS *et al*, 2016) Em análise sensorial de geleias de umbu, Folegati *et al* (2003)

também identificaram não haver diferença estatística entre as formulações quanto ao aroma e sabor, o que demonstra que as substâncias responsáveis por esses dois atributos encontravam-se em níveis suficientes.

Já para odor estranho, o mesmo esteve presente entre ausente a regular. Alguns provadores relataram identificar odor de mato nos *blends* quando questionados sobre odor estranho. Relaciona-se então esse dado ao de sabor estranho, o qual também foi classificado pelos provadores como “gosto de mato”, haja vista os sentidos gustativos e olfativos trabalharem de forma conjunta na percepção sensorial do sabor através da combinação das informações obtidas pelo nariz e pela língua em seus respectivos centros no cérebro (STRAPASSON *et al*, 2011).

**Figura 6:** Análise sensorial dos atributos referentes a odor (característico e estranho) dos *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.2.3 Textura

Outra característica analisada sensorialmente nos *blends* a base de cactáceas foi a textura, quanto a viscosidade, definida como a força requerida para retirar um líquido de uma superfície (TEIXEIRA, 2009), e fibrosidade relacionada com a presença de fibras nos *blends*, polissacarídeo armazenado nas células das plantas (FAO, 2008). Avalia-se que a determinação de textura em alimentos é de importância principalmente ao nos referirmos à qualidade do mesmo, sendo uma das características levadas em consideração na aceitação de um produto pelo consumidor (CARRILHA; GUINÉ, 2010).

Novamente não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em relação às duas variáveis (figura 7). Para a viscosidade os termos hedônicos nos revelam que essa característica encontrava-se de forma ausente a ligeira para os tratamentos FPF (fruto da palma forrageira), FPE (fruto da palma de espinho) e FPE + FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira), e ligeira para os demais tratamentos. Ao analisarmos os dados obtidos pela análise sensorial é perceptível que os *blends* compostos pelas frutas da palma de espinho e da palma forrageira apresentaram uma menor presença de viscosidade.

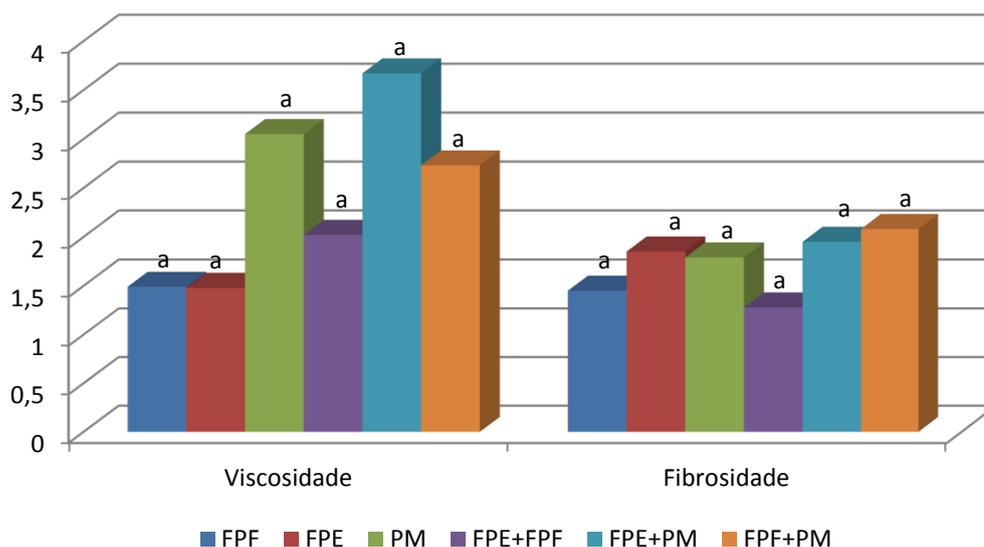
Souza (2014) já anteriormente referenciada nesse trabalho, parte da informação de que a viscosidade presente no fruto da palma forrageira é minimizada quando da formulação de sucos com essa fruta. Ao tratarmos da viscosidade aparente de forma ligeira nos tratamentos PM (palma miúda) FPE+PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) e FPF+PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) percebe-se a presença do broto da palma, o qual segundo <sup>a</sup>Silva *et al* (2015) é fonte de mucilagem, o que provavelmente causou a presença de viscosidade, no entanto demonstram viabilidade na obtenção de sucos, geleias, molhos e demais produtos.

Durante o período da pesquisa e através de vivências por meio do projeto Sabores da Caatinga, desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) do Instituto Federal de Educação da Paraíba, campus Picuí, no qual se desenvolvem receitas culinárias com o broto da palma forrageira, foi possível observar que o beneficiamento do broto da palma miúda através de sucos deve-se ser feito para consumo imediato, ao contrário, a mucilagem do broto se faz evidente e pode conferir textura e aspecto desagradável ao suco.

Acontece com o suco o processo que a física chama de decantação, quando líquidos heterogêneos dentro de um mesmo recipiente estão em repouso e por possuírem densidades diferentes o líquido mais denso, pela força da gravidade decanta e se acomoda no fundo do copo, enquanto o menos denso permanece na parte superior. A viscosidade é fator primordial nesse processo, pois quanto mais viscoso o líquido, mais rápido acontece a decantação (MARTINS, 2014). Esse processo se confirma em trabalho de Silva (2018) onde a mesma relata que a aceitação dos provadores para o suco mix de palma e limão se alterou devido o aspecto viscoso que o suco obteve com o passar do tempo.

Ao que concerne a fibrosidade foi possível observar que sua presença nos *blends* foi classificada, segundo os termos hedônicos, como ausente em todos os tratamentos.

