



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**FACULDADE DA AGRICULTURA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

**Composição físico-química das bebidas alcoólicas de fabrico caseiro (*Uputso*,  
*Ukanyi* e *Ngovo*) produzidas na base da fermentação.**

**Autor:** Leonid João de Horácio Valoi

**Tutor:** Eleutério José Gomes Mapsanganhe

Lionde, 2019



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

**Leonid João de Horácio Valoi**, “Composição físico-química das bebidas alcoólicas de fabrico caseiro (*Uputso*, *Ukanyi* e *Ngovo*) produzidas na base da fermentação”, apresentado ao curso de Engenharia de Processamento de Alimentos na Faculdade da Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Processamento de Alimentos.

Monografia defendida e aprovada no dia 10 de Setembro de 2019.

Júri

**Tutor:** \_\_\_\_\_

(Eleutério Mapsanganhe)

**Avaliador 1:** \_\_\_\_\_

(Angélica Machalela)

**Avaliador 2:** \_\_\_\_\_

(Heitor Guedes)

## Índice

Conteúdos	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema e justificação do estudo .....	3
1.2. Objectivos .....	4
1.2.1. Geral .....	4
1.2.2. Específicos.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Milho.....	5
2.1.1. Classificação taxonômica do milho.....	5
2.1.2. Derivados de milho.....	6
2.1.3. Farinha e farelo de milho.....	6
2.1.4. Composição nutricional da farinha e do farelo de milho.....	6
2.2. Sclerocarya birrea .....	7
2.2.1. Classificação taxonómica do canhueiro .....	7
2.2.2. Canhú.....	7
2.2.3. Composição nutricional do Canhú .....	8
2.3. Cerveja.....	8
2.3.1. Etapas de produção de cerveja.....	9
2.4. Vinho .....	11
2.4.1. Etapas de produção de vinho .....	11
2.5. Bebidas destiladas.....	12
2.6. Ngovo.....	13
2.6.1. Moagem.....	13
2.6.2. Mosturação e fervura .....	13
2.6.3. Arrefecimento.....	13
2.6.4. Fermentação.....	14
2.6.5. Filtração .....	14
2.7. <i>Uputso</i> .....	14
2.7.1. Moagem.....	14
2.7.2. Mosturação e fervura .....	14
2.7.3. Fermentação.....	15
2.7.4. Filtração .....	15
2.8. Ukanyi .....	15
2.8.1. Obtenção da matéria-prima .....	15

2.8.2.	Fermentação.....	16
2.8.3.	Filtração .....	16
2.9.	Análises físico-químicas de alimentos.....	16
2.9.1.	Brix .....	17
2.9.2.	Grau alcoólico.....	17
2.9.3.	Cinzas totais.....	18
2.9.4.	Acidez titulável.....	19
2.9.5.	pH .....	19
3.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
3.1.	Área de estudo .....	21
3.2.	Colectas de amostras.....	22
3.3.	Análises físico-químicas .....	22
3.3.1.	Determinação do grau alcoólico .....	22
3.3.2.	Determinação de cinzas totais .....	23
3.3.3.	Determinação da acidez titulável.....	23
3.3.4.	Determinação do pH.....	24
3.3.6.	Determinação do grau de Brix.....	24
3.3.7.	Análise estatística .....	24
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1.	Caracterização físico-química de Ukanyi, Ngovo e Uputso.....	25
4.1.1.	pH.....	25
4.1.2.	Cinzas .....	26
4.1.3.	Teores de sólidos solúveis.....	27
4.1.4.	Grau alcoólico .....	28
4.1.5.	Acidez total titulável .....	29
4.2.	Categorização das bebidas .....	29
5.	CONCLUSÃO .....	31
6.	RECOMENDAÇÕES .....	32
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIA .....	33

## **Índice de tabelas**

<b>Tabela 1:</b> Classificação taxonómica do milho.....	5
<b>Tabela 2:</b> Composição nutricional da farinha de milho.....	6
<b>Tabela 3:</b> Classificação taxonómica do canhueiro.....	8
<b>Tabela 4:</b> Composição nutricional do canhú.....	9
<b>Tabela 5:</b> Composição físico-química de <i>Ukanyi</i> , <i>Ngovo</i> e <i>Uputso</i> .....	19

## **Lista de Abreviaturas**

IPSG – Instituto Superior Politécnico de Gaza

LNHAA – Laboratório Nacional de Higiene de Águas e alimentos

IAL – Instituto Adolfo Lutz

DAFF - Department Of Agriculture, Forestry And Fisheries

TBCA - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

SLCSA - Southern Liqueur Company of South Africa

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SST – Sólidos Solúveis Totais

ATT – Acidez Total Titulável



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

### **Declaração**

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do (s) meu (s) tutor (es), o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, \_\_\_\_\_ de Novembro de 2019

---

(Leonid João de Horácio Valoi)

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar agradecer a Deus pela vida e bênção que tem dado, a Igreja Presbiteriana de Moçambique por me acompanhar na minha caminhada.

Agradeço ao meu tutor Eleutério Mapsanganhe por ter me acompanhado na realização deste trabalho e aos demais Docentes do Instituto Superior Politécnico de Gaza por sua participação na minha carreira estudantil.

Agradeço aos docentes do Instituto Superior Politécnico de Gaza Por terem acompanhado nesta caminhada, em especial aos docentes do curso: Angelica Machalela, Eleutério Mapsanganhe, Elísio José, Enoque Moiane, Heitor Guedes e Loide Masseque.

Um agradecimento muito especial vai aos meus pais Horácio Valoi e Fátima Jaime Quive pelo amor, carinho, ensinamentos e apoio constantes em todos os momentos da vida e pela confiança depositada.

As minhas irmãs e sobrinhos por fazerem parte da minha vida e motivo da minha felicidade.

Aos funcionários do Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos pela hospitalidade, empenho, profissionalismo e conselhos.

Aos meus colegas do curso de Engenharia de Processamento de Alimentos 2015 pelo companheirismo, unidade, amizade e pelos momentos inesquecíveis por eles proporcionados.

Aos meus amigos José Bunga, Beito Bulo, Sulávia Manguele, Dércio Banze, Zaida Pedro Rafael Nanelo e outros por fazerem parte da minha vida.

A minha companheira Yursse e amigos Salimo, Samson, Edson, Francisco (em memória), Gerson, Loide, Mauro, Dome e outros por serem especiais para mim, pelos conselhos, companheirismo, por me darem força e acima de tudo por me tornarem mais feliz.

A todos os produtores e consumidores de *Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi* que contribuíram para a realização do meu trabalho.



## RESUMO

A fermentação é uma das formas mais antigas de preservação e transformação de alimentos, que consiste na transformação das matérias-primas simples em valor agregado produtos, utilizando o fenómeno do crescimento de microrganismos ou suas atividades em vários substratos e que resulta na formação de álcoois, compostos antibacterianos, ácidos e melhora a digestibilidade de carboidratos e proteínas, ajuda a melhorar a composição nutricional e sabor. O presente trabalho teve como objectivo avaliar a composição físico-química das bebidas de fabrico tradicional, nomeadamente *Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi*, sendo que para este efeito foram identificados e quantificados o grau alcoólico, as cinzas, o °Brix, o pH e a acidez titulável. As amostras de *Ngovo* e *Ukanyi* foram colectadas no distrito Chókwè (província de Gaza) e a amostra de *Uputso* foi colectada no distrito municipal Ka Mavota (província de Maputo). Foram realizadas as análises de pH (em um pHmetro de leitura directa), SST (em um refratómetro de leitura directa), cinzas (pelo método de incineração na mufla a 550°), grau alcoólico (pelo método ebulliométrico) e ATT (por titulação com NaOH 0.1N). Obteve-se uma média de pH igual a 3.72 para *Ukanyi*, 3.51 para *Ngovo* e 3.17 para *Uputso*. A média de SST foi de 4.60 para *Ukanyi*, 5.50 para *Ngovo* e 5.33 para *Uputso*. A média de % cinzas foi de 0.49 para *Ukanyi*, 0.39 para *Ngovo* e 0.72 para *Uputso*. A média de acidez foi de 2.66 para *Ukanyi*, 3.71 para *Ngovo* e 2.68 para *Uputso*. A média do grau alcoólico foi de 2.06 para *Ukanyi*, 6.30 para *Ngovo* e 4.68 para *Uputso*. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos ao teste de Tuckey a nível de significância de 5% no qual foi observado que eles não diferem entre si, excepto no parâmetro de % cinzas onde a bebida *Uputso* apresentou uma maior percentagem e a bebida *Ngovo* a menor percentagem. Com base na composição físico-química de *Ngovo* e *Uputso* foi possível aferir que estas bebidas são categorizadas como cervejas, de baixa fermentação (Ale) e de um teor alcoólico medio. A bebida *Ukanyi* pelas suas características é enquadrada como sendo vinho de fruta.

**Palavras-chaves:** bebidas alcoólicas fermentadas; *Ngovo*; *Uputso*; *Ukanyi*.

## 1. INTRODUÇÃO

A fermentação é uma técnica usada para as sociedades humanas há muito tempo devido aos seus efeitos desejáveis pois garantem a vida útil de produtos e propriedades organolépticas modificadoras ou melhoradas. Hoje, a indústria de bebidas fermentadas está ganhando atenção porque o consumo de produtos tradicionais continua e novas bebidas industriais são desenvolvidas (MOYA L et al, 2019).

De acordo com LOPES (2012), a fermentação é um processo biológico anaeróbico (na ausência de oxigênio) de obtenção de energia metabólica (síntese de ATP), a partir da degradação incompleta de substâncias orgânicas, resultando uma disponibilidade energética inferior à comparada com a respiração aeróbia. DAFNE *et al.*, (2011) acrescenta ainda que podem se distinguir 3 tipos importantes de fermentação na indústria de alimentos, nomeadamente a fermentação acética, a fermentação láctica e fermentação alcoólica. Esta última é de grande interesse para o presente trabalho, pois é realizada por leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*, levedura de cerveja ou fermento de padeiro) e é empregada nos processos de produção de pão, de vinhos, cervejas e outras bebidas.

