

**Estudo Comparativo do Teor Alcoólico da Gasolina Comercializada nos Postos de Abastecimentos Formais e Informais da Cidade de Quelimane no Período de Janeiro a Março de 2018**

Por:

Adelino José Chipangura

**Resumo**

A gasolina é um combustível de extrema aplicabilidade na actualidade, pois no nosso dia-a-dia é usado em diversas áreas nomeadamente: doméstica industrial e automática, sendo um recurso energético, na cidade de Quelimane é comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais. Portanto, esta pesquisa tem como objectivo comparar o teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais da cidade de Quelimane no período de Janeiro a Março de 2018, com vista a certificar se o teor alcoólico da gasolina está conforme os padrões recomendados pela ANP, pois alguns postos de abastecimento tendem a viciar o mercado misturando-a com solventes mais baratos com intuito de fins lucrativos. Este facto, que de algum modo traz prejuízos no desempenho do automóvel não só, também compromete a qualidade do meio ambiente pois, quando ocorre a combustão incompleta são acentuadas as emissões veiculares de gases residuais (CO, NO, S e SO) que possuem elevado grau de toxicidade e são prejudiciais ao meio ambiente. Para concretização deste trabalho baseou-se nos seguintes métodos de pesquisa: experimental; quantitativo e comparativo apoiando-se nas seguintes técnicas de colecta de dados: bibliográfica e observação sistemática. No que tange a execução experimental cingiu-se na colecta das amostras em postos de abastecimentos formais (Petromoc e GALP) e informais (mercado Aquima e Benedito), estas foram conservadas em frascos do tipo PET de capacidade 350ml. No que concerne a actividade experimental baseou-se no método proveta recomendado pela norma ABNT NBR 13992. As análises foram feitas em duplicata para cada amostra, após a actividade experimental concluiu-se que a gasolina comercializada em postos de abastecimentos formais (Petromoc e GALP) estão dentro dos padrões recomendados pela ANP, visto que o teor encontrado foi de 24% e 22% respectivamente em relação a gasolina comercializada nos postos de abastecimento informais (mercado Aquima e Benedito) que apresentam o seu teor alcoólico nomeadamente 29% e 31%. valores estes que estão fora dos padrões recomendados pela ANP, que variam de 18% a 25%.

**PALAVRAS – Chave:** Gasolina; Teor de álcool; Posto de abastecimentos formais e informais.

## 1. Introdução

A gasolina é uma mistura complexa de hidrocarbonetos voláteis, cuja composição relativa e características dependem da natureza do petróleo que a gerou, dos processos de refino e da finalidade para a qual foi produzida. Obtida do refino do petróleo, é constituída basicamente por hidrocarbonetos entre 4 a 12 átomos de carbono, cuja faixa de destilação varia de 30 a 220°C sob pressão atmosférica. Possui também contaminantes naturais em baixas concentrações, formadas por compostos contendo enxofre, oxigénio, metais e nitrogénio (MELLO, 2008: 29)

Fazer um estudo comparativo do Teor Alcoólico da Gasolina Comercializada nos Postos de Abastecimentos Formais e Informais da Cidade de Quelimane no Período de Janeiro a Março de 2018” surge no meio de inúmeras queixas de consumidores deste produto afirmando que a gasolina comercializada nos postos de abastecimentos informais tem sido adulterada misturando-a com solventes mais baratos com vista a aquisição de valores lucrativos. Portanto, sendo á gasolina um recurso energético de grande valor na actualidade moderna, surge a motivação na escolha do tema com intuito de buscar hipóteses com vista á apurar a veracidade e falsidade do teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais por meio de uma execução experimental usando o método proveta.

LAGO *et al.* (2015), afirmam que o etanol é um óptimo combustível por possuir um índice de octanagem superior ao da gasolina (quanto maior a octanagem, maior é a capacidade do combustível ser comprimido a altas temperaturas sem que ocorra a detonação) e uma pressão de vapor inferior, resultando em menores quantidades evaporadas.