**Figura 7:** Análise sensorial dos atributos referentes a textura (viscosidade e fibrosidade) dos *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.2.4 Aparência

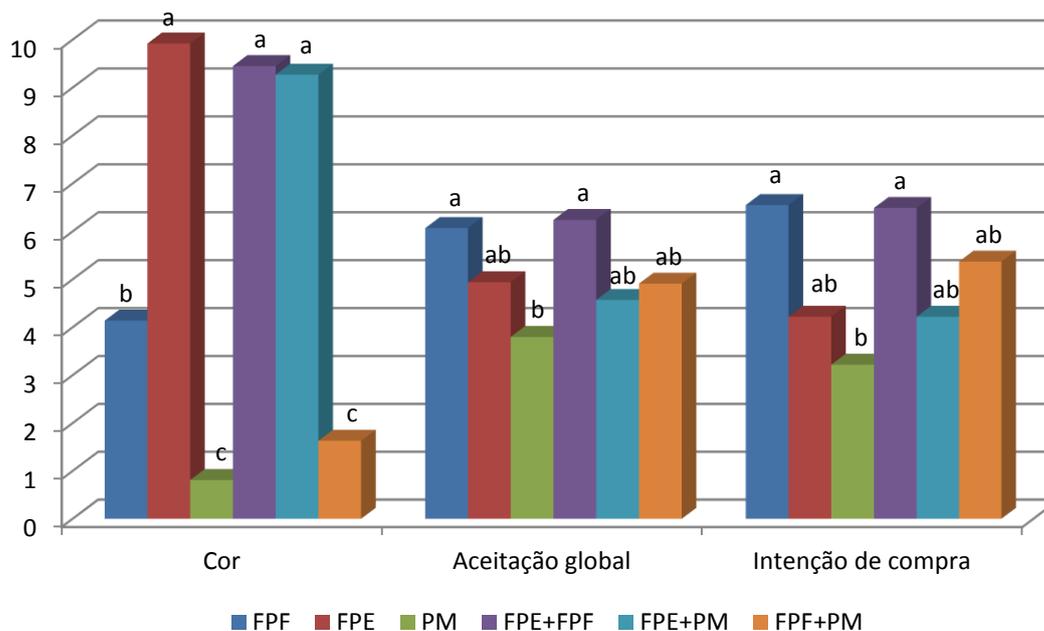
Para a avaliação da cor dos *blends* utilizamos escala hedônica de 9,0 cm onde os valores variaram de 0,5 = verde até 10 = roxo. Houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de acordo com a distribuição de valores expressos na figura (figura 8), onde pode-se observar que o tratamento FPF (fruto da palma forrageira) apresentou coloração tendendo para o amarelo, já os tratamentos FPE (fruto da palma de espinho), FPE + FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) e FPE + PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) apresentaram a coloração roxa. E para os tratamentos PM (palma miúda) e FPF+PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) a coloração se manteve em torno do verde.

As diferentes colorações entre os tratamentos são facilmente discutidas devido a presença de pigmentos específicos em suas composições. O pigmento carotenoide responsável pela coloração amarela em alimentos foi obtido de forma expressiva pelo presente trabalho para o tratamento FPF (fruto da palma forrageira), com cerca de 83,25 mg/100g do pigmento. Já em relação a coloração roxa foram identificados teores de antocianinas, classe de flavonoides responsáveis pelas cores vermelhas, roxas e azuis de frutos, folhas e flores (SCHIOZER & BARATA, 2007) para os tratamentos FPE (fruto da palma de espinho), FPE+FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) e FPE + PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) pelo presente trabalho, com valores entre 1,52 mg/100g a 7,31 mg/100g. E ao nos referirmos a coloração verde nos tratamentos PM (palma miúda) e FPF + PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) estabelecemos relação com os teores de clorofilas identificados nos tratamentos pelo presente trabalho. Ao possuir a raquete da palma miúda na composição, sendo a mesma o órgão vegetal da palma responsável pelo processo fotossintético, incube-se a ela então a maior quantidade de clorofilas, principal pigmento fotossintetizante, e assim torna-se os tratamentos de coloração verde.

Diversas pesquisas já relatam que a cor dos alimentos é fator essencial na escolha do mesmo para consumo. Barros (2010) ainda elenca uma série de benefícios para a saúde relacionados aos pigmentos naturais presentes nos alimentos. Prevenção de câncer, combate ao stress, controle dos batimentos cardíacos são apenas alguns desses benefícios. Rocha e Reed (2014) obtiveram resultados em sua pesquisa onde as cores

mais atraentes nos alimentos para o consumo foram o amarelo (19%), o vermelho e o verde (18%) e o branco (17%).

**Figura 8:** Análise sensorial referente aos atributos de aparência (cor), aceitação global e intenção de compra, em relação aos *blends* a base de cactáceas.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

#### 4.2.5 Aceitação global

Após análise de sabor, odor e textura das características sensoriais dos *blends* a base de cactáceas, foi possível determinar, entre os provadores a aceitação global dos mesmos em relação aos tratamentos. Para tanto, utilizamos escala hedônica de 9,0 cm (0,5 = desgostei muito até 10 = gostei muito). Avaliando os dados expostos na figura (figura 8) observa-se diferença estatística significativa entre os tratamentos, onde as formulações FPF (fruto da palma forrageira) e FPE + FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) foram classificados entre os provadores como gostei, em

relação aos tratamentos FPE (fruto da palma de espinho), FPE + PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) e FPF + PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) obtiveram aceitação entre desgostei e gostei, e o tratamento PM (palma miúda) foi classificado segundo os provadores como desgostei.

Se cruzarmos os dados obtidos pelo presente trabalho podemos determinar que a preferência pelos *blends* FPF (fruto da palma forrageira) e FPE+FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) estar relacionado a classificação dos mesmos quanto o gosto doce, e em relação aos demais tratamentos a viscosidade percebida nos *blends* com palma miúda na formulação como anteriormente discutido, e o gosto amargo regular do tratamento FPE (fruto da palma de espinho), podem explicar a aceitação entre desgostei a gostei.

Outros sucos mistos elaborados com frutas tropicais obtiveram aceitação global semelhante. Faraoni *et al* (2011) elaboraram 10 formulações de suco misto de goiaba, manga e acerola, as quais foram aceitas sensorialmente em termos hedônicos entre gostei ligeiramente e gostei muito. Para o suco misto de abacaxi, cenoura, couve, água de coco, suco de maçã, gengibre e hortelã, 80% dos provadores o aprovaram sensorialmente (Machado *et al*, 2017). Semelhantemente, Mattietto (2007) em análise a aceitação de *blend* de cajá e umbu obteve 84,77% de aceitação sensorial. Aires (2016) 70% de aceitação sensorial para o *blend* de goiaba e laranja.

Em elaboração de suco mix de palma com limão, em comunidades rurais do município de Picuí, PB, 52% dos provadores na pesquisa de Silva (2018) classificaram a receita em gostei. Batista *et al* (2010) elaboraram quatro formulações de suco misto de goiaba e palma forrageira. Todas as formulações obtiveram boa aceitabilidade pelos provadores, com respostas variando entre gostei moderadamente a gostei muito. As pesquisas introduzindo a palma forrageira na alimentação humana fazem apelo ao aporte nutricional e diversificação de sabor que essa cultura pode representar, principalmente para a população do Semiárido. Silva *et al* (2017) obtiveram boa aceitação para receitas com o broto da palma miúda em uma comunidade Quilombola do município de Nova Palmeira, PB onde 78% dos provadores responderam “gostei muitíssimo” do arroz incrementado com o broto da palma miúda.