A fermentação, por ser uma tecnologia barata, desempenha um papel importante como a principal aplicação biotecnológica do processamento de alimentos em muitos países em desenvolvimento principalmente os da África a partir de alimentos como leite, cereais, frutas e raízes amiláceas e observam-se benefícios que incluem o aprimoramento de propriedades sensoriais e valor nutricional dos alimentos, redução dos efeitos tóxicos e anti nutricionais e melhora na vida de prateleira dos alimentos (MISIHAIABGWI e CHEIKHYOUSSEF, 2017).

O termo “bebida” provém da palavra latina “bever”, que é definido como repouso do trabalho, sendo estas essencialmente portáteis, que aliviam a sede, refrescam, capacitam e nutrem. Bebidas alcoólicas são bastante consumidas devido à presença de açúcar ou álcool, que serve como fonte de energia e estas bebidas são basicamente constituídas por matérias-primas tais como cereais e frutas que são fonte abundante de nutrientes como sais minerais e vitaminas (KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE, 2019).

De acordo com REIS (2015), as bebidas têm papel fundamental no relacionamento entre as pessoas, fazendo parte da história da humanidade, tendo íntima relação com a alimentação humana e integrando o contexto da hospitalidade. Este autor considera ainda

que estudiosos de bebidas não hesitam em afirmar que uma das suas funções é, de fato, a nutricional e, logo, defendem que bebidas são alimentos.

A produção de bebidas alcoólicas tradicionais é um hábito em quase todo o país e no processo de produção a população utiliza várias matérias-primas, tais como os cereais, farelo, fruta silvestre e proveniente de diferentes cultivos bem como sumos de palmeira. Após o processo de produção, os produtos fermentados podem ser consumidos somente fermentados ou destilados (CASADEI, 2008).

GUAMBE L (2005) afirma que podem ser distinguidas diversas bebidas alcoólicas de fabrico caseiro a nível de Moçambique, tendo como o grande diferencial as matérias-primas, características e os pontos do país onde estas são produzidas. O autor destaca ainda que são originárias da província de Gaza bebidas tais como *Ngovo*, *xinoni*, *bihala*, *madleco*, *uchema*, *Ukanyi*, *sope*, *mukwembe*, *xicadjju*, *xidanguana* e de Maputo são originárias bebidas tais como *Uputso*, *xicalabatla*, *gonzogonzo*, *xilalasana*, *xipapaiana*, *xinoni* e *tontonto*.

*Uputso* e *Ngovo* são bebidas fermentadas que tem como principal matéria-prima o milho, onde é feita a fermentação alcoólica de forma artesanal geralmente para o consumo em cerimónias tradicionais e em circunstâncias dependendo do local onde se pretende consumir.

O milho que é a principal matéria-prima para a produção do *Uputso* e *Ngovo* é produzido em quase todos os continentes, sendo sua importância económica caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, como a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. Em termos gerais, apenas 15% de toda a produção mundial destina-se ao consumo humano, de forma directa ou indirecta (PAES, 2006).

*Sclerocarya birrea* é o nome científico da árvore que produz Canhú e destaca-se na paisagem africana, agora e na história do continente, como uma grande árvore em todos os sentidos, em termos de sua estatura, seu alcance e seu valor para as pessoas (HALL, *et al.*, 2002).

As árvores de *Sclerocarya birrea* são comuns nas áreas mais baixas da África Austral, e são encontradas em todas as províncias de Moçambique, exceto na província de Nampula. Em Moçambique, as frutas não são comumente colectadas da árvore quando caem no

chão quando estão maduras. Algumas frutas são doces e outros azedos, dependendo da árvore (HALL., *et al.*,2002).

As frutas podem ser usadas na produção de geleias, sumo doce, xaropes, vinagre ou fermentado para cerveja tradicional ou uma bebida alcoólica chamado “Ucanhe ou Bucanhe”, Industrialmente é usada na produção de um licor de creme chamado “Amarula”. A polpa desta fruta é rica em vitamina C, e a quantidade é maior que em laranjas, contém pequenas quantidades de ácido cítrico e sacarose, e é rico em minerais, sendo os mais abundantes cálcio, magnésio, potássio e fósforo (MAGAIA, 2015).

A cerveja é composta principalmente de água (90% a 95% v/v) acompanhada decompostos diferentes, como o etanol (normalmente 4% a 6% v/v), ácidos, compostos nitrogenados, carboidratos, sais minerais, vitaminas, compostos fenólicos, melanoidinas, etc.

O vinho é uma bebida alcoólica produzida a partir de frutas, principalmente uvas, pela levedura “*Saccharomyces ellipsoideus*” com um processo de envelhecimento subsequente. O vinho é completamente ou parcialmente feito a base de uvas, mas outras frutas tais como maçãs, ameixas, pêsegos, pêras, morangos, cerejas, damasco, banana, abacaxi, limões, tangerinas, laranjas, tâmaras, figos, etc., são também utilizados para a produção de vinhos (KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE, 2019).

Dentro deste contexto, o objectivo deste trabalho foi determinar a composição físico-química de três bebidas alcoólicas de fabrico caseiro a base de fermentação alcoólica (*Uputso, Ngovo e Ukanyi*).

### 1.1. Problema e justificação do estudo

As bebidas alcoólicas de fabrico caseiro que são produzidas a base de fermentação alcoólica são muito consumidas há muitas gerações nas nossas comunidades, seja em cerimónias tradicionais assim como em momentos de confraternização em locais onde são produzidas. Estas bebidas alcoólicas (*Ngovo, Uputso e Ukanyi*) são muito consumidas e comercializadas nas comunidades, isso devido ao acesso fácil que se tem a estas bebidas.

O álcool é uma substância sedativa/hipnótica que quando consumido de forma não moderada pode trazer consequências físicas, econômicas e sociais causadas pelo seu uso, podendo causar problemas do fígado, de estômago, dependência ou uma grande diversidade de problemas físicos e mentais tais como a perda de rendimento, acidentes de diversas naturezas e agressividade (BIZARRO, 2007).

Considerando que PINTO (2013) afirma que “Existe segurança alimentar quando as pessoas têm, de forma permanente, acesso físico e econômico a alimentos seguros, nutritivos e suficientes para satisfazer as suas necessidades dietéticas e preferências alimentares, a fim de levarem uma vida activa e saudável”.

Conhecer a composição dos alimentos tem um papel fundamental na melhoria da qualidade dos produtos, melhorias de políticas governamentais, padronização e regulamentação dos alimentos bem como o favorecimento do comércio nacional e internacional através da rotulagem.

Em relação as bebidas Ngovo, Uputso e Ukanyi pode observar-se falta de conhecimentos suficientes em relação a sua composição físico-química havendo desta forma a necessidade de um estudo de modo a se adquirir estes conhecimentos.

## **1.2. Objectivos**

### **1.2.1. Geral**

- ❖ Avaliar a composição físico-química das bebidas alcoólicas de fabrico caseiro (*Uputso, Ukanyi e Ngovo*).

### **1.2.2. Específicos**

- ❖ Descrever as características físico-químicas de *Uputso, Ukanyi e Ngovo*;
- ❖ Categorizar as bebidas *Uputso, Ukanyi e Ngovo*;

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Milho

O milho é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. O milho é uma planta da família *Gramineae* e da espécie *Zea mays*, e, comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas (MATOS, 2007).

De acordo com BARROS e CALDO (2014), a semente do milho que é classificada botanicamente como cariopse e apresenta três partes: o pericarpo, o endosperma e o embrião, onde o pericarpo é uma camada fina e resistente, constituindo a parte mais externa da semente; o endosperma é a parte da semente que está envolvida pelo pericarpo e a que apresenta maior volume, sendo constituída por amido e outros carboidratos; a parte mais externa do endosperma e que está em contacto com o pericarpo, denomina-se de camada de aleurona, a qual é rica em proteínas e enzimas e cujo papel no processo de germinação, é determinante.

PAES (2006) acrescenta ainda que os grãos do milho são, geralmente, amarelos ou brancos, podendo apresentar colorações variando desde o preto até o vermelho. O peso individual do grão varia, em média, de 250 a 300mg e sua composição média em base seca é 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% fibra (a maioria resíduo detergente neutro) e 4% de óleo.

#### 2.1.1. Classificação taxonômica do milho

**Tabela 1:** Classificação taxonômica do milho

Nome científico	<i>Zea mays L.</i>
Reino	Plantae
Classe	Liliopsida
Divisão	Magnoliophyta
Ordem	Poales
Família	Liliopsida
Género	<i>Zea</i>
Espécie	<i>Z. mays</i>

Fonte: RIBEIRO (2013).

### 2.1.2. Derivados de milho

Segundo CASTELLUCCI *et al.* (2015), os derivados do milho são adquiridos por dois processos diferentes, nomeadamente a moagem seca que origina produtos como as farinhas, farelo, extrusado e óleo refinado e; moagem húmida que resulta na obtenção da farinha, maior extracção do amido e da proteína, sendo possível obter uma vasta gama de produtos. GARCIA e DUARTE (2012) acrescentam derivados tais como os doces, biscoitos, pães, chocolates, geléias, sorvetes, maionese, cerveja, bolos, cremes, entre outros.

### 2.1.3. Farinha e farelo de milho

O milho pode ser industrializado através dos processos de moagem, sendo esta a forma de obtenção da farinha de milho (GARCIA e DUARTE, 2012).

A farinha de milho é processada a partir do milho seco consiste basicamente de amido, é excelente fonte de vitamina A, apresenta-se em diferentes granulações, dependendo do fabricante e contém entre 7% e 8% de proteína, mas não forma glúten (MATOS, 2007).