Neste molde com base nos objectivos específicos buscou-se descrever a composição química da gasolina, não só, no desenrolar deste trabalho fez-se uma análise comparativa do teor alcoólico da gasolina entre os postos de abastecimentos e formais e informais da cidade de Quelimane para posteriormente fazer-se a comparação com o teor alcoólico recomendado pela ANP.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Tabela1: Composição da gasolina, segundo o processo de obtenção (PETROBRAS, 03/2005)

| Constituintes                          | Processo de obtenção   | Faixa de ebulição | Índice de octano no motor |
|--|--|-------------------|---------------------------|
| <i>Butano</i>                          | Destilação e processos de transformação.   | Zerro             | 101                       |
| <i>Isopentano</i>                      | Destilação, processos de transformação, isomerização.  | 27                | 75                        |
| <i>Nafta Alquilada</i>                 | <b>Alquilação:</b> processo que combina olefinas e parafinas.  | 40 – 150          | 90 -100                   |
| <i>Nafta Leve de Destilação</i>        | Destilação   | 30 – 120          | 50 -65                    |
| <i>Nafta Pesada de Destilação</i>      | Destilação   | 90 – 220          | 40 – 50                   |
| <i>Nafta Hidrocraqueada</i>            | <b>Hidrocraqueamento:</b> processo que produz compostos saturados e reduz o teor de enxofre e nitrogénio.  | 40 – 220          | 80 – 85                   |
| <i>Nafta Craqueada Cataliticamente</i> | <b>Craqueamento catalítico:</b> produz uma gasolina com melhores características antidetonantes do que a nafta leve.   | 40 - 220          | 78 – 80                   |
| <i>Nafta Polímera</i>                  | Polimerização de olefinas gasosas em moléculas maiores.  | 60 – 220          | 80 – 100                  |
| <i>Nafta Craqueada Termicamente</i>    | Craqueamento térmico   | 30 – 150          | 70 – 76                   |
| <i>Nafta Reformada</i>                 | Reforma catalítica, processo usado para melhorar as propriedades antidetonantes das gasolinas obtidas do craqueamento e da destilação directa através da formação de hidrocarbonetos aromáticos. | 40 – 220          | 80 – 85                   |

## **2.2. Adulteração da Gasolina.**

A adição de solventes seja de um novo composto, seja pelo excesso de outro já presente naturalmente, provoca mudanças nas propriedades físico-químicas da gasolina; entre elas, a curva de destilação, a pressão de vapor, e a taxa de equilíbrio vapor-líquido estão directamente relacionadas à composição e às características químicas da mistura. Estas propriedades têm uma grande influência no controle da ignição, no aquecimento e aceleração do motor e no consumo de combustível (TAKESHITA, 2006)

De acordo com MELLO (2008), afirma que a adulteração da gasolina envolve a modificação de sua composição original através da adição de álcool etílico anidro em percentagens superiores ao estabelecido pela ANP; Solventes diversos, como refinados petroquímicos e diesel.

Segundo MENDES (2012:46), a adição de compostos ilegais aos combustíveis pode trazer prejuízos directos e desagradáveis à população, como: risco ambiental devido aos aumentos na emissão de vapores e gases tóxicos, como CO e NO<sub>x</sub> menor durabilidade do motor do veículo entupimento da bomba de gasolina, corrosão do sistema de injeção electrónica e acúmulo de resíduos na parte interna do motor); além da concorrência desleal do preço dos combustíveis, fazendo com que o estado perca em arrecadação fiscal.

### 3. Execução Experimental

Para a realização das actividades experimentais referente a determinação de teor alcoólico na gasolina comercializada nos postos de abastecimento formal e informal da cidade de Quelimane foi possível com uso dos materiais e reagentes descritos na tabela abaixo:

#### 3.1. Materiais e Reagentes

**Tabela 2: Lista de materiais e reagentes que serão usados na experiência**

| Materiais  | Substancias/ reagentes  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Balança analítica;</li> <li>✓ Provetas de 100ml;</li> <li>✓ Vidro de relógio;</li> <li>✓ Espátula;</li> <li>✓ Vareta;</li> <li>✓ Copos de Becker;</li> <li>✓ Balão volumétrico de 200ml.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gasolina;</li> <li>✓ Solução de cloreto de sódio 10% p/v;</li> <li>✓ Agua destilada</li> </ul> |

#### 3.1.1. Execução Experimental

Para realização desta experiência consistiu em três etapas:

##### Primeira Etapa

Nesta etapa consistiu na recolha das amostras da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais (GALP & Petromoc), e postos de abastecimentos informais mercado (Aquima e no Benedito).