#### 4.2.6 Intenção de compra

Levando em consideração o aporte nutricional avaliado pelo presente trabalho quando se refere às propriedades físico químicas dos *blends*, e ainda o apelo inovador de desenvolvimento de um novo produto viável, sustentável e adaptado ao Semiárido, foi avaliado também entre os provadores a intenção de compra dos mesmos (figura 8). Em escala hedônica de 9,0 cm temos para a intenção de compra 0,5 = rejeitado até 10 = aceito.

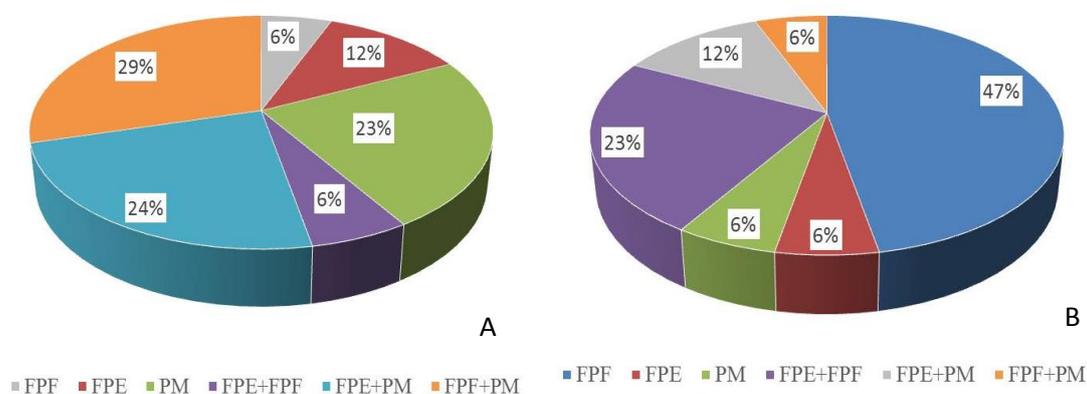
Em análise estatística, houve diferença significativa entre os tratamentos, onde os tratamentos FPF (fruto da palma forrageira) e FPE + FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) foram avaliados segundo intenção de compra em aceito com restrições a aceito, corroborando os dados de aceitação geral, onde os dois tratamentos obtiveram as maiores médias. Ao avaliarmos os dados referentes aos tratamentos FPE (fruto da palma de espinho), FPE + PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) e FPF + PM (fruto da palma forrageira e palma miúda) a intenção de compra foi classificada em aceito com restrições. O tratamento PM (palma miúda) foi classificado entre rejeitado a aceito com restrições, o que provavelmente pode ser explicado pela presença de viscosidade durante a análise sensorial. A restrição mais mencionada pelos provadores foi a presença de algum adoçante.

Para o suco misto de cajá e umbu elaborado por Mattietto *et al* (2007) mais de 90% dos provadores comprariam o produto se comercializado. Resultado semelhante pode ser observado para o suco misto de goiaba e palma forrageira formulado por Batista *et al* (2010). O autor não especificou dados numéricos para a avaliação, mas elencou que os provadores provavelmente comprariam o produto. Para o suco mix de palma miúda e limão, 80% dos provadores o comprariam se estivesse disponível no mercado (Silva, 2018). Da mesma forma, o *blend* de graviola e água de coco elaborado por Daltro *et al* (2014) seria comprado por 80% dos provadores da pesquisa. Já para o *blend* de uva, azedinha e acerola, os termos para intenção de compra ficaram entre “talvez comprasse” e “talvez não comprasse” (LEONE, 2009). A literatura demonstra assim, que sucos mistos elaborados com a palma forrageira e seus frutos são totalmente viáveis a comercialização ao se equiparar em aceitação a *blends* elaborados com outras frutas de maior aceitabilidade e consumo.

#### 4.2.7 Grau de preferência

Como forma de se avaliar quais os *blends* foram mais apreciados pelos avaliadores e assim, determinar os de menores e maiores preferências a fim de posteriores adaptações e modificações nas formulações, os provadores responderam ao teste de ordenação de preferência dos tratamentos. Pode-se constatar, segundo os dados, que o *blend* de menor preferência dos provadores foi o FPF + PM (fruto da palma forrageira e palma miúda), onde 29% dos provadores o indicaram como o menos preferido, seguido do *blend* FPE + PM (fruto da palma de espinho e palma miúda) com 24% das indicações e o PM (palma miúda) com 23% de rejeição (figura 9A). Repete-se aqui o mesmo resultado exposto para aceitação global, podendo inferir-se assim que a rejeição a esses *blends* da-se então, pelas características de gosto amargo, sabor estranho “de mato” e viscosidade presentes nos tratamentos.

**Figura 9:** Índice de aceitabilidade entre os provadores dos *blends* a base de cactáceas. A: índice de aceitabilidade dos *blends* de menor preferência; B: índice de aceitabilidade de *blends* de maior preferência.



FPF: Fruto da palma forrageira; FPE: Fruto da palma de espinho; PM: Palma miúda; FPF+FPE: Fruto da palma forrageira + Fruto da palma de espinho; FPE+PM: Fruto da palma de espinho + Palma miúda; FPF+PM: Fruto da palma forrageira + Palma miúda. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O teste de ordenação de preferência mostrou que 47% dos provadores indicaram o tratamento FPF (fruto da palma forrageira) como o de maior preferência, seguido do tratamento FPE+FPF (fruto de palma de espinho e fruto de palma forrageira) com 23%

das aprovações (figura 9B). Mais uma vez, foram estes os tratamentos com melhores resultados em relação a variáveis como gosto doce e ausência de viscosidade, mostrando que essas variáveis foram as que mais contribuíram para a aceitabilidade dos provadores em relação aos *blends*.

## 5. CONCLUSÕES

O tratamento FPF (fruto da palma forrageira), desenvolvido a partir do fruto da palma forrageira se destacou entre os demais, pois apresentou características referentes a sabor, cor e odor mais aceitáveis, o que pode ser confirmado tanto diante das análises físico químicas quanto sensoriais e ordenação de preferência, apresentando gosto doce, ausência de viscosidade e fibrosidade, além dos compostos bioativos em proporções favoráveis e de obter 47% de preferência em detrimento aos outros tratamentos.

Entre os tratamentos com duas cactáceas os *blends* que apresentaram o fruto da palma forrageira em sua composição, principalmente a combinação entre as duas frutas FPE+FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) também se destacaram, dessa forma, podendo-se inferir que tanto os *blends* com o fruto da palma forrageira isolado, quanto em mistura com outra cactácea é indicado para o consumo e para a comercialização, já que no quesito intenção de compra os *blends* FPF (fruto da palma forrageira) e FPE+FPF (fruto da palma de espinho e fruto da palma forrageira) foram aceitos. No entanto é importante frisar que os provadores inferiram a importância de haver algum tipo de adoçante ao *blend* para que o mesmo pudesse ser comercializado sem restrição.