O farelo residual do milho (FRM) ou *Hominy feed* é um resíduo da agro-indústria que pode apresentar uma composição química variada, pois pode ser oriunda da moagem do pericarpo, bem como de processos de extração do óleo (por via húmida ou seca) (VALADARES, 2014).

### 2.1.4. Composição nutricional da farinha e do farelo de milho

**Tabela 2:** Composição nutricional da farinha de milho

	Farinha	Farelo
Humidade (%)	11.8	9.33
Cinzas (g)	0.5	5.98
Proteína (g)	6.93	8.36
Gordura (g)	3.86	0.92
Fibras (g)	7.3	79.0
Carboidratos (g)	76.85	85.64
Energia (Kcal)	361	224

**Fonte:** TBCA (2013).

## 2.2. *Sclerocarya birrea*

*Sclerocarya birrea* da família Anacardiaceae é o nome científico da planta conhecida como canhueiro, tendo diversas variações de designação de acordo com a língua, sendo Marula em inglês, *Maroela* em afrikaans, *UmGanu* em zulu, *Nkanyi* em xitsonga, *Morula* em sepedi, e *Mufula* em Tshivenda (ADEL, 2011).

De acordo com DAFF (2010) o canhueiro (*Sclerocarya birrea*) é uma árvore de tamanho mediano, originária das savanas da África oriental, caracteriza-se por possuir um tronco único acinzentado e uma copa de folhas verdes, podendo atingir cerca de 10 metros de altura em baixas altitudes e pradarias abertas, típicas da savana e os frutos são ovoides ou globosos com uma polpa suculenta, doce-acidulada, possui uma semente e são bastante conhecidos pelo seu uso no licor da marca Amarula, produzido através da fermentação do seu sumo.

### 2.2.1. Classificação taxonómica do canhueiro

**Tabela 3:** Classificação taxonómica do canhueiro

Nome científico	<i>Sclerocarya birrea</i>
Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Sapindales
Família	Anacardiaceae
Género	<i>Sclerocarya</i>
Espécie	<i>Sclerocarya birrea</i>

**Fonte:** ADEL (2011).

### 2.2.2. Canhú

O canhú é produzido pelo canhueiro, este que é um prolífico de frutas, uma única árvore prolífica que fornece uma frutificação intensa entre 21 000 e 91 000 frutas por temporada, sendo esta fruta carnuda, em forma de ovo ou ameixa de 3 a 5 cm de diâmetro com uma película relativamente dura e de sabor amargo (HALL *et al.*,2002).



De acordo com ADEL (2011), as frutas caem da árvore quando eles ainda são verdes e amadurecem no chão, tornando a colheita relativamente fácil, podendo ser consumida na forma natural geralmente mordendo ou cortando a pele grossa e sugando o suco para fora ou mastigando a polpa.

HALL *et al.* (2002) acrescenta ainda que a polpa é succulenta, de cor branca, carnuda, fibrosa e se agarra firmemente a uma amêndoa dura de coloração castanha-cremosa que torna difícil a sua separação.

### 2.2.3. Composição nutricional do Canhú

**Tabela 4:** Composição nutricional do canhú

Humidade (%)	85
Cinzas (%)	8.8
Proteína (%)	6.9
Gordura (%)	6.6
Fibras (%)	9.2
Carboidratos (%)	68.5
Energia (Kj)	225

**Fonte:** (HALL *et al.*,2002).

### 2.3.Cerveja

A cerveja é definida como sendo uma bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo de malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo, podendo o lúpulo ser substituído por seus respectivos extratos. O cereal poderá ser maltado ou não e substituído por carboidratos de origem vegetal (LIMA e MELO, 2011).

De acordo com BARTH R (2013), a cerveja é uma bebida fermentada feita a partir de uma fonte de amido sem concentrar o álcool. A composição da cerveja acabada varia, mas as médias aproximadas dos principais componentes das cervejas comerciais americanas são sobre como segue: água 92.9%; álcool 3.9%; carboidratos 2.5%; dióxido carbono 0.5% e proteína 0.2%.

### 2.3.1. Etapas de produção de cerveja

OETTERER, REGITANDO-DÁRCE e SPOTO (2006) afirma que o processamento da cerveja está dividido em 3 fases: a primeira é a produção do mosto, mosturação, filtração e cozimento; a segunda é a fermentativa abrangendo a fermentação e maturação e; a terceira fase é a de acabamento, por filtração, carbonatação e envase da cerveja. Estes mesmos autores descrevem as etapas de processamento da cerveja da seguinte forma:

- ❖ **Maltagem** – o malte é o corpo e alma da cerveja. É a cevada parcialmente germinada e seca, responsável não só pela parte do teor de álcool da bebida, mas também por parte do aroma e por quase totalidade da cor da cerveja. Pode ser preparado a partir de outros cereais como milho, trigo, e arroz, porém o malte de cevada possui características apropriadas para a fabricação de cerveja. Para se proceder a maltagem a cevada é colocada sob maceração com a água até alcançar cerca de 45% de humidade nos grãos. A germinação ocorre em condições controladas de temperatura, humidade e areação. Após convenientemente germinados, os grãos são secos em temperaturas próximas a 70°C até que o teor de humidade dos grãos seja reduzido a aproximadamente 10%.
- ❖ **Moagem** - o malte é conduzido dos grandes silos de armazenamento até os moinhos, onde é moído por esmagamento entre os rolos, podendo esta moagem ser a seco ou a húmido.
- ❖ **Mosturação** - o malte e os adjuntos moídos são misturados com água em tinas de mosturação. A mistura é gradativamente aquecida até 75°C. Procedem-se ao aquecimento gradativo da mistura para que as diversas enzimas do malte entrem em acção nas respectivas temperaturas óptimas de activação.
- ❖ **Clarificação ou filtração** - esta etapa tem como finalidade separar o extrato líquido da parte sólida insolúvel (bagaço). Nesta etapa o mosto flui por gravidade através de uma superfície filtrante constituída pelas próprias cascas do malte que formam uma camada no fundo da tina. Após a filtração são feitas suscetíveis lavagens do elemento filtrante com a água a 75°C, para recuperar a maior parte do extrato líquido que fica retido no bagaço após filtração.
- ❖ **Cozimento do mosto** - após a clarificação, o mosto é aquecido e mantido em ebulição por 2 ou 3 horas. Durante esta etapa, ocorre a pasteurização do mosto, inativação completa das suas enzimas, eliminação de compostos voláteis

indesejados e precipitação das proteínas. Nesta etapa ajusta-se a concentração dos açúcares e é realizada também a adição do lúpulo.

- ❖ **Fermentação** – esta etapa inicia com a inoculação do fermento preparado no mosto resfriado, em geral na porção de 1% (v/v) de fermento em relação ao mosto. Particularmente nas cervejas Ale este processo pode ser conduzido em tanques abertos, retangulares e pouco profundos. Algumas horas após a inoculação do fermento do mosto começa a surgir uma espuma fina e branca em sua superfície e o mosto é então transferido para um tanque de fermentação fechado. Durante o processo de fermentação, o pH do mosto diminui de 5.2 para 3.8, o que é mais favorável para o desenvolvimento da levedura. Dependendo do volume inicial do fermento e da temperatura do processo fermentativo, após 3 a 10 dias a fermentação principal estará completa. No final da fermentação a temperatura é reduzida para aproximadamente 2°C ocasionando a floculação e consequente decantação das leveduras. O CO<sub>2</sub> se mantém solubilizado dentro da cerveja devido a baixa temperatura, porém, conforme o mosto se movimenta o CO<sub>2</sub> tende a se desprender e, este é captado, lavado e reutilizado liquefeito no envase da cerveja.
- ❖ **Maturação** - a maturação é um repouso prolongado da cerveja em baixa temperatura, 0 a 3°C, o que contribui para a clarificação e a apuração do sabor desta bebida, sendo que o padrão industrial para as cervejas comuns é de 7 dias. Durante a maturação há precipitação de levedura e proteína, diminuindo a sua turbidez e iniciando a clarificação da cerveja. Ainda nesta etapa, o odor e o sabor da bebida são apurados por meio do aumento de teores de ésteres e da redução das concentrações de diacetil, acetaldeído e ácido sulfídrico.
- ❖ **Filtração** - mesmo após a maturação prolongada, a cerveja apresenta certa turvação devido a presença de material sólido, sobretudo células de levedura e complexo coloidal proteína – tanino. Esses resíduos são retirados na operação de filtração, a qual utiliza vários tipos de filtros. Filtros de terra diatomácea e de placas de celulose são utilizados nesta última etapa de processamento da cerveja. Em seguida a bebida deve ficar em repouso por 24 horas antes de ser envasada.
- ❖ **Carbonatação e envase** - a cerveja pode ser envasada em garrafas de vidro, latas de alumínio ou barris de madeira ou inox, sob pressão através da adição de CO<sub>2</sub>. A carbonatação é realizada com CO<sub>2</sub> recuperado da etapa de fermentação. Após passar por um processo de lavagem, compressão, secagem em sílica e alumínio,

desodorização com carvão activo, liquefação e evaporação, o CO<sub>2</sub> é injectado na bebida. A adição do CO<sub>2</sub> sob pressão faz o gaz ser absorvido pela cerveja em substituição ao oxigénio, o que colabora para evitar a acção das leveduras.

## 2.4. Vinho

O vinho é uma bebida proveniente da fermentação alcoólica de uvas sãs ou do suco de uvas frescas e bebidas fermentadas elaboradas com outras frutas devem ser rotuladas com a denominação “vinho” seguida do nome da fruta utilizada (exemplo: vinho de laranja, vinho de ananas, vinho de pera, etc) (LIMA e MELO, 2011).

O vinho é produzido por fermentação primária de carboidratos presentes no mosto da fruta, que é predominantemente constituído por açúcares simples tais como a glicose e frutose, possui um teor de proteína é insignificante no produto acabado devido à fermentação secundária. A concentração algumas vitaminas com maior destaque para a vitamina B e C.