##### Segunda Etapa:

Consistiu na preparação da solução de cloreto de sódio (NaCl) a 10% p/v.

#### 3.1.2. Preparação da Solução de Cloreto de Sódio a 10% p/v

- ✓ Pesar 20g de NaCl na balança dentro de um vidro para preparar 200mL da solução de cloreto de sódio numa concentração a 10% p/v;
- ✓ Dissolver o cloreto de sódio na água destilada com auxílio duma vareta num copo de béquer de 100ml;

- ✓ Finalmente Transfira a solução para um balão volumétrico de 200ml e adicione água destilada até o aferimento do menisco de forma a obter uma solução à 10% p/v de cloreto de sódio.

### Terceira Etapa

#### 3.1.3. Procedimentos Usados para Determinação do Teor de Álcool na Gasolina

Para realização da técnica do teor de álcool na gasolina o trabalho baseou-se nas normas ABNT NBR 13992, que regulamenta os ensaios de teor de álcool na gasolina:

- ✓ Colocar 50ml de gasolina em uma proveta de 100ml;
- ✓ Adicionar 50ml a solução de cloreto de sódio ate completar o volume de 100ml;
- ✓ Manter em repouso durante 15min a fim de permitir a separação completa das duas fases;
- ✓ Após a separação das fases o percentual de álcool na amostra de gasolina foi calculado através da equação:

$$T = (A \times 2) + 1$$

**Onde:** T : Teor de álcool na gasolina;

A: aumento em volume da camada aquosa (álcool e água).

1: factor associado a contracção de volume na mistura álcool/solução aquosa de NaCl

### 4. Apresentação, Análise e Discussão dos Resultado

Após a execução experimental cujo objectivo foi de determinar o teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais da cidade de Quelimane obteve-se os seguintes resultados:

#### 4.1. Resultados da Preparação da Solução de Cloreto de Sódio (NaCl) a 10% p/v

Para preparação da solução de cloreto de sódio 10% p v, foi necessário calcular a quantidade de cloreto de sódio necessária para preparar 200ml desta solução isto, foi possível mediante os seguintes cálculos:

*1º Passo: (conversão da concentração comum em concentração molar)*

##### Dados

$$C_{\text{NaCl}} = 10\% \text{ p/v isto é } 100\text{g} / \text{L}$$

$$V = 200 \text{ ml} = 0,2\text{L}$$

$$M_{(\text{NaCl})} = 58,5 \text{ g/mol}$$

##### Resolução

$$CM = \frac{C}{Mr}$$

$$CM = \frac{100\text{g/l}}{58,5\text{g/mol}}$$

$$CM = 1,709\text{mol/l}$$

*2º Passo: (determinação da massa de cloreto de sódio)*

$$CM = \frac{m}{Mr \cdot V}$$

$$m = CM \cdot V \cdot Mr$$

$$m = 1,709\text{mol/L} \cdot 0,2\text{L} \cdot 58,5\text{g/mol}$$

$$m = 20\text{g}$$

$$R\% \text{ Massa de NaCl} = 20 \text{ g}$$

**Onde:** C = Concentração comum;

CM = Concentração molar

Mr = massa molar relativa

V = volume da solução em litros

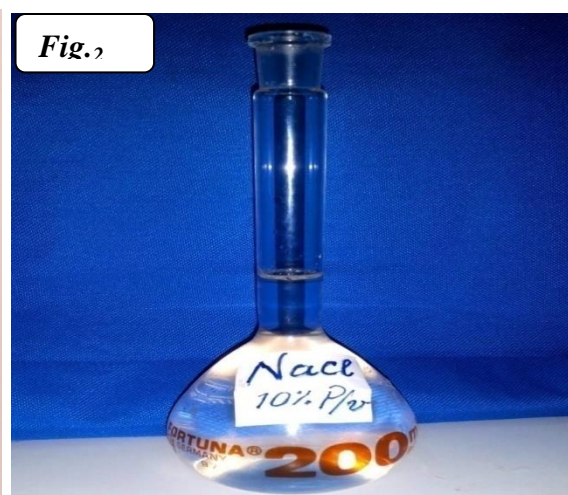
m = massa do soluto

Com base no resultado obtido pesou-se 20 gramas de cloreto de sódio com ajuda de um vidro de relógio, numa balança analítica de  $\pm 0,1$ ; (ver figura 1);