A formulação de sucos mistos para o Semiárido no quesito geração de renda e aporte nutricional se apresenta como uma alternativa viável ao agricultor familiar. A valorização de matérias primas de fácil acesso e viável cultivo, como é o caso da palma e suas variedades, na região semiárida, que sofre por baixo aporte hídrico se faz de extrema importância, pois possibilita ao agricultor uma fonte de renda extra e de fácil disponibilidade, podendo o mesmo utilizar as cactáceas tanto como alternativa alimentar para sua mesa, como financeira para sua família, haja vista ser essa cultura passível de beneficiamento e comercialização.

No mais, faz-se necessário a continuação de pesquisas referentes a inserção das cactáceas no setor emergente de sucos mistos, pois a bibliografia atual demonstra um grande potencial nutricional, sensorial e produtivo das cactáceas, assim como um tema que precisa ser mais estudado e discutido.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, C.B, et al. Elaboração de suco misto a base de goiaba e laranja de alto valor nutricional e funcional. In: Congresso Brasileiro de Química, 56, Belém, PA. **Anais...** 2016. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/10/9510-22934.html>> Acesso em: 01 jul, 2018.
- ALBANO, C; et al. Betalains, phenols and antioxidante capacity in Cactus Pear (*Opuntia ficus indica* (L) Mill) fruits from Apulia (South Italy) Genotypes. *Antioxidants*, 4 (2), 2015, 269-280.
- ALMEIDA, Maria Geralda de. Para além das crenças sobre alimentos, comidas e sabores da natureza. **Revista Mercator**. V. 16, Fortaleza, CE, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mercator/v16/1984-2201-mercator-16-e16006.pdf> Acesso em: 04 dez, 2018.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA- FASE, 1989. 240 p.
- ANGELOTTI, F; et al. Mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro. In: **Mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro**. ANGELOTTI, F; SÁ, I.B; MENEZES, E.A; PELLEGRINO, G.Q (Editores), Petrolina-PE. Embrapa Semiárido.2009.
- BARBOSA, A.S; et al. Frutos de Palma forrageira e Mandacaru como alternativas na alimentação humana. In: Congresso Norte Nordeste de Química. 3. **Anais...** São Luis, MA. 2009. Disponível em: < <http://www.annq.org/congresso2009/trabalhos/pdf/T90.pdf>> Acesso em: 30 mar, 2018.
- BARRETO, L. S. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. Disponível em: < <http://www.ispn.org.br/arquivos/Umbu3.pdf>> Acesso em: 08 out, 2018.
- BARROS, N. **Cores na alimentação**. 2010. Disponível em: < <http://nutricao-nob.blogs-pot.com.br/search/label/prato%20colorido>> Acesso em: 29 ago. 2018

BATISTA, F. R. C; et al. **O umbuzeiro e o Semiárido brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2015. Disponível em: < <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/O%20Umbuzeiro%20e%20o%20Semi%20C3%A1rido%20brasileiro.pdf>> Acesso em: 17 jun, 2018.

BATISTA, R. D. S. R, et al. Bebida mista a base de goiaba (*Psidium guajava* L.) e palma forrageira (*Opuntia ficus indica*): desenvolvimento e aceitabilidade. **ALAN – Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. v 60, n 3, Caracas, 2010. Disponível em: < > Acesso em: 01 jun, 2018.

BRAGANÇA, G. C. M; et al. Caracterização física e determinação de compostos bioativos em frutos de *Opuntia elata* proveniente do bioma pampa de Bagé. **Revista da Jornada da Pós-graduação e Pesquisa – CONGREGA**, 2017. Disponível em: < <http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jpgp/issue/view/14> > Acesso em: 08 jun, 2018.

BRANCO, I.G.; et al.. Avaliação sensorial estabilidade físico-química de um blend e laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 1, v.27, p.787-792, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.12, de 04 de setembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; e os Padrões de Identidade e Qualidade para Néctares. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/legislacao>> Acesso em: 30 mar, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei Nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm)> Acesso em: 08 jul, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção a saúde. Departamento de atenção básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: < [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf) > Acesso em: 21 fev, 2019.

BRITO, M. A; et al. **Qualidade sensorial**. [online]. Disponível em: < C:/Documents and Settings/WinXP/Meus documentos/PlúviaMonografia/Agência de Informação Embrapa Qualidade Sensorial.htm> Acesso em: 06 nov, 2018.

CAMARGO, G. A; et al. Bebidas naturais de frutas: Perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Bioeng.** Campinas, SP, mai – ago, 2007. Disponível em: <<http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/viewFile/22/24>> Acesso em: 30 jun, 2018.

CANTWELL, M. **Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira.** In: BARBERA, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.20-27.

CANUTO, T.M, et al. Avaliação da composição físico química da polpa do fruto da palma. In: Congresso Norte – Nordeste de Química, 2007. **Anais...** p. 2, 2007. Disponível em: <[http://annq.org/congresso2007/trabalhos\\_apresentados/T32.pdf](http://annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T32.pdf)> Acesso em: 06 jul, 2018.

CARDOSO, J.A.C; et al. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos *in natura* e industrializados. In: **Revista O mundo da saúde.** São Paulo, 2015. P. 460 – 469 Disponível em: <[https://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo\\_saude/155572/A07.pdf](https://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/155572/A07.pdf)> Acesso em: 08 jul, 2018.

CARRILHA, F. GUINÉ, R. P. F. Avaliação da textura da pêra passa de S. Bartolomeu obtida por diferentes métodos de secagem. In: Encontro Português de Secagem de Alimentos, 1. 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/281491582\\_AVALIACAO\\_DA\\_TEXTUREDA\\_PERA\\_PASSA\\_DE\\_SBARTOLOMEU\\_OBTIDA\\_POR\\_DIERENTES\\_METODOS\\_DE\\_SECAGEM](https://www.researchgate.net/publication/281491582_AVALIACAO_DA_TEXTUREDA_PERA_PASSA_DE_SBARTOLOMEU_OBTIDA_POR_DIERENTES_METODOS_DE_SECAGEM)> Acesso em: 04 dez, 2018.

CARVALHO, A.V; et al. Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. In: **Brazilian Journal of Food Technology.** V. 20, Campinas, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v20/1981-6723-bjft-20-e2016023.pdf>> Acesso em: 09 jul, 2018.