De acordo com KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE (2019), na produção de vinho de frutas podem ser usadas diferentes tipos de frutas em varias partes do mundo para além das uvas. Em países europeus (Inglaterra, a França e a Alemanha), Estados Unidos e o Canadá a *Cidra* é vinho de maçãs e são considerados vinhos doces. Podem ser classificado como sidra leve quando o teor alcoólico varia de 1% – 5%; sidra dura quando o teor alcoólico varia de 5% a 8%; ou ainda vinho de maçã acima de 8% e pode ir até 14% álcool.

### 2.4.1. Etapas de produção de vinho

De acordo com RIZZON e DALL'AGNOL (2007), para a produção de vinho segue-se as seguintes etapas:

- ❖ **Receção da matéria-prima** - é onde tem início o processamento pelo controle da cultivar, do estado sanitário da uva e do peso e se determina o teor de açúcar do mosto.
- ❖ **Separação dos cachos e esmagamento da uva** - é nessa fase que o mosto é extraído e exposto à ação das leveduras.

- ❖ **Adição de meta bissulfito de potássio** - são adicionados cerca de 8 g/hL a 12 g/hL deste composto pois este tem acção antisséptica, acção antioxidante, acção solubilizante, acção antioxidásica e acção coagulante.
- ❖ **Correção do açúcar do mosto (Chaptalização)** - é a prática que consiste em corrigir o teor de açúcar do mosto para que o vinho alcance a graduação alcoólica mínima estabelecida por lei.
- ❖ **Fermentação alcoólica** - a fermentação alcoólica é a responsável pela transformação do açúcar do mosto em álcool e gás carbônico pela ação das leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*).
- ❖ **Maceração** - a maceração corresponde ao período em que o mosto permanece em contato com a parte sólida da uva, especialmente a película e a semente atribuindo cor (antocianinas) e estrutura (taninos, minerais, substâncias nitrogenadas, polissacarídeos) ao vinho.
- ❖ **Descuba e prensagem** - a descuba consiste na separação do mosto do restante da parte sólida e determina o fim do período de maceração. Em seguida, retira-se, com o auxílio de uma prensa para vinificação, uma pequena parte de vinho que fica impregnada na parte sólida da uva (bagaço).
- ❖ **Fermentação malolática** - o efeito principal dessa fermentação é a transformação do ácido málico em láctico e a consequente redução da acidez total.
- ❖ **Clarificação e estabilização** - o vinho é conservado em barricas de carvalho que favorece a clarificação e a estabilização pela oxigenação lenta e gradativa que ocorre e pela liberação de tanino da madeira para o vinho.
- ❖ **Engarrafamento** - esta é a etapa final do processo, sendo que o recipiente mais difundido é a garrafa de vidro de 750 mL, fechada com rolha de cortiça natural de 24 mm de diâmetro e 38 mm de comprimento.

## 2.5. Bebidas destiladas

A produção de bebidas destiladas consiste em duas etapas essenciais de processamento: (1) fermentação, por meio do qual o açúcar em substâncias orgânicas, como o purê de grãos ou suco de frutas, é convertido em álcool, e (2) destilação, em que a bebida fermentada é purificada e fortalecida por ebulição, condensada e coletada (CHAIRMAN S et al, 2010).

LIMA L e MELO A. (2011) afirmam que as bebidas fermento-destiladas possuem graduação alcoólica que varia de 38° a 54° GL e esta bebida originada de uma fermentação seguida por destilação tem várias denominações: *spirits* (em inglês), *spiritueux* ou *eauxde-vie* (em francês) e *acquaviti* (em italiano).

## 2.6. Ngovo

Segundo informação verbal<sup>1</sup> a bebida *Ngovo* é feita a partir da fermentação do farelo de milho (que geralmente é adquirido nos mercados locais ou produzido de forma artesanal), açúcar e um pouco de fermento (uma levedura que tem por objectivo acelerar o processo de fermentação). O processo de produção desta bebida segue as seguintes etapas:

### 2.6.1. Moagem

Esta etapa tem por objectivo separar o farelo das diversas partes do grão de modo a fornecer especificamente a matéria-prima necessária para a fabricação desta bebida. É realizada em moageiras que utilizam moinhos de rolos com o objectivo extrair a casca, sendo que segundo PESSOA (2017), moendo com moageira de rolos, a casca é preservada.

### 2.6.2. Mosturação e fervura

Apos a aquisição do farelo de milho, segue-se a etapa de mosturação, onde o farelo de milho é colocado em uma panela ou um pote de alumínio, adiciona-se água e é feito o cozimento, pois de acordo com SCHORK (2015) por influência da temperatura, as enzimas contidas no grão de cevada maltada dão início à hidrólise do amido, transformando amido em açúcares fermentescíveis (maltose, glicose, maltotriose) e dextrinas, além de extrair outras substâncias como proteínas, vitaminas, taninos, etc. A medida que ocorre a fervura, é adicionado o açúcar mexe-se o mosto de modo a mantê-lo homogêneo.

### 2.6.3. Arrefecimento

Apos o período de fervura, coloca-se o mosto a temperatura ambiente até este arrefecer no mesmo recipiente em que foi feita a fervura, de modo a permitir com que haja a

redução de temperatura até que esta atinja a temperatura ambiente visto que não são usados equipamentos específicos neste processo.

#### **2.6.4. Fermentação**

No fabrico tradicional destas bebidas, o mosto é geralmente transferido para um pote de barro e adiciona-se uma porção da bebida do lote anterior de modo a fornecer leveduras para o processo de fermentação. Para esta bebida, o processo de fermentação dura em média entre 3 e 5 dias dependendo do decurso do processo fermentativo.

#### **2.6.5. Filtração**

Apos o processo fermentativo, é feita a filtração separando deste modo a partes mais densas da parte líquida. Esta é a última etapa do processo de produção desta bebida, sendo feita de modo a ter uma bebida menos densa e atraente com auxílio geralmente de um saco ou um tecido com uma textura que permita a passagem da parte líquida da bebida.

### **2.7. Uputso**

Segundo informação verbal<sup>2</sup> bebida tem como principais ingredientes: farinha de milho, água e açúcar. Dependendo da época e disponibilidade pode se adicionar a mexoeira malteada. O processo de produção desta bebida segue as seguintes etapas:

#### **2.7.1. Moagem**

Esta etapa tem por objectivo extrair a farinha das diversas partes do grão de modo a fornecer especificamente a matéria-prima necessária para a fabricação desta bebida. É realizada em moageiras que utilizam moinhos de martelo com o objectivo extrair a farinha, sendo que segundo PESSOA (2017), moendo com moinho tipo martelo reduz o malte praticamente a pó, ou seja, farinha.

#### **2.7.2. Mosturação e fervura**

Nesta etapa a farinha de milho é colocada em uma panela ou um pote de alumínio, adiciona-se água e é feito o cozimento, de modo a garantir a disponibilidade de açúcares fermentescíveis. A medida que ocorre a fervura, é adicionado o açúcar mexe-se o mosto

com o auxílio de uma colher de pau de modo a mantê-lo homogêneo até que este encontre-se cozido.

### 2.7.3. Fermentação

No fabrico tradicional destas bebidas, a semelhança do *Ngovo*, o mosto é geralmente transferido para um pote de barro e adiciona-se uma porção da bebida do lote anterior de modo a fornecer leveduras para o processo de fermentação. Para esta bebida, o processo de fermentação dura em média entre 3 e 5 dias dependendo do decurso do processo fermentativo.

### 2.7.4. Filtração

Apos o processo fermentativo, é feita a filtração separando deste modo as partes mais densas da parte líquida. A semelhança do processo de produção de *Ngovo*, esta é a última etapa do processo de produção desta bebida, sendo feita de modo a ter uma bebida menos densa e atraente com auxílio geralmente de um saco ou um tecido com uma textura que permita a passagem da parte líquida da bebida, separando a parte sólida que pode dar um sabor desagradável à bebida bem como possíveis materiais ali presentes.

## 2.8. Ukanyi

Para a produção da bebida de canhú (*Ukanyi*) são usados os seguintes ingredientes: polpa do canhú, água, açúcar e uma porção do lote anterior (informação verbal)<sup>3</sup>.

Informação verbal<sup>3</sup> acrescenta que o processo de produção desta bebida segue as seguintes etapas:

### 2.8.1. Obtenção da matéria-prima

O principal ingrediente para a produção da bebida *Ukanyi* é o fruto canhú. O canhú cai naturalmente ainda verde e é colectado e amontoado próximo à árvore até que este encontre-se no estado de maturação que permita a extração da polpa. Para garantir grandes quantidades de matéria-prima, são amontoados frutos de diversas árvores durante um certo período e depois é feita a extração da polpa de forma manual e acondicionada em um pote de barro.



### 2.8.2. Fermentação

Dependendo do produtor e da doçura da polpa pode-se acrescentar uma porção da bebida do lote anterior, água e/ou açúcar e deixa-se a fermentar durante 1 a 3 dias dependendo da evolução do processo. Durante o processo fermentativo faz-se a análise sensorial e, pelo sabor e aparência, os produtores conseguem identificar o período para interromper o processo de fermentação.

### 2.8.3. Filtração

A filtração é feita com auxílio de um saco previamente lavado de modo a separar as partículas mais densas que provem geralmente da polpa do canhú durante a sua extração no canhú e garantir uma bebida mais líquida. Por estas bebidas não serem embaladas, a etapa da filtração é a última etapa de produção da bebida pois estas são consumidas no local de produção e em curto espaço de tempo para que o processo de fermentação, na sua continuidade, não altere de forma excessiva as características sensoriais da bebida.

## 2.9. Análises físico-químicas de alimentos

De acordo com BOLZAN (2013), existem dois tipos de análise química: a análise química qualitativa e a análise química quantitativa.