Após a pesagem dissolveu-se com 50mL de água destilada num copo de béquer de 100ml, onde notou-se a dissolução de cloreto de sódio, formando assim uma solução homogénea. (ver figura 2).

**Fig.1. Pesagem do cloreto de sódio**

Fonte: Autor, 2018

**Fig2. Solução de cloreto de sódio a 10%p/v**

Fonte : Autor, 2018

#### 4.1.2. Resultados da Determinação do Teor Alcoólico da Gasolina

A determinação do teor alcoólico na gasolina foi feita numa análise em duplicata, que após a mistura de 50ml de gasolina e 50ml da solução de cloreto de sódio a 10% p/v, durante 15min observou-se a separação completa formando assim, um sistema heterogéneo (bifásico) na qual a gasolina por ser menos densa ficou na parte superior e na parte inferior ficou a solução de cloreto de sódio com o álcool extraído da gasolina.

Segundo RIBEIRO (2015), quando se adiciona uma quantidade de NaCl em água, aumenta ainda mais a polaridade do solvente, que neste caso, é a água, porque ela já é polar e quando contem NaCl que se dissociam em íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , a polaridade aumenta ainda mais. Assim melhorando a separação do etanol anidro que está presente na gasolina.

Segundo MATOS *et al* (2015), acresce que a separação do etanol e da gasolina ocorre devido ao etanol possuir parte polar e outra apolar, sendo que sua parte apolar é atraída pelas moléculas da gasolina, que também são apolares, porém sua parte polar é caracterizada pela presença do grupo hidroxila (OH), que é atraída pelas moléculas da solução de cloreto de sódio, que também são polares, realizando ligações de hidrogénio e separando a gasolina do etanol. Na parte inferior da proveta, o álcool juntamente com a solução de cloreto de sódio ficou estacionado, e na parte superior, a gasolina.



Com base no processo de separação da mistura da solução do cloreto de sódio e gasolina fez-se a leitura do volume final da solução aquosa de cloreto de sódio em cada ensaio, como ilustra a tabela 3

**Tabela 3: Resultado do Volume final da solução aquosa de cloreto de sódio (ml)**

| Volume final da solução aquosa de cloreto de sódio (ml) |         |                                 |                           |  |                           |  |                           |
|---|---------|---------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|
| Posto de abastecimento                                  | Amostra | Volume inicial da gasolina (ml) |                           | Volume inicial da solução de NaCl (ml) |                           | Volume final da solução aquosa de NaCl na (ml) |                           |
|   |         | <i>Ensaio<sub>1</sub></i>       | <i>Ensaio<sub>2</sub></i> | <i>Ensaio<sub>1</sub></i>              | <i>Ensaio<sub>2</sub></i> | <i>Ensaio<sub>1</sub></i>                      | <i>Ensaio<sub>2</sub></i> |
| Petromoc  | A       | 50                              | 50                        | 50                                     | 50                        | 61   | 62                        |
| GALP  | B       | 50                              | 50                        | 50                                     | 50                        | 62   | 59                        |
| Aquima  | C       | 50                              | 50                        | 50                                     | 50                        | 63   | 65                        |
| Benedito  | D       | 50                              | 50                        | 50                                     | 50                        | 64   | 66                        |

**Fonte:** Autor, 2018

Após ter-se feito a leitura dos volumes da solução aquosa de cloreto de sódio, determinou-se o volume médio obtido nas análises em duplicata para posteriormente poder-se calcular o volume do álcool na fase aquosa que foi extraído da gasolina. Para o cálculo do volume do álcool na fase aquosa baseou-se na diferença do volume médio obtido em cada ensaio como o volume da gasolina que foi adicionado inicialmente, segundo os seguintes cálculos:

**Para amostra A:** (Petromoc)

**Primeiro passo:** (Volume médio)

**Dados**

$$V_1 = 61 \text{ ml}$$

$$V_2 = 62 \text{ ml}$$

$$V_m = ?$$

**Resolução**

$$V_m = \frac{\Sigma(V_1+V_2)}{n} \leftrightarrow V_m = \frac{(61+62)ml}{2}$$

$$V_m = 61,5 \text{ ml}$$

**Segundo passo:** (Volume do álcool na fase aquosa)

**Dados**

$$V_1 (\text{gasolina}) = 50 \text{ ml}$$

$$V_m = 61.5 \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = ?$$

**Resolução**

$$V_{(\text{álcool})} = V_m - V_1$$

$$V_{(\text{álcool})} = (61.5 - 50) \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = 11.5 \text{ ml}$$

**Para amostra B:** (GALP)

**Primeiro passo:** (Volume médio)

**Dados**

$$V_1 = 61 \text{ ml}$$

$$V_2 = 59 \text{ ml}$$

$$V_m = ?$$

**Resolução**

$$V_m = \frac{\Sigma(V_1+V_2)}{n} \leftrightarrow V_m = \frac{(62+59) \text{ ml}}{2}$$

$$V_m = 60,5 \text{ ml}$$

**Segundo passo:** (Volume do álcool na fase aquosa)

**Dados**

$$V_1 (\text{gasolina}) = 50 \text{ ml}$$

$$V_m = 61.5 \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = ?$$

**Resolução**

$$V_{(\text{álcool})} = V_m - V_1$$

$$V_{(\text{álcool})} = (60.5 - 50) \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = 10,5 \text{ ml}$$

**Para amostra C:** (Mercado Aquima)

**Primeiro passo:** (Volume médio)

**Dados**

$$V_1 = 63 \text{ ml}$$

$$V_2 = 65 \text{ ml}$$

$$V_m = ?$$

**Resolução**

$$V_m = \frac{\Sigma(V_1+V_2)}{n} \leftrightarrow V_m = \frac{(63+61) \text{ ml}}{2}$$

$$V_m = 64, \text{ ml}$$

**Segundo passo:** (Volume do álcool na fase aquosa)

**Dados**

$$V_1 (\text{gasolina}) = 50 \text{ ml}$$

$$V_m = 64 \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = ?$$

**Resolução**

$$V_{(\text{álcool})} = V_m - V_1$$

$$V_{(\text{álcool})} = (64 - 50) \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = 14 \text{ ml}$$

**Para amostra D:** (Benedito)

*Primeiro passo:* (Volume médio)

**Dados**

$$V_1 = 61 \text{ ml}$$

$$V_2 = 62 \text{ ml}$$

$$v_m = ?$$

**Resolução**

$$V_m = \frac{\Sigma(V_1+V_2)}{n} \leftrightarrow V_m = \frac{(61+62) \text{ ml}}{2}$$

$$V_m = 61,5 \text{ ml}$$

*Segundo passo:* (Volume do álcool na fase aquosa)

**Dados**

$$V_1 (\text{gasolina}) = 50 \text{ ml}$$

$$V_m = 61,5 \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = ?$$

**Resolução**

$$V_{(\text{álcool})} = V_m - V_1$$

$$V_{(\text{álcool})} = (61,5 - 50) \text{ ml}$$

$$V_{(\text{álcool})} = 11,5 \text{ ml}$$

Após ter-se encontrado o volume do álcool na fase aquosa permitiu calcular o teor de álcool presente na gasolina em cada posto de abastecimento com base na seguinte fórmula:

$$T = (A \times 2) + 1$$

**Onde:** T : Teor de álcool na gasolina;

A: aumento em volume da camada aquosa (álcool e água).