CHIACCHIO, F.P.B; et al. Palma forrageira: Uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano. **Revista Bahia Agrícola.** V 7. N 3, p 39 – 49, novembro, 2006. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Forrageira.pdf>> Acesso em: 30 mar, 2018.

CORADIN, L; et al. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008\\_dcbio/\\_ebooks/regiao\\_sul/Regiao\\_Sul.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_ebooks/regiao_sul/Regiao_Sul.pdf)> Acesso em: 07 jul, 2018.

CHITARRA, M. I.; e CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e Hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª Ed. Ver. Ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CUNHA, Y. N. B; et al. Avaliação microbiológica e sensorial de bebida mista água de coco com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**. V. 7, n. 2. P. 82 – 86. 2017. Disponível em: <  
<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/5122/82-86>>  
Acesso em: 02 nov, 2018.

CURY, R. K. **Cactáceas epifíticas: germinação, desenvolvimento pós seminal e morfoanatomia**. Dissertação. Mestrado em Biologia de fungos, algas e plantas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2015. 96 f. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/169643/340712.pdf?sequence=1>> Acesso em: 12 ago, 2018.

DANTAS, R.L; et al. Betalains and antioxidant activity in fruits of cactácea from Brazilian Semiarid. In: **Revista Act Hort**. 2015.

DALTRO, A. C. B; et al. Avaliação da qualidade de bebida mista de graviola. **Enciclopédia biosfera**. V. 10. N. 19. P. 257 – 263. Goiânia, GO. 2014. Disponível em: <  
<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/avaliacao%20da%20qualidade.pdf>> Acesso em: 05 nov, 2018.

DEUS, M. V.C; et al. Processamento mínimo de brotos de palma (*Opuntia fícus índica* Mill) para o consumo humano. In: Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2. **Anais...** Realize: Campina Grande, 2017. Disponível em: <  
[https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV074\\_MD1\\_SA3\\_ID2259\\_22102017131817.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV074_MD1_SA3_ID2259_22102017131817.pdf)> Acesso em: 08 jul, 2018.

DIMITRIUS, B. **Sources of natural phenolic antioxidants**. **Trends in Food Science e Technology**, v. 17, p. 505 – 512, 2006.

FABRICANTE, J. R; FEITOSA, S dos S. **Palma forrageira**. [online], 2007. Disponível em: <  
<http://www.grupocultivar.com.br/artigo.asp?id=499>> Acesso em: 30 mar, 2018.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. SEBRAE, 2001.

FARAONI, A.S; et al. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. In: **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, 2011. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a12412cr5421.pdf>> Acesso em: 07 jul, 2018.

FARIAS, V.F.S. **Avaliação do desenvolvimento, qualidade e capacidade antioxidante em brotos de palma (*Opuntia sp*) para o consumo humano.**

Dissertação: Mestrado em Sistemas Agroindustriais. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, 2013, 74f. Disponível em: <  
<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/view/42> > Acesso em: 07 jul, 2018.

FERRAZ, R.L.S; et al. Palma forrageira no cenário de mudanças climáticas e escassez de água no Semiárido. In: Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 2. **Anais...** Campina Grande, PB, 2017. Disponível em: <  
[https://editorarealize.com.br/revistas/aguanosemiarido/trabalhos/TRABALHO\\_EV079\\_MD1\\_SA1\\_ID128\\_28082017190222.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/aguanosemiarido/trabalhos/TRABALHO_EV079_MD1_SA1_ID128_28082017190222.pdf)> Acesso em: 09 jul, 2018.

FERREIRA, J. C.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M; BRAGA, M. E. D. Análise sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperaturas criogênicas e armazenadas em câmaras frigoríficas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 2, n. 1, p. 7-17, 200.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. 45. UFSCar, São Carlos, SP, 2000. Disponível em:  
< <http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm>> Acesso em: 12 ago, 2018.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. P. 181-207.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Dossiê: Fibras alimentares. **Revista fi**, nº 3, 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>> Acesso em: 04 dez, 2018.

FOLEGATTI, M. I. S; et al. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota. **Revista Ciênc. Agrotec.** Lavras, MG. V. 27. N. 6. P. 1308 – 1314, nov – dez, 2003. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/3484/1/DDD2D9BE01.pdf>> Acesso em: 02 nov, 2018.

FORMIGA, A.S; et al. Aspectos físicos e químicos de frutos de Quipá (*Tacinga inamoena*) In: **Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**. V. 11, n. 05, p. 25 – 29, 2016. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/312035442\\_Aspectos\\_fisicos\\_e\\_quimicos\\_de\\_frutos\\_de\\_Quipa\\_Tacinga\\_inamoena](https://www.researchgate.net/publication/312035442_Aspectos_fisicos_e_quimicos_de_frutos_de_Quipa_Tacinga_inamoena)> Acesso em: 08 jul, 2018.

GALDINO, P. O; et al. Caracterização sensorial de iogurte enriquecido com polpa da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*). **Revista Verde**. V. 5. N. 5. P. 53 – 60. Mossoró, RN, dezembro, 2010. Disponível em: <  
<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/463>> Acesso em: 06 nov, 2018.

GAVA, A. J; et al. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

GOMES, P.M. de A.; et al. Caracterização e isotemas de adsorção e umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campinas Grande, v.4, n.2, p. 157-165, 2002.

GONÇALVES, L.C.P. **Betalainas: semissíntese, capacidade antirradicalar e aplicação como sondas em sistemas biológicos**. Tese. Doutorado em Ciência e Tecnologia em Química. Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas. Santo André, SP, 2012. 272 f. Disponível em: <  
<http://pct.capes.gov.br/teses/2012/33144010003P0/TES.PDF>> Acesso em: 09 jul, 2018.

GONÇALVES, L.C.P; et al. Betalainas: das cores das beterrabas à fluorescência das flores. In: **Revista Virtual Quim**. V. 07, n. 1. P. 292 – 309, 2015. Disponível em: <  
<http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v7n1a15.pdf>> Acesso em: 09 jul, 2018.

GUEDES, Claudete Coelho et al. **Broto de palma – sabor e nutrição: livro de receitas**. Recife: SEBRAEPE /FAEPE, 2004. 48p

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico químicos para análises de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <  
<https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>  
> Acesso em: 12 ago, 2018.

JESUS, G. F; et al. Estudos preliminares na formulação de estruturados de mix de polpa de frutas. **Revista CSBEA**. V. 2. N. 1. 2016. Disponível em: <  
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/7320-28634-1-PB.pdf>> Acesso em: 02 nov, 2018.

KUTI, J.O. Growth and compositional changes during the development of prickly pear fruit. *J. Hort. Sci.* 67: 861-868 pp. 1992

LANE, J. H.; EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator, **Norman Rodge, London**, 8p., 1934.

