

UNIVERSIDADE TÉCNOLOGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BIANCA CRISTINA TRENTIN

**INDICAÇÃO DE MELHORIAS NA QUALIDADE DE
DETERGENTES COM BASE NA EXPECTATIVA DE
CONSUMIDORES DO PRODUTO**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

Medianeira

2016

BIANCA CRISTINA TRENTIN

**INDICAÇÃO DE MELHORIAS NA QUALIDADE DE
DETERGENTES COM BASE NA EXPECTATIVA DE
CONSUMIDORES DO PRODUTO**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Medianeira, como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Carla Adriana Pizarro Schmidt

Coorientador: Prof. Dr. José Airton Azevedo dos Santos

Medianeira

2016



TERMO DE APROVAÇÃO

INDICAÇÃO DE MELHORIAS NA QUALIDADE DE DETERGENTES COM BASE NA EXPECTATIVA DE CONSUMIDORES DO PRODUTO

Por

BIANCA CRISTINA TRENTIN

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado no dia 24 de novembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt
Orientadora - UTFPR

Prof. Dr. José Airton Azevedo dos Santos
Co-orientador - UTFPR

Profa. Ma. Liliâne Cristina Ramos de
Andrade
Banca - UTFPR

Prof. Alencar Srvat
Banca - UTFPR

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso –

RESUMO

TRENTIN, Bianca Cristina. **Indicação de melhorias na qualidade de detergentes com base na expectativa de consumidores do produto.** 2016. . Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O consumidor busca constantemente por produtos de baixo custo e alta qualidade, o que ocasiona uma corrida industrial para alcançar tais requisitos. Neste presente estudo foram aplicados dois questionários, sendo um sobre a preferência dentre os 8 aromas de detergentes produzidos pela empresa em estudo através da ordenação de preferência do consumidor e sobre a aceitação de um dos seus detergentes comparado a dois concorrentes utilizando a escala hedônica e escala ideal, e com resultados foi possível proporcionar para a empresa em estudo direcionamentos de melhorias eficazes além da pesquisa de mercado, testes químicos de viscosidade, pH, formação de espuma e densidade também foram realizados para um dos aromas da empresa estudada e para mais dois concorrentes.

Palavras-chave: escala hedônica; escala ideal; ordenação de preferência.

ABSTRACT

TRENTIN, Bianca Cristina. **Improvements indication in detergents quality based on product consumer expectation**. 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Consumers are constantly looking for low-cost, high-quality products, which leads to an industrial race to meet these requirements. In this present study, two questionnaires were applied, one of which was the preference among the eight detergent flavorings produced by the company under study by ordering the consumer preference and accepting one of their detergents compared to two competitors using the hedonic scale and scale Ideal, and with results it was possible to provide for the company under study directions of effective improvements besides the market research, chemical tests of viscosity, pH, foaming and density were also carried out for one of the scents of the company studied and for two other competitors .

Key-words: hedonic scale; ideal scale; preference ordering.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,
lembrai-vos de que as grandes coisas do homem
foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meu pais Osmar e Eliane pelo apoio incondicional, paciência, dedicação, por acreditarem em meu potencial e serem a minha referência de tantas maneiras e estarem sempre presentes na minha vida de uma forma indispensável, mesmo separados por tantos quilômetros.

As minhas irmãs Beatriz e Bethânia pelas palavras de apoio e incentivo que me deram forças para nunca desistir de meus objetivos.

Ao meu namorado Caiã Konai que sempre esteve disposto a me ajudar dando dicas e apoio moral, que sempre teve muita paciência em minhas ausências.

A minha orientadora Carla Schmidt que foi sempre muito paciente e gentil no decorrer deste trabalho, sempre com ótimas ideias que ajudaram na construção desta pesquisa.

Aos meus familiares que sempre de alguma forma me apoiaram no decorrer da minha graduação.

Aos meus amigos que consolaram nos momentos difíceis e comemoram comigo as conquistas realizadas.

A todos os que disponibilizaram seu tempo para responder os questionários aplicados.