BOLZAN (2013) afirma ainda que na análise química qualitativa, é verificada a presença ou ausência do componente que está sendo determinado, sem importar ao analista a massa ou concentração desse na amostra dando resultados como: positivo/negativo ou reagente/não reagente. Na análise química quantitativa, é verificado o teor (massa/concentração) do componente que está sendo determinado. Assim, uma análise química quantitativa sempre terá como resultado um valor numérico seguido de uma unidade de volume, de massa ou de concentração.

---

<sup>1 e 3</sup> Informações fornecidas por Gilda Cossa, produtora de *Ngovo* e *Ukanyi* em Guijá; <sup>2</sup> Informação fornecida por Joana Cuna, produtora de *Uputso* em Maputo.

### 2.9.1. Brix

Brix (símbolo °Bx) é uma escala numérica que mede a quantidade de sólidos solúveis em uma solução de sacarose, sendo que a escala Brix é utilizada na indústria de alimentos para medir a quantidade aproximada de açúcares em sucos de fruta, vinhos e na indústria de açúcar e o instrumento usado para medir a concentração de soluções aquosas é o refractómetro (PILLING, 2011).

De acordo com MENDES et al, (2001), é necessário o conhecimento do °Brix, pois este parâmetro indica a quantidade de açúcar presente e é frequentemente realizada para o conhecimento do término da fermentação, para verificar industrialmente requisitos legais ou comerciais sobre o conteúdo de açúcar em um tipo de vinho e, ainda, em análises de controlo de qualidade.

### 2.9.2. Grau alcoólico

De acordo com MATOSO (2013), o teor alcoólico ou gradação alcoólica expressa o conteúdo ou a percentagem de álcool em um líquido, nas bebidas alcoólicas este percentual é expresso em teor volumétrico e pode ser medido com o auxílio dos seguintes métodos:

- ❖ **Picnometria-** é principal método de medição de densidade absoluta, e, este método consiste na determinação de massa e volume de substâncias líquidas e sólidas sendo geralmente a densidade de líquidos determinada através de picnómetros que são recipientes de vidro com tampa esmerilhada, vazada por tubo capilar, que permite seu completo enchimento com líquidos. Este método consiste na determinação do peso de um volume conhecido do líquido em um picnómetro, cujo volume seja calibrado em termos de 15 peso da água pura no mesmo picnómetro e, a partir deste valor obtêm-se a % de álcool por volume.
- ❖ **Refratometria-** é um método físico, onde o índice de refração de uma solução varia regularmente com a concentração do soluto, sendo assim, a composição da solução pode ser estimada através de seu índice de refração por comparação com tabelas de referência. O índice de refração do álcool é diferente de água, por isso pode ser utilizado como um indicador do teor de álcool e, matematicamente, o índice de refração é a relação entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz através do meio em questão.

- ❖ **Densímetro** – O alcoómetro centesimal é um densímetro e se destina à determinação do grau alcoólico das misturas de água e etanol, indicando somente a concentração do etanol em volume e é expresso pela sua unidade de medida, grau Gay-Lussac - G.L. tendo como principio a densidade que relaciona a massa de um corpo com o seu volume. O instrumento é um densímetro especial que indica o número do volume de álcool etílico contido em 100 volumes de uma mistura, feita exclusivamente de álcool etílico e água que normalmente se encontra calibrado a 20°C. As diferentes escalas usadas pelos densímetros podem dar a leitura directa da densidade ou em graus de uma escala arbitrária como Gay-Lussac (alcoómetro), na qual os graus referem-se à percentagem em volume de álcool em água. Se a temperatura durante o ensaio, for inferior ou superior a 20°C torna-se necessário corrigir a temperatura da mistura para 20 °C.

VIEIRA (2014) acrescenta o método ebulliométrico que se baseia na diferença entre a temperatura de ebulição da água (100°C) e do etanol (78,3°C), à pressão atmosférica (1atm), sendo que para o efeito é usado o ebuliómetro, que é um aparelho para determinação da graduação alcoólica em °GL construído em aço inoxidável.

A variação dos resultados pode ser fruto das diferentes formas de processamento, que vão desde a capitalização, correção do pH do mosto, sulfitagem, tipo e concentração do inoculo, bem como a temperatura utilizada nos experimentos, entre outros (DANTA e SILVA, 2017).

### 2.9.3. Cinzas totais

De acordo com MENDES et al, (2001), as cinzas caracterizam os sais de ácidos orgânicos e minerais contidos nos vinhos. Estes minerais têm funções básicas no organismo, principalmente, compor a estrutura dos ossos e dentes, manutenção do ritmo cardíaco normal, na contractilidade muscular, condução nervosa etc.

Os minerais são elementos químicos inorgânicos e são necessários ao nosso organismo em pequenas quantidades, devendo ser obtidos a partir dos alimentos. Enquanto o carbono, hidrogénio, oxigénio e azoto (elementos orgânicos) constituem 96 % do peso total do corpo, os minerais representam cerca de 4 % do peso total do corpo (MESQUITA et al, 2011).

De acordo com IAL (2008) cinza bruta pode ser obtida pela incineração a 550°C que resulta numa porção residual incombustível duma substância.

#### 2.9.4. Acidez titulável

Os ácidos orgânicos também são importantes, pois influenciam nas propriedades sensoriais (cor, aroma e sabor) das bebidas alcoólicas, estando ainda relacionados com a estabilidade microbiológica das mesmas (DANTA e SILVA, 2017).

A acidez titulável (AT) é a medida do teor de ácido em vinho, sumos, cervejas e outras bebidas. A AT é geralmente reportada em unidades de ácido tartárico, ácido málico ou ácido cítrico (g/L) de acordo com o ácido predominante no alimento. O ácido tem influências no sabor, na cor e na estabilidade microbiana das bebidas (THERMO, 2014). Segundo IAL (2008) determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Os métodos que avaliam a acidez titulável resumem-se em titular com soluções de alcali padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas do produto e, em certos casos, os ácidos graxos obtidos dos lípidos. Pode ser expressa em ml de solução molar por cento ou em gramas do componente ácido principal.

Para determinar a acidez total usam-se análises titulométricas, onde o constituinte desejado é determinado medindo-se a sua capacidade de reação contra um reagente adequado usado na forma de uma solução com concentração exatamente conhecida, chamada solução padrão (SOUSA et.al., 2010).

#### 2.9.5. pH

De acordo com DAMASCENO (2010), o pH (potencial de hidrogénio) indica o índice de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma substância em um meio qualquer sendo que o ácido é uma substância que libera o hidrogénio em uma solução química e a alcalina é uma substância que remove o hidrogénio de uma solução química. Cada solução é ácida ou alcalina, tanto no corpo humano quanto fora dela, sendo que o ácido e o alcalino são medidos em pH (hidrogénio potencial), em uma escala que varia de 1 a 14 (pH abaixo de 7 é ácido, igual a 7 é básico e acima de 7 é alcalina).

Segundo IAL (2008) os processos que avaliam o pH são colorimétricos ou eletrométricos onde os colorimétricos usam certos indicadores que produzem ou alteram sua coloração em determinadas concentrações de iões de hidrogénio e nos processos eletrométricos empregam-se aparelhos que são potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação directa, simples e precisa do pH.

A variabilidade do pH nos diferentes tipos de fermentados pode estar atrelada à composição química de cada matéria-prima, em especial aos tipos de ácidos presentes em cada fruta, bem como suas forças, além da espécie e linhagem das leveduras utilizadas no processo fermentativo, dentre outros fatores (DANTA e SILVA, 2017).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudo

A cidade de Maputo está localizada no extremo sul de Moçambique, na província de Maputo entre a latitude de 26 0'0" Sul e longitude de 33 0'0" Este. A norte pelo distrito de Marracuene, sul pelo distrito de Matutuine, este pelo Oceano Indico, a oeste pelo distrito de Boane e cidade da Matola. O distrito municipal Kamavota encontra-se a noroeste da cidade de Maputo e tem como limite a norte o distrito de Marracuene, a sul os distritos de Nlhamankulo e Kamaxaqueni, a este pelo oceano indico e a oeste pelo distrito Kamubukwana (INE, 2011). Foram colectadas amostras da bebida *Uputso* neste distrito e também foram realizadas as análises do grau alcoólico e de acidez total titulável no Laboratório Nacional de Higiene de Águas localizado concretamente no bairro do Mavalane. O Laboratório Nacional de Higiene de Alimentos e Águas (LNHAA), é uma instituição subordinada ao Ministério da Saúde, vocacionada ao controlo da qualidade de alimentos, água e factores ambientais susceptíveis de causar danos ao homem, directa ou indirectamente. Encontra-se localizado na avenida FPLM nº 2240, no bairro de Mavalane (próximo ao Hospital Geral de Mavalane em Maputo. O laboratório está dividido em três departamentos nomeadamente: departamento de Alimentos, Águas e Qualidade.

O departamento de Alimentos está habilitado a fazer o controlo químico e microbiológico dos alimentos. Este departamento dispõe dos laboratórios de Microbiologia, Química, Entomologia e Toxicologia.

O distrito de Chókwè está situado na província de Gaza, em Moçambique e tem como sua sede é a cidade do Chókwè. Tem limites geográficos, a norte com o distrito de Mabalane, a norte e nordeste com o distrito de Guijá, a leste com o distrito do Chibuto, a sul com os distritos de Limpopo e Bilene e a oeste é limitado pelo distrito de Magude da província de Maputo (INE, 2011). Foram neste distrito colectadas as amostras das bebidas *Ngovo* e *Ukanyi*, e foram determinadas as análises de pH, teores de sólidos solúveis e de teor de cinzas no laboratório do Instituto Superior Politécnico de Gaza cujo Campus politécnico encontra-se localizado concretamente no distrito de Chókwè, posto administrativo de Lionde.