LEONE, R. S. **Desenvolvimento de suco misto de frutas e hortaliça para melhoria da qualidade nutricional e funcional**. Dissertação. Mestrado em Ciência e Tecnologia

de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2009. 105 f. Disponível em: <  
<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2859/texto%20completo.pdf?sequence=1>> Acesso em: 05 nov, 2018.

LEONE, R.S; et al. Avaliação de componentes bioativos em suco misto de frutas e hortaliças durante 100 dias de armazenamento. In: **Revista Brasileira de Tecnologia Industrial**. V. 05. P. 480 – 489. 2011. Disponível em: <  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/viewFile/1006/731>> Acesso em: 08 jul, 2018.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L.; DOUCE, R. (eds). **Methods in enzymology**. London, v.148, p.350-382, 1987.

LIMA, E. D. P. DE A. et al. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias spp*) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. **Rev. Bras. Frutic.** V. 24. N. 2. P. 338 – 343. Jaboticabal, SP, 2002. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n2/a13v24n2>> Acesso em: 12 ago, 2018.

LIMA, M. A. C. et al. Mudanças relacionadas ao amaciamento da graviola durante a maturação pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1707-1713, 2006. Disponível em: <  
<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigo.php?op=5&i=19&si=67&ar=3142>> Acesso em: 12 ago, 2018.

LIMA FLHO, J. M. P. Ecofisiologia do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em: <  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/911418/4/SDC240.pdf>> Acesso em: 07 ago, 2018.

LIMA, A.K.V.O. Utilização da palma (*Opuntia ficus-indica*) na alimentação humana. In: **Recursos naturais do Semiárido: Oportunidades agroindustriais e econômicas**. PEREIRA, et al (org). Campina Grande: EDUFPG, 2013.

LIMA, A. K. V. O. et al. Umbuzeiro e seus múltiplos usos. In: **Recursos naturais do Semiárido: Oportunidades agroindustriais e econômicas**. PEREIRA, et al (org). Campina Grande: EDUFPG, 2013.

LIMA, E. M. Emater – **PB incentiva cultivo de umbu na Paraíba**. Portal do Curimataú. 05 out. 2017. Disponível em: <  
<http://www.portaldocurimatau.com.br/agricultura/47746/emater-pb-incentivar-cultivo-de-umbu-na-paraiba>> Acesso em: 30 jun, 2018.

LIRA JÚNIOR, J. S; et al. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá umbu (*Spondias* spp). **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas. 25 (4). P. 757 – 761, out – dez, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27647.pdf>> Acesso em: 02 nov, 2018.

LOPES, E.B; et al. Cultivo da Palma forrageira. In: **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino**. LOPES, Edson Batista (org). João Pessoa: EMEPA, PB, 2012.

MACHADO, P.G; et al. Elaboração de suco misto de frutas com potencial funcional e comparação com suco comercial “Detox”. **Revista CSBEA**. V 3. N 1. 2017. P. 1-7. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/8939-36651-1-PB.pdf> Acesso em: 30 mar, 2018.

MAGRO, N.G.D, et al. Comparação físico química de frutos congelados de *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina, Brasil. In: **Revista Varia Scientia**, v 06. n 11. P. 33-42. 2006. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/viewFile/704/594>> Acesso em: 08 jul, 2018.

MARTINS, H. C. **Estudos sobre os processos de coagulação, floculação, e decantação em efluentes oriundos de usina canavieira**. TCC. Curso superior em Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, PR. 2014. 63 f. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2668/1/LD\\_COEAM\\_2013\\_2\\_10.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2668/1/LD_COEAM_2013_2_10.pdf)> Acesso em: 03 nov, 2018.

MARQUES, K.M, et al. Formas de preparo de figo-da-índia minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP. Volume especial. Outubro 2011. P. 606 – 611. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a83v33nspe1.pdf>> Acesso em: 07 jul, 2018.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.** P. 456 – 463, jul-set. Campinas, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n3/a06v27n3.pdf>> Acesso em: 08 out, 2018.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, p.138-141, 2002.

MELO, E. A; et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, SP, jul – set, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31768.pdf>> Acesso em: 30 jun, 2018.

MELO, R.S; et al. Maturação e qualidade de frutos de Mandacaru (*Cereus jamacaru* PDC) de diferentes bioclimas do estado da Paraíba. In: **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 3, p 160 – 168, Areia, PB, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/article/view/33818>> Acesso em: 08 jul, 2018.

MOURA, L. B, et al. Elaboração de produtos alimentícios a base de palma (*Opuntia ficus indica*) e do seu fruto. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v 4, n 4, p. 146 – 161, Mossoró, RN. Out/nov, 2009. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/229>> Acesso em: 12 mai, 2018.

NOBEL, P.S. Biologia ambiental. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. João Pessoa: SEBRAE, PB, 2001.

NÓBREGA, Luana Kelly de Souza. **Obtenção de blend em por meio de secagem convectiva**. TCC (Graduação em Química Industrial). Universidade Estadual da Paraíba – Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande, 2016. 60 f. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PDF%20-%20Luana%20Kelly%20de%20Souza%20N%C3%B3brega.pdf>> Acesso em: 25 mar, 2018.

NUNES, C. dos S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p. 58-66, 2011. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/551>> Acesso em: 12 ago, 2018.

NUNES, V.X; et al. Caracterização Física e Físico Química de Frutos da Palma Gigante em Diferentes Estádios de Maturação. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. CONNEPI. 7. **Anais...** Palmas, TO. 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4251/3036>> Acesso em: 30 mar, 2018.

OLIVEIRA, E.A; et al. Caracterização Físico-química e Nutricional do Fruto da Palma (*Opuntia ficus indica* L. Mill) Cultivada no Sertão do Sub Médio São Francisco.

**Revista Holos**, ano 27, v 3. 2009. P. 113-119. Disponível em: <  
<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/517/446>> Acesso em:  
30 mar, 2018.

OLIVEIRA, R. G. de; et al. Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geleia de frutas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 30 (1). P. 244 – 249. Campinas, SP, 2010. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n1/v30n1a36.pdf>> Acesso em: 12 ago, 2018.

OLIVEIRA, E. A. et al. Caracterização físico química e nutricional do fruto da palma (*Opuntia ficus indica* L. Mill) Cultivada no Sertão do sub-médio São Francisco. **Revista Holos**, ano 27, v. 3. 2011. Disponível em:  
<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/517/446>> Acesso em:  
12 ago, 2018.