E a Deus, quem me ilumina e me fortalece, sem ele nada seria possível.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Folha de verificação de satisfação de clientes em um restaurante .. | 12 |
| Figura 2 - Gráfico de Pareto de Produtos Defeituosos..... | 14 |
| Figura 3 - Histograma ilustrativo..... | 15 |
| Figura 4 - Estrutura básica de um diagrama de causa efeito | 16 |
| Figura 5 - Diagrama de Dispersão | 17 |
| Figura 6 - Típico gráfico de controle..... | 18 |
| Figura 7 - Estrutura básica de um fluxograma..... | 19 |
| Figura 8 - Estrutura de um Tensoativo | 20 |
| Figura 9 - Ficha a ser aplicada para a ordenação da preferência do consumidor | 25 |
| Figura 10 - Modelo da ficha que será aplicada ao consumidor | 28 |
| Figura 11 Fluxograma do procedimento de avaliação da espuma. | 30 |
| Figura 12 - Copo de Ford utilizado para medir viscosidade. | 31 |
| Figura 13 Gráfico do gênero dos entrevistados..... | 32 |
| Figura 14 Idade dos consumidores entrevistados. | 33 |
| Figura 15 Gráfico da frequência que os entrevistados utilizam detergente..... | 33 |
| Figura 16 Gráficos ilustrativos do percentual de vezes que os produtos foram colocados em ordem como primeiro até oitavo lugar para cada um dos oito aromas avaliados para as 45 mulheres e os 55 homens entrevistados. | 36 |
| Figura 17 Histogramas dos atributos avaliados com a escala hedônica. | 38 |
| Figura 18 Diagrama de Pareto ilustrando os principais problemas sensoriais encontrados no produto em estudo em ordem de prioridade para correção.... | 40 |
| Figura 19 Histogramas dos atributos avaliados com a escala do ideal. | 41 |
| Figura 20 Diagrama de dispersão ilustrando a relação existente entre os valores de Viscosidade em Centipoise e as notas obtidas pelos detergentes para avaliação sensorial da textura. | 44 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da soma de ordens dos detergentes de acordo com a preferência pelo produto no teste de ordenação da preferência realizados para 100 provadores no total sendo 55 homens e 45 mulheres, os valores dos gêneros foram transformados em números percentuais para facilitar o entendimento e comparação dos valores apresentados.....35

Tabela 2. Resultados médios das triplicatas das análises físico-químicas \pm desvio padrão, realizadas nas três marcas estudadas de detergentes com aroma de maçã comparados.....43

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Quadro que será utilizada para organização dos dados coletados | 25 |
| Quadro 2 - Ilustração do processo de cálculo das somas das ordens | 26 |
| Quadro 3 Somatório das diferenças de soma de ordens das amostras..... | 34 |
| Quadro 4 Análise estatística das três amostras avaliadas com a escala hedônica. | 39 |
| Quadro 5 Análise estatística das três amostras avaliadas pela escala do ideal. | 42 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| Trabalho de Diplomação | 1 |
| Trabalho de Diplomação | 1 |
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 OBJETIVOS..... | 9 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 9 |
| 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO | 9 |
| 3 REVESÃO DE LITERATURA..... | 10 |
| 3.1 QUALIDADE | 10 |
| 3.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE | 11 |
| 3.2.1 Folha de Verificação | 12 |
| 3.2.2 Estratificação | 13 |
| 3.2.3 Diagrama de Pareto..... | 14 |
| 3.2.4 Histograma | 15 |
| 3.2.5 Diagrama de Ishikawa | 16 |
| 3.2.6 Diagrama de Dispersão | 16 |
| 3.2.7 Gráfico de Controle de Processo..... | 17 |
| 3.3 FLUXOGRAMA..... | 18 |
| 3.4 ANÁLISE SENSORIAL | 19 |
| 3.5 DETERGENTE | 20 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS | 22 |
| 4.1 EMPRESA ALVO DO ESTUDO..... | 22 |
| 4.2 TIPO DE PESQUISA | 22 |
| 4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS A SEREM ADOTADOS NA PESQUISA | 23 |
| 4.4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS..... | 24 |
| 4.4.1 Método de Ordenação | 24 |
| 4.4.2 Teste de Aceitação | 26 |
| 4.5 TESTES QUÍMICOS e físicos..... | 29 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSsão | 32 |
| 5.1 PERFIL DOS CONSUMIDORES ENTREVISTADOS..... | 32 |
| 5.2 TESTE DE PREFERÊNCIA..... | 33 |
| 5.3 teste de aceitação..... | 37 |
| 5.4 Testes químicos e físicos..... | 42 |
| 5.5 Melhorias | 45 |
| 6 CONCLUSÃO | 46 |
| 7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 47 |
| REFERÊNCIAS..... | 48 |
| ANEXO (A)..... | 52 |

4 INTRODUÇÃO

A busca constante do consumidor por produtos de maior qualidade com menor preço gera uma constante disputa entre as indústrias. Dessa forma faz-se necessário sempre que possível buscar conhecimentos sobre o que o consumidor preza na hora da compra.