1: um factor associado a contracção de volume na mistura álcool/solução aquosa de NaCl

**Amostra A:** (Petromoc)

$$T = (A \times 2) + 1 \leftrightarrow T = (11,5 \times 2) + 1$$

$$T = 24\%$$

**Resposta:** 24% de álcool

**Amostra B :** (GALP)

$$T = (A \times 2) + 1 \leftrightarrow T = (10,5 \times 2) + 1$$

$$T = 22\%$$

**Resposta:** 22% de álcool

**Amostra C** : (Percentagem do álcool na gasolina)

$$T = (A \times 2) + 1 \quad \leftrightarrow \quad T = (14 \times 2) + 1$$

$$T = 29\%$$

**Resposta: 29% de álcool**

**Amostra D** : (Percentagem do álcool na gasolina)

$$T = (A \times 2) + 1 \quad \leftrightarrow \quad T = (15 \times 2) + 1$$

$$T = 31\%$$

**Resposta: 31% de álcool**

Finalmente após ter-se obtido o volume médio, o volume do álcool na fase aquosa e o teor do álcool na gasolina fez-se a representação dos resultados na tabela 4:

**Tabela 4: Resultado do Teor Alcoólico da gasolina de Cada Posto de Abastecimento**

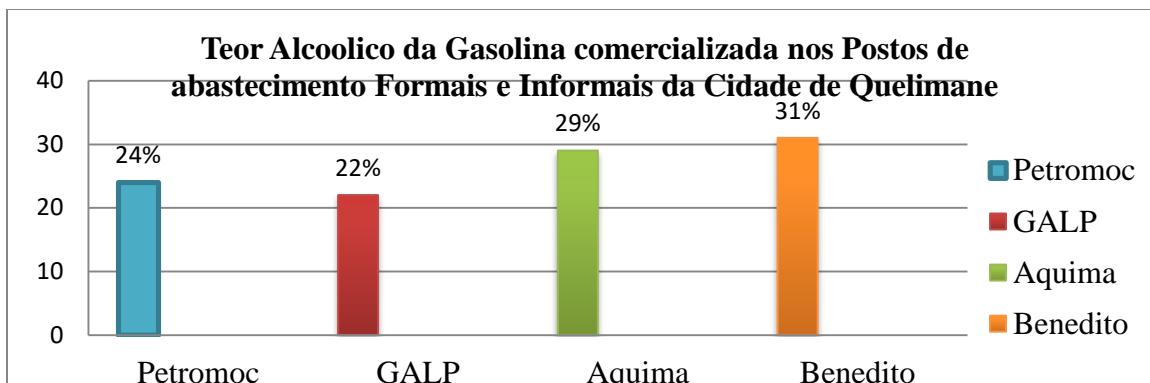
| Teor Alcoólico da Gasolina de Cada Posto de Abastecimento |          |                        |                       |                                |
|---|----------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Posto de abastecimento                                    | Amostras | Media dos volumes (ml) | Volume do álcool (ml) | Teor alcoólico da gasolina (%) |
| Petromoc  | A        | 61,5                   | 11.5                  | 24                             |
| GALP  | B        | 60,5                   | 10.5                  | 22                             |
| Mercado Aquima  | C        | 62                     | 14                    | 29                             |
| Benedito  | D        | 65                     | 15                    | 31                             |

**Fonte:** Autor, 2018

- ✓ Para as amostras A e B, foram colectadas no posto de abastecimento formal, o seu teor alcoólico da gasolina encontrado foi nomeadamente de 24% e 22%, valores estes que estão dentro dos padrões recomendados pela ANP que varia de 18% a 25%.
- ✓ Em relação as amostra C e D, foram colectadas nos postos de abastecimentos informais, o seu teor alcoólico da gasolina encontrado foi nomeadamente de 29% a 31%. Estes resultados obtidos não estão em conformidade com o teor alcoólico recomendado pela ANP que varia de 18% a 25%.