PEREIRA, F; et al. Perfil antioxidante de um suco misto (Couve (*Brassica oleraceae* L.), Inhame (*Dioscorea* Spp) e Laranja (*Citrus sinensis*). In: SIMPAC, 7. **Anais...** V 7. N 1. Viçosa, MG, 2015. P. 143-148. Disponível em:  
<<https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/521/672>> Acesso em: 30 mar, 2018.

PEREIRA, D. D; et al. O plantio da palma de espinho *Opuntia dillenii* (Ker-Grawl.) Haw. em roçados de espinho no semiárido brasileiro. In: Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, I, **Anais...**, Campina Grande, PB, 2016. Disponível em: <  
[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD1\\_SA3\\_ID74\\_24102016183304.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD1_SA3_ID74_24102016183304.pdf)> Acesso em: 30 jun, 2018.

PINHEIRO, K.M; et al. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. In: **Revista Pesq. Agropec. Bras.** V. 49, n. 12, p. 939 – 947, dez/2014. Brasília, DF. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2014001200939&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2014001200939&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em: 08 jul, 2018.

QUEIROZ, I.S, et al. Avaliação da composição química da palma miúda (*Nopalea cochenilifera*). In: Seminário de Iniciação científica, 16. **Anais...** 2012. Disponível em:  
<<http://www.xvisemic.esy.es/arquivos/sessao-iii/irlane-dos-santos-queiroz-1.pdf>>  
Acesso em: 05 jul, 2018.

REIS, C; M; G, et al. Ácido ascórbico, betalainas, e fenóis totais em ecótipos de *Opuntia* spp. In: Encontro de Química dos Alimentos, 13, **Anais...** Cidade do Porto, Portugal, 2016. Disponível em: < > Acesso em: 14 jun, 2018.

RESENDE, J. M. et al. Extração do suco de umbu (*Spondias Tuberosa* A. C.) por saturação de vapor: caracterização química do suco e do resíduo. In: XVII

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, v. 3. 2000. **Livro de Resumos**. Fortaleza: 2000. p. 9.5

RYBCA, A. C. P; BIASOTO, A. C. T; ARAÚJO, A. J. B. Caracterização do suco de umbu elaborado artesanalmente no Semiárido brasileiro. In: Simpósio de Segurança alimentar: retorno às origens. 4. **Anais...** Gramado, RS, 2012. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/930092/1/AnaCecilia.pdf>> Acesso em: 02 nov, 2018.

ROCHA, Marília. Você sabe o que significa dieta detox? [online]. 2004. Disponível em: < <http://nominuto.com/noticias/ciencia-e-saude/voce-sabe-o-que-significa-dieta-detox/109884/>> Acesso em: 07 ago, 2018.

ROCHA, D. S; REED, E. Pigmentos naturais em alimentos e sua importância para a saúde. **Estudos**. V.41. n.1. p. 76 – 85. Goiânia, GO. Jan – mar, 2014. Disponível em: < <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3366-9794-1-PB.pdf>> Acesso em: 04 nov, 2018.

RODRIGUES, A. I; RODRIGUES, B. G; et al. Os benefícios do consumo da palma forrageira como fonte de ferro no combate a anemia em comunidade da zona rural de Campina Grande – PB. In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia da UEPB. **Anais...** João Pessoa, PB. 2012. Disponível em: < [http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster\\_821\\_2.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_821_2.pdf)> Acesso em: 30, mar, 2018.

RODRIGUES, T.L. **Qualidade, atividade antioxidante e atividade da peroxidase durante a maturação de frutos de facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter)**. TCC. Graduação em Engenharia Agrônoma. Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2016. 52f. Disponível em: < <http://rei2.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3837/1/TLR27032018.pdf>> Acesso em: 08 jul, 2018.

SÁ, I.B; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no Semiárido brasileiro. In: **Mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro**. ANGELOTTI, F; SÁ, I.B; MENEZES, E.A; PELLEGRINO, G.Q (Editores), Petrolina-PE. Embrapa Semiárido.2009.

SANTOS, M. B. **Conservação da polpa de umbu cajá (*Spondias spp*) por métodos combinados**. Dissertação. Mestrado em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Recôncavo Baiano. Cruz das Almas, BA. 2009. Disponível em: < <http://www.repositorio.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/521/1/M%C3%A1rcio%20Barros%20dos%20Santos2009.pdf>> Acesso em: 02 nov, 2018.

SANTOS, D. C. et al. Caracterização física e química de *blends* de polpas de acerola e de manga. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2. **Anais...** 2017.

Disponível em: <

[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO\\_EV070\\_M D1\\_SA20\\_ID1698\\_15052017182519.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV070_M D1_SA20_ID1698_15052017182519.pdf)> Acesso em: 12 ago, 2018.

SANTOS, A.M.P.B; et al. Desenvolvimento e avaliação de parâmetros físico-químicos e sensoriais de néctar de manga e acerola. **Enciclopédia Biosfera**. V. 8, n. 15, p 611 – 615, 2014. Disponível em: <

<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/desenvolvimento%20e%20avaliacao.pdf>> Acesso em: 08 jul, 2018.

SANTOS, Marília Cícera Gomes dos. **Propriedades nutricionais e funcionais de palma (*Opuntia ficus indica*) e sua utilização no processamento de geleias**.

Dissertação. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. UFPB. João Pessoa: 2014. 115 f. Disponível em: < > Acesso em: 17 jun, 2018.

SANTOS, M. R. P. V; et al. Características físico-químicas, compostos bioativos, atividade antioxidante e enzimática de frutos da pitáia (*Hylocereus undatus*). **Revista bras. Tecnol. Agroindustr.** V. 10. N. 1. P. 2081 – 2095. Ponta Grossa, PR, 2016.

Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1861-18565-1-PB%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1861-18565-1-PB%20(5).pdf)> Acesso em: 12 ago, 2018.

SÁTIRO, M.B; et al. Determinação da vitamina C na fruta da palma. In: Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, 6. **Anais...** 2009.

Disponível em: <

<pesquisa.ufcg.edu.br/anais/2009/ece/content/engenharias.../Mitshuia%20Bandim.doc>> Acesso em: 08 jul, 2018.

SEMEDO, A.C.J. **Compostos bioativos de *Opuntia ficus-indica***. 2012. 140f.

Dissertação (Pós Graduação em Controlo da Qualidade e Toxicologia dos Alimentos), Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa.

SILVA, C. O. **Desenvolvimento e caracterização físico-química e biológicas de farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Dissertação. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2005. 111 f. Disponível em: <

<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9140/texto%20completo.pdf?sequence=1>> Acesso em 02 nov, 2018.

SILVA, M. L. S.; et al. Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.1, p.170-173, 2013. Disponível em: <

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1829>> Acesso em: 06 jul, 2018.