Na busca dessas informações as empresas frequentemente recorrem a testes que esclareçam as expectativas dos consumidores em relação aos seus produtos, entre os testes mais utilizados encontra-se os de aceitação, preferência ou o conjunto dos dois.

Os testes de preferência podem ser utilizados quando se deseja comparar vários produtos em relação à preferência dos consumidores, apesar de medir a preferência esse tipo de teste não indica o quanto o consumidor gosta ou não do produto avaliado, apenas indica um direcionamento. Já os testes de aceitação têm como objetivo avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto por vezes sendo capazes de medir o grau desse gostar (MINIM, 2013).

Neste trabalho foi realizado uma pesquisa da preferência dos consumidores em relação aos 8 aromas de detergentes produzidos pela empresa em estudo, que pôde direcionar a empresa a dar um foco maior a este produto, pois com sua grande variedade de aromas dificulta para a empresa ter conhecimento desta preferência do consumidor.

De acordo com Mendonça (2011), as mudanças na sociedade estão acontecendo cada vez mais rapidamente, sendo que o consumidor de 10 anos atrás ou mesmo o do ano passado não tem as mesmas necessidades, tampouco suas expectativas em relação a marcas, produtos e serviços são parecidas. Dessa forma o autor afirma que “conhecer um pouco mais sobre seu modo de vida e suas aspirações pode ser fator decisivo para o sucesso ou o fracasso de qualquer negócio”.

Em uma segunda etapa foi levantado dados que forneceram o que o consumidor preza na hora da compra, através da escala hedônica e do ideal, para obter esses dados um dos aromas do produto foi comparado com dois concorrentes. Podendo sugerir melhorias para a empresa.

Um dos detergentes escolhidos para comparação foi de uma marca

renomada e líder de vendas, que auxiliou na percepção de diferenças indicando de forma simples possibilidades claras de melhoria. O outro foi um produto concorrente, porém com preço próximo ao da empresa em estudo.

Informações sobre as expectativas e satisfação do cliente em relação aos fatores que motivam a compra, podem ser antecipadamente revelados com a utilização da pesquisa de mercado, que também formula o método para a coleta e análise dos dados, e comunica os resultados e suas implicações para o público de interesse (MINIM, 2013).

Com a análise e interpretação dos resultados destes testes, essa pesquisa pôde proporcionar para as empresas conhecimento dos aspectos mais importantes para o consumidor na hora de adquirir o produto, conhecer os pontos positivos e negativos em comparação a concorrentes, detectar tendência de mercado, ter um direcionamento de melhoria e conseqüentemente ganhar maior espaço em mercado que está cada vez mais competitivo.

Com a finalidade de proporcionar para a empresa em estudo direcionamentos de melhorias eficazes além da pesquisa de mercado, testes químicos de viscosidade, pH, formação de espuma e densidade também foram realizados para um dos aromas da empresa estudada e para mais dois concorrentes.

O conhecimento do mercado consumidor, suas preferências e restrições é capaz de trazer um conhecimento fundamental para busca por melhoria na qualidade dos produtos de uma empresa, de uma forma relativamente simples pois os direcionamentos das mudanças ao final do estudo ficam claramente identificados. Isso se faz claramente importante para empresas de todos os ramos, pois a busca pela excelência em sua área e em seus produtos cada dia é mais importante para as empresas.

5 OBJETIVOS

A descrição dos objetivos é uma etapa essencial para apresentação de um projeto de pesquisa e o objetivo geral e os específicos encontram-se relacionados nos tópicos que se seguem.

5.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar para empresa em estudo, com base na expectativa do consumidor, uma ordem de preferência para seus diversos tipos de detergentes e uma comparação com dois concorrentes, com vistas a apresentar direcionamentos para melhoria dos detergentes produzidos.

5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Realizar uma avaliação dos produtos produzidos pela empresa, por meio de testes de ordenação da preferência do consumidor e posterior avaliação estatística;
- b) Comparar por meio da escala do ideal, escala hedônica e avaliações estatísticas o produto da empresa com outras marcas do produto com vistas a poder indicar algum direcionamento para melhorias.
- c) Realizar testes químicos e físicos para o produto da empresa e para dois concorrentes, realizando uma comparação afim de direcionar melhorias.

6 REVESÃO DE LITERATURA

Esta parte do projeto se destina a apresentar as ferramentas da qualidade e os conceitos sobre as análises que serão realizadas durante o estudo.