Com base nos resultados obtidos na tabela 3 referente a percentagem do teor alcoólico em cada posto de abastecimento, fez-se a representação gráfica de dados abaixo:

**Gráfico1: Teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais**



De acordo com o gráfico acima representado consta que o teor alcoólico dos postos de abastecimentos informais (Mercado Aquima e Benedito) não está conforme os padrões recomendados pela ANP. Segundo MENDES (2012:11), afirma que as causas de não conformidades podem estar relacionadas à má qualidade, processos de degradação natural devido a longos períodos de estocagem, contaminações durante o transporte ou mesmo adulterações. A contaminação da gasolina pode ocorrer por factores adversos, como mistura com diesel dentro do caminhão de transporte ou nos tanques dos postos revendedores, ou pela degradação natural do combustível devido ao armazenamento prolongado

## 5. Conclusões e Sugestões

### 5.1. Conclusão

Após o estudo feito referente a determinação do teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais e informais na perspectiva de avaliar de forma comparativa o teor alcoólico obtido em cada posto com o preconizado pela ANP perante uma análise experimental, foi possível apurar a veracidade e falsidade dos parâmetros do teor alcoólico da gasolina comercializada nestes postos de abastecimento. Contudo, concluiu-se que:

- ✓ O teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais (Petromoc e GALP) da cidade de Quelimane é menor do que o teor da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos informais (Mercado Aquima e Benedito) da cidade de Quelimane;
- ✓ O teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos formais (Petromoc e GALP) da cidade de Quelimane está dentro dos padrões recomendados pela ANP;
- ✓ O teor alcoólico da gasolina comercializada nos postos de abastecimentos informais (Mercado Aquima e Benedito) da cidade de Quelimane não está dentro dos padrões recomendados pela ANP

## **5.2. Sugestões**

Para a garantia e controle dos parâmetros da qualidade da gasolina comercializada na cidade de Quelimane com vista a não ocorrência dos problemas causados com o uso da gasolina adulterada o autor da pesquisa, sugere:

### ***Ao consumidor***

- ✓ Que os consumidores deste recurso energético pautem na compra da gasolina nos postos de abastecimentos formais que os informais, visto que, estes postos de abastecimentos apresentam um teor alcoólico na gasolina fora dos padrões recomendados pela ANP.

### ***A comunidade acadêmica***

- ✓ Que investiguem mais sobre o tema proposto pelo autor usando outros métodos mais modernos que possibilitem a identificar alguns solventes que tem adicionado de modo a adulterar a gasolina.

## 6. Referências Bibliográficas

1. ALVES, J. K. P. *Estudo do desempenho antioxidativo de um novo composto derivado do cardanol hidrogenado aplicado à gasolina automotiva*. Tese de graduação Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2006.
2. BRAGA, E. B. DA HORA. *Adulteração da gasolina*. Monografia relativa a projecto de pesquisa pela conclusão do curso de Pós-Graduação de Auditoria Fiscal-Contábil, ministrado na Universidade Federal da Bahia – Escola de Administração. SEFAZ/UFBA/SALVADOR, S/d
3. DAGOSTIN, A. P. D., *Estudo da Contaminação da Gasolina com Solvente de Borracha. - Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Química*. Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC, Florianópolis-S C, 2003.
4. DOMELLES JR, Luíz Artur; *Estatística I*; Unisul Virtual; 2007;24
5. FERNANDES, M., *Influência do Etanol na Solubilidade de Hidrocarbonetos Monoaromáticos em Aquíferos Contaminados com Gasolina*. - Tese de Mestrado. Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1997.
6. FILHO, L. V. F. De Mello. *Influência da adulteração de combustíveis no Desempenho e na vida útil de motores de combustão Interna de ignição por faísca de pequeno porte Utilizados em motocicletas*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Para obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Automática. São Paulo, 2008.
7. GIL, António Carlos. *Como elaborar projectos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008
8. GOMES, Larissa Godoy. *Determinação do teor de álcool na gasolina segundo normas da ANP: um experimento para discutir conceitos e os direitos do consumidor*; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/UEMS, 2011
9. HEYWOOD, J.B.; *Internal combustion Engine fundamentals*, McGraw- Hill: New York,1998
10. LAGO, A. F. et al. *XIII Simpósio de Base Experimental das Ciências Naturais*; Universidade Federal do ABC, 2015
11. LAKATOS, Eva. Marina; MARCONI, Mariana. Andrade. *Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projecto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 4a ed., São Paulo, Atlas, 1991.