<sup>a</sup>SILVA, A.P.G; et al. Características físicas, químicas e bromatológicas de palma gigante (*Opuntia ficus indica*) e miúda (*Nopalea cochenilifera*) oriundas do estado da

Paraíba. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. V.9; n. 2; p 1810 – 1820, 2015. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/1616/2942>> Acesso em: 08 jul, 2018.

<sup>b</sup>SILVA, K. M.; et al. Elaboração de néctar misto de umbu-cajá, couve-flor e gengibre: caracterização físico-química e sensorial. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**. V. 5. N. 1. P. 9 – 17. 2015. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/3873/09-17>> Acesso em: 10 out, 2018.

SILVA, G.K.A; et al. “Sabores da Caatinga” & Slow food: O prazer da alimentação regional. In: PEREIRA, F. C; SANTOS, E. A.V et al (org). Seleção de trabalhos em Extensão Pesquisa e Inovação em Agroecologia. Campina Grande: RG Editora, 2017. P. 77 – 86.

SILVA, G. K. A. **Aceitação da palma miúda (*Nopalea cochenillifera*) na alimentação humana em assentamentos e comunidades de Cuité e Picuí, PB**. TCC. Graduação em Tecnologia em Agroecologia. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba. Picuí, PB. 2018. 52 f.

SOUTO, Lídia de Moura; et al. Análise físico química dos frutos da palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) e da palma de espinho (*Opuntia dillenii*) coletadas no Seridó Paraibano. In: **Caderno de Pesquisa Ciência e Inovação**, 16, v 1, n 1, 2018.

SOUZA, Rosane Liége Alves de. **Estudo da funcionalidade de espécies comestíveis do semiárido nordestino e estratégias para sua utilização como ingredientes para fins alimentícios**. Tese. Doutorado em Engenharia Química. UFRN: Natal, 2014. 127 f. Disponível em: < [https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15935/1/RosaneLAS\\_TESE.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15935/1/RosaneLAS_TESE.pdf) > Acesso em: 08 jun, 2018.

SOUSA, A.C.P. **Frutos de cactáceas da caatinga piauiense: potencial bioativo e tecnológico**. Dissertação. Mestrado em Alimentos e Nutrição. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017. 101 f. Disponível em: < <http://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/671>> Acesso em: 09 jul, 2018.

SUASSUNA, P. O Projeto Palma no trópico brasileiro. In: Seminário de Tropicologia. **Anais...** Recife: 2004.

SUDENE. Resolução nº 107, de 20 de julho de 2017. Estabelece critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido Brasileiro e procedimentos para revisão de sua abrangência. **Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**. Recife, PE. 27 de julho de 2017. Disponível em: <

<http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/Resolucao-107-2017.pdf>> Acesso em: 30 jun, 2018.

SCHNEIDER, F. **Análise sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. Senai – RS, 2006.

SCHIOZER, A.L; BARATA, L.E.S. Estabilidade de corantes e pigmentos de origem vegetal. In: **Revista Fitos**, n. 2, 2007. Disponível em: <  
<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19149/2/1.pdf>> Acesso em: 09 jul, 2018.

STRAPASSON, G. C; et al. Percepção de sabor: uma revisão. *Revista visão acadêmica*. Curitiba, PR. V. 12. N. 1. Jan – jun, 2011. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/277842970\\_PERCEPCAO\\_DE\\_SABOR\\_UM\\_A\\_REVISAO](https://www.researchgate.net/publication/277842970_PERCEPCAO_DE_SABOR_UM_A_REVISAO)> Acesso em: 02 nov, 2018.

TEIXEIRA, Lilian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Rev. Inst. Latc, “Cândido Tostes”**. N° 366, 64: 12 – 21, jan/fev, 2009. Disponível em: <  
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/70-144-1-SM%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/70-144-1-SM%20(8).pdf)> Acesso em: 04 dez, 2018.

TORIANI, A.L.T; OLIVEIRA,L. **Ruta graveolens L.(arruda).O conhecimento e suas particularidades**. 2006. 70p. Dissertação (Pós Graduação )-Curso de especialização em Fitoterapia-Faculdades Integradas “Espirita”, Curitiba,2006.

UENOJO, M; et al. Carotenóides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. In: **Revista Química Nova**, v. 30, n. 3, São Paulo. Maio/Junho, 2007. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000300022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000300022)>  
Acesso em: 09 jul, 2018.

VALENTE, R.G. **Avaliação qualitativa dos frutos de ecótipos/cultivares de *Opuntia ficul indica* L. colhidos a sul de Portugal**. Dissertação. Mestrado Integrado em Engenharia Biológica. Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, Portugal, 2017. 99 f. Disponível em: <  
<https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/10040>> Acesso em: 09 jul, 2018.

VILAS BOAS, A.C. **Caracterização físico química, sensorial e atividade antioxidante de sucos de uva e blends, produzidas no sudoeste de Minas Gerais**. Dissertação. Mestrado em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2014. 116 f. Disponível em: <  
[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2137/3/DISSERTACAO\\_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica%20sensorial%20e%20atividade%20antioxidante%20de%20suco](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2137/3/DISSERTACAO_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica%20sensorial%20e%20atividade%20antioxidante%20de%20suco)

s%20de%20uva%20e%20blends%2c%20produzidas%20no%20sudoeste%20de%20Mi  
nas%20Gerais.pdf> Acesso em: 08 jul, 2018.

WALLACE, R.S; GIBSON, A.C. **Evolution and systematics.** In: Park S. Nobel (Ed).  
Cacti: Biology and Uses. Ed. University of California Press. California, EUA, 2002.

# APÊNDICE



# FICHA DE AVALIAÇÃO – Blends de cactáceas (Sabor)

Nome: \_\_\_\_\_

Data: / /

Analise as amostras codificadas, fazendo um traço vertical na altura da escala que representa a intensidade da característica avaliada quanto ao SABOR.

## Gosto ácido

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

## Gosto doce

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

## Gosto residual

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

## Gosto amargo

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

## Sabor característico

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

## Sabor estranho

ausente                      ligeiro                      regular                      moderado                      forte



---

---

---

---

---

---

---

---

**FICHA DE AVALIAÇÃO – Blends de cactáceas (Geral)**

**Aceitação global**

desgostei muito      desgostei      gostei      gostei muito

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**Intenção de compra**

rejeitado      aceito com restrições      aceito

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

POR FAVOR, ORDENE AS AMOSTRAS DE ACORDO COM O GRAU DE PREFERÊNCIA

(Menos Preferida) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ (Mais Preferida)

**OBS :**

---

---

---

---

---