### 3.2. Colectas de amostras

Foram colectadas três amostras aplicando-se a amostragem sistemática (aleatória), nos respectivos locais de fabrico com o objectivo de conhecer a composição físico-química das bebidas bem como avaliar a diferença entre estas três bebidas. Selecionou-se 3 potenciais produtores de *Ngovo* e *Ukanyi* no distrito de Chókwè (província de Gaza) e 3 produtores de *Uputso* no distrito municipal Kamavota (província de Maputo), onde adquiriu-se quantidades de 2 litros da bebida *Ngovo* ao preço de 30 meticais/litro, 2 litros de *Uputso* a 35 meticais/litro e 2 litros de *Ukanyi* a 25 meticais/litro.

Segundo IAL (2008), as amostras de substâncias líquidas são geralmente acondicionadas em frascos plásticos ou de vidro. Para distâncias longas e por se tratar de bebidas que ainda podem fermentar, deve-se usar uma caixa térmica, na qual vai se introduzir cubos de gelo que ajude a manter a temperatura do produto baixa. As amostras facilmente deterioráveis serão conservadas em refrigerador e, quando for o caso, em congelador.

As amostras adquiridas foram acondicionadas em garrafas PET com capacidade para 2 litros, sendo que as que foram colocadas em um saco plástico e transportadas imediatamente ao laboratório do ISPG e de seguida acondicionadas em uma geleira para posterior análise. Após serem realizadas as análises de pH, teor de sólidos solúveis e teor de cinzas, as amostras foram levadas para o LNHAA e o seu transporte foi realizado com o auxílio de uma caixa térmica. As amostras foram devidamente rotuladas, sendo que no rótulo constaram as seguintes informações: a data da colecta; origem da amostra; data de sua e aquisição; local de fabrico; quantidade colectada da amostra e; as análises que se pretende analisar.

### 3.3. Análises físico-químicas

#### 3.3.1. Determinação do grau alcoólico

Para a determinação do grau alcoólico foi usado o método ebulliométrico, que consistiu na separação da fase líquida e do vapor tendo como base a diferença da temperatura de ebulição entre o álcool e os demais componentes, sendo que para a realização deste método de leitura directa com o auxílio do ebulliómetro de Maligand. O equipamento foi calibrado com água destilada de modo a definir o ponto “0” e de seguida foi colocada a amostra e iniciado o aquecimento de modo a se atingir o equilíbrio das fases líquidas e gasosa, onde por fim foi feita a leitura.

### 3.3.2. Determinação de cinzas totais

Para a determinação de cinzas pesou-se com exactidão cerca de 3 g e 6 g de amostra reduzida a fragmentos de 1 mm para cadinho de porcelana previamente colocado na mufla a 550°C durante uma hora arrefecido e tarado. Fez-se a carbonização em um fugão eléctrico e colocado na mufla a 550°C até a obtenção de cinzas brancas. Após o aparecimento de cinzas brancas, os cadinhos foram transferidos para a estufa a 105°C por 30 minutos, arrefecidos a temperatura ambiente por 30 minutos e por fim foi feita a pesagem. As cinzas foram expressas em % com arredondamento até as décimas segundo a equação (1) a baixo apresentada:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100. \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

m- peso da cápsula ou cadinho;

m1- peso da cápsula ou cadinho com amostra;

m2 – peso da cápsula ou cadinho com cinza.

### 3.3.3. Determinação da acidez titulável

A determinação da acidez foi realizada em duplicata. Em um balão de 500 ml foram adicionados 200 ml de água destilada, 2 ml de indicador (fenolftaleína) e foi feita a neutralização da água com NaOH (0.1 N). Após a etapa de neutralização, foram pipetados 5 ml de amostra, foi feita a titulação com o NaOH (0.1 N) até a obtenção da coloração rosa por parte do indicador fenolftaleína e por fim procedeu-se a leitura do volume gasto na titulação.

A expressão dos resultados foi feita de acordo com a seguinte equação (2) a baixo apresentada:

$$m = N.V.Eq.(NaOH)$$

(Equação 2)

Onde:

N – é a normalidade da solução titulante;



V – é o volume gasto na titulação;

Eq – é o equivalente grama do ácido predominante na amostra

#### **3.3.4. Determinação do pH**

Para esta actividade foi usado o pHmetro de leitura directa do fabricante “HANNA INSTRUMENTS” de referência “HI 2214 pH/ ORP meter”, que consistiu em submergir o eléctrodo na amostra, este por sua vez gera milivolts que são convertidos para uma escala de pH, obtendo-se deste modo o pH das bebidas.

#### **3.3.6. Determinação do grau de Brix**

Para esta análise foi usado o refractómetro digital portátil da marca RTD - 92, onde inicialmente fez-se a calibração do equipamento com água destilada e de seguida foi colocada a amostra de modo a se obter o índice de refração das bebidas.

#### **3.3.7. Análise estatística**

Os resultados foram analisados estatisticamente usando o pacote estatístico MINITAB versão 16 no qual foram determinadas as médias e desvio padrão. O delineamento experimental usado foi o inteiramente causalizado com 3 tratamentos (*Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi*) sendo que para os resultados obtidos nas análises destas bebidas efectuou-se o teste de comparação de médias através do teste de Tuckey a nível de significância de 1% para comparar as diferenças significativas entre as médias.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Caracterização físico-química de Ukanyi, Ngovo e Uputso

Os resultados das análises físico-químicas as bebidas *Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi* estão apresentado na tabela 5, na qual foram expressas as médias e os respectivos desvio padrão.

**Tabela 5: Composição físico-química de *Ukanyi*, *Ngovo* e *Uputso***

Parâmetro	<i>Ukanyi</i>	<i>Ngovo</i>	<i>Uputso</i>
pH	3.72 ± 0.51 <sup>a</sup>	3.51 ± 0.25 <sup>a</sup>	3.17 ± 0.27 <sup>a</sup>
SST	4.60 ± 1.50 <sup>a</sup>	5.50 ± 1.22 <sup>a</sup>	5.33 ± 0.55 <sup>a</sup>
% Cinzas	0.49 ± 0.49 <sup>ab</sup>	0.39 ± 0.39 <sup>b</sup>	0.72 ± 0.72 <sup>a</sup>
Grau alcoólico	2.06 ± 0.55 <sup>a</sup>	6.30 ± 2.62 <sup>a</sup>	4.28 ± 1.19 <sup>a</sup>
Acidez	2.66 ± 0.91 <sup>a</sup>	3.71 ± 0.48 <sup>a</sup>	2.68 ± 0.40 <sup>a</sup>

Fonte: autor

##### 4.1.1. pH

As amostras apresentaram uma média de pH igual a 3.72 para *Ukanyi*, 3.51 para *Ngovo* e 3.17 para *Uputso*, sendo que quando submetidos ao teste de Tuckey a nível de significância de 1% não foram detectadas diferenças significativas. A Instrução Normativa Brasileira Nº 34 não estabelece limites mínimos e máximos em relação aos valores de pH para as bebidas fermentadas. Os valores de pH de *Ngovo* e *Uputso* apresentaram-se acima dos valores obtido por VIROLI, VIEIRA e SOUSA (2014) em uma cerveja a base de milho que foi igual a 2.93 e por SOUSA et al (2005) que foi pH igual a 2.92. Valores superiores de pH foram detectados em cervejas de milho por SAKANAKA et al (2017) que foram 4.27 e 4.29 respectivamente. O pH final da cerveja irá influenciar no sabor da cerveja. O valor obtido neste estudo está em acordo com o valor de pH esperado para cervejas no geral, entre 3,8 e 4,7 (SLEIMAN e VENTURINI, 2004). O valor de pH da bebida *Ukanyi* encontra-se próximo do valor obtido por DEKKER et al (2013) em um fermentado de canhú, o qual obteve um pH igual a 3.44. MENDES et al (2001) encontrou em um vinho de laranja valor de pH próximo ao da bebida *Ukanyi*, pH igual 3,80 e BIZINOTO (2017) encontrou um pH de 3.27 em um vinho de murici. GUAMBE (2005) encontrou em um fermentado de surra um pH igual a 4.12.

OETTERER, REGITANDO-DÁRCE e SPOTO (2006) afirmam que durante o processo de fermentação, o pH do mosto diminui de cerca de 5.2 para 3.8 o que torna mais favorável o desenvolvimento da levedura. Há importância da queda do pH para menos que 4,4 já que algumas bactérias contaminantes que podem estar contidas no mosto em fermentação pertencentes aos gêneros *Enterobacter* e *Citrobacter* morrem nestas condições (FERNANDES, 2017).

De acordo com CRUZ (2016), o consumo de refrigerantes, cerveja, álcool e outras bebidas com um pH baixo potencializa o ácido clorídrico já existente no estômago, sendo essa hiperacidez ideal para a convivência e reprodução de bactérias acidófilas (pH ótimo de 0,1 a 5,4) causadora de enfermidades (gastrite, úlcera gástrica, esofagite, refluxo e até câncer de estômago), compromete a calcificação de dentes e ossos bem como dificulta a absorção das vitaminas, minerais e suplementos alimentares gerando diminuição na resposta vital orgânica. Tendo em consideração este autor, estas bebidas *Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi* por terem um pH ácido que potencializam o ácido clorídrico, o seu consumo deve ser reduzido, moderado e/ou regrado de modo a não trazer estes problemas de saúde acima mencionados.

#### 4.1.2. Cinzas

A média dos valores do teor de cinzas para *Uputso* foi de 0.72%, para *Ukanyi* foi de 0.49 e para *Ngovo* foi de 0.39%, valores estes que submetidos ao teste de Tuckey a nível de significância de 95% demonstraram que a bebida *Uputso* é igual a *Ukanyi* mas diferente de *Ngovo*, porém a bebida *Ukanyi* é estatisticamente igual a *Ngovo*.

A Instrução Normativa Brasileira Nº 34 de 29 de Novembro De 2012 apresenta como valor mínimo de cinzas para vinho 1.0%. A bebida *Ukanyi* apresentou uma média de 0.49%, média esta que encontra-se abaixo do limite mínimo apresentado nesta norma.

KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE (2019) afirmam que a cerveja contém mais de 30 minerais com cerca de 0,5 a 2,0% com uma tendência a ser geralmente rica em magnésio, fósforo e potássio, embora o teor do sódio é normalmente baixo. *Ngovo* apresentou 0.39% encontrando-se com um teor de cinzas relativamente baixo em relação aos valores descritos por estes autores e a bebida *Uputso* apresentou uma média de 0.72%, valor este que encontra-se em conformidade com o intervalo descrito por KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE (2019). A grande variação entre a matéria-prima e produto acabado pode ter diversos factores tais como etapas pré-processamento, processamento e

pós-processamento nos quais são perdidos maior parte dos componentes. Ainda para *Ukanyi* percebe-se que esta esta abaixo do recomendado para vinhos. Valores superiores de cinzas foram encontrados por MENDES et al (2001) em vinho de laranja que foi de 2.4%. Valor de cinzas 0.70% próximos foram encontrados por BIZINOTO (2017) em um vinho de murici mostrando desta forma que determinados vinhos tem um elevado teor de cinzas que outros dependendo da matéria-prima usada.

Embora não seja exigida a determinação de cinzas em cervejas, GOIANA *et al* (2016) determinou o teor de cinzas em 5 cervejas artesanais, nas quais obteve valores que variam de 0.19 a 0.21%, valores estes que encontra-se abaixo do encontrado nas bebidas *Ngovo* e *Uputso*.

Os sais minerais (Ca, P, K, Zn, Mg) incluídos na composição da cerveja (cerca de 0.4 a/L) correspondem a 10% das necessidades diárias de um ser humano adulto (SILVA e AROUCHE, 2016). Tendo em conta que não há exigência em termos na presença de cinzas na cerveja, o consumidor pode optar pela que mais aporta este micro nutriente que neste caso seria o *uputso* que corresponderia cerca de 20% das necessidades diárias, faltando deste modo complementar a dieta com os demais nutrientes encontrados em outros alimentos.

#### 4.1.3. Teores de sólidos solúveis

Para a bebida *Ngovo* obteve-se um teor de sólidos solúveis de 5.50 °Brix, a *Uputso* obteve 5.33 °Brix e a bebida *Ukanyi* obteve um teor de sólidos solúveis igual a 4.60 °Brix, valores estes que são estatisticamente iguais de acordo com o teste de Tuckey a nível de significância de 95%.

SILVA e AROUCHE (2016) no processo de produção de bebida sem glúten a base de milho obtiveram um °Brix de 3.75 %, considerando este valor ótimo para o processo de carbonatação por esta ter uma boa quantidade de açúcar. Valor este que encontra-se abaixo do obtido nas análises de *Ngovo* e *Uputso* que registaram 5.50 °Brix e 5.33 °Brix respectivamente. GOIANA *et al* (2016) obteve em 5 cervejas artesanais valores de °Brix que variam de 4.10 a 8.93, valores estes que demonstram que as bebidas *Ngovo* e *Uputso* enquadram-se neste intervalo.

A bebida *Ukanyi* obteve valor de 4.60 °Brix, valor este que esta acima dos obtidos por DEKKER *et al* (2013) em um fermentado de canhú que foi de 2.6 e inferior aos valores

obtidos por MUNIZ *et al* (2002) em fermentado de frutas tropicais (ata, ciriguela e mangaba) que foi de 5.36, 5.76 e 6.26 respectivamente.

Esta análise é de grande importância no processo de produção de bebidas fermentadas, pois demonstra a concentração de açúcares presente no mosto, sendo que conforme as leveduras vão atuando no processo de fermentação vão convertendo os açúcares obtidos dos amidos em CO<sub>2</sub> e álcool. Por meio das medidas de grau Brix, é possível acompanhar a conversão dos açúcares fermentescíveis pelas leveduras, possibilitando o cálculo do teor alcoólico no produto final.

Dependendo da concentração de açúcares fermentescíveis do mosto, pode se obter maior ou menor concentração de álcool no final da fermentação (OETTERER, REGITANDO-DÁRCE e SPOTO, 2006).

#### 4.1.4. Grau alcoólico

A bebida *Ngovo* apresentou uma média de grau alcoólico de 6.30%, a bebida *Uputso* apresentou uma média de grau alcoólico de 4.48% e a A bebida *Ukanyi* apresentou uma média de 2.06, valores estes que são estatisticamente iguais de acordo com o teste de Tuckey a nível de significância de 95%.

REBELLO (2009) classifica a cerveja quanto ao teor alcoólico em: alto (quando superior a 7%); médio (quando superior a 4%); baixo (quando superior a 2%) e sem álcool (até 0,5 %). As bebidas *Ngovo* e *Uputso* são classificadas como bebidas com um teor alcoólico médio por terem uma graduação alcoólica superior a 4% e inferior a 7%.

SAKANAKA *et al* (2017) obteve 4.23% e 4.49% em cervejas de milho, valores estes próximos da graduação alcoólica de *Uputso* porem abaixo da graduação alcoólica do *Ngovo*. Em cervejas artesanais que tiveram como principal matéria-prima como cevada BELTRÃO (2014) obteve 4.32%, 5.12%, 5.15% e 6.87% respectivamente o que demonstra a proximidade da graduação alcoólica de *Ngovo*, *Uputso* e *Ukanyi* com os valores obtidos por estes autores.

A Instrução Normativa do Brasil Nº 34, de 29 de Novembro De 2012 indica como intervalos de graduação alcoólica de fermentado de fruta 4 a 14 %. Em contra partida KAURGAR, GHOSHALU e BANERJEE (2019), destacam a classificação da sidra produzida na Europa, EUA e Canada a qual é considerada um vinho de fruta a base de maçã como sendo sidra leve quando o teor alcoólico varia de 1% – 5%; sidra dura quando o teor alcoólico varia de 5% a 8%; ou ainda vinho de maçã acima de 8% e pode ir até

14% álcool. A bebida *Ukanyi* apresentou uma média de 2.06, valor este que encontra-se bem abaixo do intervalo de valores recomendados para os fermentados de frutas, porém enquadra-se no intervalo de sidras leves. Este valor é também baixo em relação ao obtido por DEKKER *et al* (2013) em um vinho de canhú que foi de 5.5% e por MUNIZ *et al* (2002) em 3 fermentados de frutas tropicais (ata, ciriguela e mangaba) nos quais obteve 8.4%, 10% e 9.8% respectivamente.

#### 4.1.5. Acidez total titulável

A acidez total titulável da bebida *Ukanyi* foi de 2.66 mEq/l, na bebida *Uputso* foi de 2.68 mEq/l e na bebida *Ngovo* foi de 3.71 mEq/l, valores estes que são estatisticamente iguais de acordo com o teste de Tuckey a nível de significância de 95%.

DEKKER *et al* (2013) em um fermentado de canhú obteve 3 mEq/l valor este que encontra-se próximo aos obtidos na bebida *Ukanyi*. MUNIZ *et al* (2002) em fermentado de frutas tropicais (ata, ciriguela e mangaba) obteve 5,36 mEq/l, 5,76 mEq/l e 6,26 mEq/l respectivamente, tais valores que encontram-se acima dos obtidos na bebida *Ukanyi*.

SOUSA *et al* (2005) em uma cerveja de milho obteve 2.45 mEq/l, valor este que encontra-se próxima ao obtido na bebida *Uputso* e abaixo do obtido na bebida *Ngovo*. Em 2 cervejas de milho, SAKANAKA *et al* (2017) obteve 3.84 mEq/l e 3.97 mEq/l respectivamente. Estes valores encontram-se próximos aos obtidos na bebida *Ngovo* e acima dos valores obtidos na bebida *Uputso*.

A acidez total titulável pode variar em função do aumento da concentração de gás carbônico em função do processo de fermentação. Um aumento na acidez modifica o sabor da cerveja, conferindo um sabor tendendo ao amargo (SLEIMAN e VENTURINI, 2004).

## 4.2. Categorização das bebidas

A instrução normativa Brasileira nº 34 (2012) afirma que cerveja é bebida resultante da fermentação, mediante levedura cervejeira, do mosto de cevada malteada ou do extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção, adicionado de lúpulo. Uma parte da cevada malteada ou do extrato de malte poderá ser substituída por adjuntos cervejeiros. Esta mesma instrução acrescenta que o vinho é a bebida que é obtida pela fermentação alcoólica do mosto da uva sã, fresca e madura.

Porém o suco de outras frutas e alguns vegetais ou seiva de plantas, também são sujeitos à fermentação alcoólica e os produtos são igualmente referidos como vinho. Contudo, deve-se indicar o vinho da referida fruta (por exemplo: vinho de caju, vinho de ananás, vinho de laranja, etc) (MENDES *et al*, 2001). Este mesmo autor acrescenta ainda que teoricamente, qualquer fruto ou vegetal que contenha humidade suficiente, açúcar e outros nutrientes para as leveduras, pode servir como matéria-prima para a obtenção de vinhos.

Tendo em conta GUAMBE (2005) que categoriza as bebidas alcoólicas de fabrico caseiro de Moçambique em três categorias: cervejas (quando feitas de cereais), vinhos (quando feitas por frutas) e aguardentes (as que passam por fermentação alcoólica e destilação) pode-se afirmar que as bebidas *Ngovo* e *Uputso* por terem como matéria-prima cereais (milho) são enquadradas na categoria de cervejas e a bebida *Ukanyi* por ter como matéria-prima frutos (canhú) é enquadrada na categoria de vinhos.

OETTERER, REGITANDO-DÁRCE e SPOTO (2006) afirmam que as cervejas podem ser classificadas de acordo com o processo de fermentação em:

- ❖ Baixa fermentação (Lager) – cervejas cuja fermentação se processa em temperatura inferior a 12°C, estando o fermento localizado no fundo das dornas.
- ❖ Alta fermentação (Ale) – cervejas cuja fermentação se processa em temperaturas superiores a 20°C, ficando o fermento na superfície das dornas.

Tendo em conta estas classificações, as bebidas *Ngovo* e *Uputso* pela natureza do processo fermentativo enquadram-se na categoria das cervejas de alta fermentação, ou seja, cervejas do tipo Ale.

REBELLO (2009) classifica a cerveja quanto ao teor alcoólico em: alto (quando superior a 7%); médio (quando superior a 4%); baixo (quando superior a 2%) e sem álcool (até 0,5 %). As bebidas *Ngovo* e *Uputso* são classificadas como bebidas com um teor alcoólico médio por terem uma graduação alcoólica superior a 4% e inferior a 7%.

## 5. CONCLUSÃO

Determinou-se as características físico-químicas das bebidas alcoólicas de fabrico caseiro obteve-se um pH de 3.72 para *Ukanyi*, 3.51 para *Ngovo* e 3.17 para *Uputso*. O teor de SST obtido foi de 4.60 para *Ukanyi*, 5.50 para *Ngovo* e 5.33 para *Uputso*. O percentual de cinzas obtido foi de 0.49 para *Ukanyi*, 0.39 para *Ngovo* e 0.72 para *Uputso*. O grau alcoólico obtido para estas bebidas foi de 2.06 para *Ukanyi*, 6.30 para *Ngovo* e 4.28 para *Uputso*. O valor de ATT foi de 2.66 para *Ukanyi*, 3.71 para *Ngovo* e 2.68 para *Uputso*. Com base nestes resultados, as bebidas alcoólicas *Ngovo* e *Uputso* apresentam características físico-químicas que se adequam as categorias de bebidas as quais elas pertencem que é das cervejas. Em relação a bebida *Ukanyi*, observou-se uma graduação alcoólica e teor de cinzas reduzidas em relação aos mínimos recomendados para os vinhos. Estatisticamente estas bebidas não apresentam diferenças significativas, diferenciando-se nas cinzas onde se observa que o *Ngovo* é igual ao *Ukanyi* e diferente do *Uputso*.

As bebidas *Ngovo* e *Uputso* são categorizadas em cervejas e a bebida *Ukanyi* é caracterizada em vinhos. Tal classificação teve em consideração a matéria-prima usada no fabrico onde para as cervejas foi implementado os cereais e para o vinho foi implementada fruta. Foi usado também o critério de processo de produção, pois estas bebidas passam somente pela fermentação alcoólica.



## **6. RECOMENDAÇÕES**

A área de bebidas é bastante ampla e pouco difundida, com isto recomenda-se mais trabalhos que tratam destas bebidas que incluam mais parâmetros bem como a inclusão de demais bebidas alcoólicas tradicionais de modo a se conhecer a composição físico-química destas bebidas.

Que se faça o estudo da composição bioquímica uma vez não ter sido possível aferir sobre as proteínas, vitaminas e gorduras, parâmetros estes que possibilitariam o cálculo do valor energético.

Que em próximos estudos sejam incluídas análises microbiológicas de modo a conhecer os microrganismos que podem ser detectados em estas bebidas de fabrico caseiro.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIA

ALMEIDA B et. al. (2013). *O lado saudável do consumo de bebida alcoólica*. REVISTA USP, São Paulo – Brasil.

ALMEIDA C et. al. (2011). *DOSSIÊ TÉCNICO: Biotecnologia na Produção de Alimentos*. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Brasil.

AZCONA Á, 2018, *Manual de Nutrición y Dietética*, Universidad Complutense de Madrid - Espanha.

BARROS J e CALDO J, 2014, *A Cultura do Milho*, Évora – Portugal.

BELTRÃO F (2014), *Produção De Cerveja Artesanal A Partir De Malte Germinado Pelo Método Convencional E Tempo Reduzido De Germinação*, Paraná – Brasil.

BIZARRO M, 2007, *O consumo de álcool e a realização de trabalho*, Portugal.

BIZINOTO C (2017), *Desenvolvimento do fermentado alcoólico de murici (Byrsonima crassifolia (L.) Kunth) – Malpighiaceae*, Uberaba, MG – Brasil.

BOLZAN R, 2013, *Bromatologia*, Rio Grande do Sul – Brasil.

CRAVEIRINHA J, 2007, *Moçambique: A Questão das Línguas Nacionais na Identidade Africana*, Lisboa – Portugal.

CASADEI E, 2008, *Moçambique: Águas, Alimentos E Ambiente*, Maputo – Moçambique.

CHASSOT A et. al, 2005, *Os rótulos e a unidade caloria*, Revista “Química nova na escola” N° 21, Brasil.

COSSA G, 2018, *Processo de produção das bebidas Ngovo e canhú*, Guijá (Comunicação oral)<sup>1 e 3</sup>.

CUNA J, 2018, *Processo de produção de Uputso*, Marracuene (Comunicação oral)<sup>2</sup>

DAMASCENO K, 2010, *Bioquímica de alimentos*, Rio Grande do Norte – Brasil.

DANTA C e SILVA J (2017), *Fermentado alcoólico de umbu: produção, cinética de fermentação e caracterização físico-química*, Rio Grande de Norte – Brasil.

DEKKER M *et al* (2013), *The effect of temperature and time on the quality of naturally fermented marula (Sclerocarya birrea subsp. Caffra) juice*, LWT-Food Science and Technology, 53, 70 – 75.

EICHLT D (2010). *Conhecendo os efeitos da ingestão de álcool sobre o organismo humano*. Paraná – Brasil.

FERRI V, 2013, *Bioquímica*, E-Tech Brasil, Santa Maria – Brasil.

FRANCISCO JR, W, 2008, *Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções*, Brasil.

GARCIA J, e DUARTE J, 2012, *Produção e consumo do milho*, Brasil.

GONZALEZ S, et al 2016, *Procedimentos Operacionais Padronizados de Bromatologia de Alimentos*, Santa Catarina – Brasil.

GOIANA M *et al* (2016), *Análises Físico-Químicas De Cervejas Artesanais Pale Ale Comercializadas Em Fortaleza, Ceará*, Fortaleza – CE – Brasil.

GUAMBE L (2005), *Bebidas alcoólicas tradicionais: análise de sura*, Maputo – Moçambique.

HALL B., *et al*, 2002, *Sclerocarya birrea: a monograph*, University of Wales, Bangor. Reino Unido.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 34 (2012), *padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas fermentadas*, MAPA, Brasil.

MAGAIA T, 2015, *Chemical analysis to promote the use of wild fruits from Mozambique*, Lund University, Suécia.

MELO A, e SANTOS J, 2014, *Determinação de cálcio em produtos de origem animal por oxidimetria*, Brasil.

MATOS E, 2007, *DOSSIÊ TÉCNICO: Cultivo do Milho Verde*, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Brasil.

MENDES J *et al* (2001), *Vinho de Laranja (Citrus sinensis): produção, processamento e controle de qualidade (organoléptico e bromatológico)*, Cad. Pesq., São Luís, v. 12, n. 1/2, p. 132-149.

Moçambicanos celebram a festa do *Ukanyi*, 2010, consultado no dia 10 de Dezembro de 2018, disponível em <https://gm54.wordpress.com/2010/02/04/mocambicanos-celebram-a-festa-do-Ukanyi/>.

NAKABASHI B, 2011, *Análise Da Composição Físico-Química De Cerveja Caseira (Homebrew)*, SP – Brasil.

OETTERER, M., REGITANDO-DÁRCE, M.A.B, e SPOTO, M.H.F (2006). *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Manole. Barueri – Brasil.354pp

PINHEIRO D, *et al*, 2005, *A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais*, Alagoas – Brasil.

PINTO J, 2013, *MANUAL SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL*, Coimbra - Portugal.

PAES M, 2006, *Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho*, EMBRAPA, MG – Brasil.

REIS J, 2015, *Setor de Bebidas no Brasil: Abrangência e Configuração Preliminar*, Brasil.

RIZZON L e DALL'AGNOL I (2007), *Vinho Tinto*, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF - Brasil

SAKANAKA L *et al* (2017), *Produção de malte de milho (Zea mays) como ingrediente na cerveja artesanal*, São Paulo – Brasil.

SCREMIN F, 2008, *Potencial energético dos alimentos: contextualizando a termoquímica*, São Paulo – Brasil.

SHONGWE, S, 1996, *Quality of traditional alcoholic beverages of Swaziland*, University of Swaziland, Luyengo – Swazilandia.

SITOE C, 2015, *Tragédia de Chitima: Fome, fantasmas e violência doméstica atormentam órfãos e viúvas de pombe*, Moçambique.

SILVA C, e SILVA S, 2010, *Bioquímica*, E-Tech Brasil, Pernambuco – Brasil.

SLCSA, 2014, Amarula cream – The spirit of Africa, Africa do Sul.

SOUSA L et. al, 2010, *Comparação de metodologias de análise de ph e acidez titulável em polpa de melão*, Recife – Brasil.

TIISEKWA, B *et al*, 1996, *Manufacturing procedure, must extraction and wine*, University of Swaziland, Kwaluseni - Swazilândia.

THAISA H et. al, 2014, *Determinação de cinzas em diversos alimentos*, Santa Catarina - Brasil.

TROXLER S, e REARDON J, 2007, *PH y los Alimentos*, North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services, Carolina do Norte – Estados Unidos de América.

VALADARES C, 2014, *Farelo residual de milho*, Recife – Brasil.

VIEIRA J, 2014, *processo de espumantização: abordagem ao controlo analítico e metrológico*.

VIROLI S, VIEIRA J e SOUSA L, *Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho*, Tocantins – Brasil.