6.1 QUALIDADE

De acordo com Montgomery (1943), a qualidade tornou-se um dos mais importantes fatores de escolha dos consumidores na hora da compra do produto ou serviço, e estes estão em constantes disputas entre si. Conseqüentemente entender e melhorar a qualidade se tornou indispensável para conduzir o negócio ao sucesso e conseguir uma boa posição de competitividade.

O conceito de qualidade sempre esteve aliado a evolução ao longo das décadas. Primeiramente, relacionava qualidade à perfeição técnica. Após a década de 50, além da perfeição, associava-se também ao grau de adaptação aos requisitos do cliente. Qualidade foi então conceituada como satisfação do cliente quanto à adequação do produto ao uso (CARPINETTI *et al.*, 2011).

De acordo com Lobo (2010), devido ao sucesso de alguns países asiáticos, nos anos 80, em reproduzir a tecnologia ocidental com boa qualidade e baixos custos de produção, surgiu uma concorrência mais acirrada. Viu-se então a importância de um novo conceito de qualidade como sendo o entendimento às necessidades latentes dos clientes, o produto vai ao encontro das necessidades dos clientes, antes deles mesmo sentirem. Este novo conceito foi base para outros tipos de ferramentas da qualidade, como as Sete Ferramentas de Gestão da Qualidade, que permitem identificar a necessidades latentes e a sua tradução em novos produtos e processos de produção (LOBO, 2010).

Os conceitos da qualidade mudaram consideravelmente com o passar do tempo. Direcionadas a produzir pequenas melhorias nas operações em processos de manufatura, passou a ser considerada um dos principais

elementos da gestão das organizações e se tornando fator crítico para a sobrevivência de organizações produtivas (CARVALHO *et al.*, 2012).

Para Paladini (2004), conceito de qualidade abrange vários elementos, com diferentes níveis de importância. Focar exageradamente em algum desses elementos ou deixar de considerar outros, pode acabar fragilizando estrategicamente a empresa.

Campos (1992), define qualidade como um produto ou serviço que consiga atender perfeitamente, de forma confiável, aceitável e segura no tempo certo às necessidades do cliente. Sendo a preferência do consumidor o verdadeiro critério de boa qualidade.

O conceito que abrange a ideia de focar a qualidade no consumidor levou ao direcionamento que envolve diversos itens, e a relevância destes mudam dependendo do cliente. Assim a meta da gestão da qualidade é focalizar toda atividade produtiva para o atendimento do consumidor, considerando os vários itens que sejam relevantes para ele. Concluindo que o elemento evolutivo para a empresa é investir em um processo de acompanhamento que tenha como objetivo observar como o cliente se comporta e como suas necessidades e preferências se alteram, de forma a atendê-las cada vez melhor (PALADINI, 2004).

Para Carpinetti (2012), a gestão da qualidade como estratégia competitiva parte do princípio que a conquista e manutenção do mercado consumidor dependem do foco no cliente a fim de atender suas expectativas, para isso a empresa deve identificar com pesquisa de mercado os requisitos importantes para os consumidores e garantir que sejam transmitidos por todo ciclo do produto. Tendo esse ciclo do produto com base na pesquisa de mercado, é garantido uma constante identificação de novos requisitos e necessidades dos clientes.

6.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para Fischer (2009), as medidas que promovem qualidade na empresa estão sempre em constante acompanhamento do produto de sua empresa,

desde sua criação até a entrega. Em cada fase desse processo existe fontes de defeitos, para conseguir reconhecer os possíveis defeitos e reduzi-lo a mínimo, foram desenvolvidas as 7 ferramentas, que utilizam representações gráficas que mostram-se apropriadas de acordo com o tipo do problema.

A ideia das Sete Ferramentas para o Controle Estatístico de Qualidade foi criada por Karou Ishikawa, sendo elas Folha de Verificação, Estratificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Controle de Processos ou de Shewhart (LOBO, 2010).

6.2.1 Folha de Verificação

A folha de verificação proporciona uma coleta de dados simplificada e organizada, eliminando o rearranjo dos dados posteriormente (CARPINETTI, 2012).

Segundo Kume (1993), ela deve ser registrada com marcas ou símbolos simples. Um exemplo pode ser representado pela Figura 1, que mostra uma folha de verificação utilizada para ter conhecimento da satisfação de clientes em um restaurante.
















| | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Data: | | | | | |
| N° 00582 | | | | | |
| Restaurante Bom de Belém | | | | | |
| Dê sua opinião | | | | | |
| Pratos |  |  |  |  |  |
| Sobremesas |  |  |  |  |  |
| Atendimento |  |  |  |  |  |
| Sugestão: _____ | | | | | |
| _____ | | | | | |

Figura 1 - Folha de verificação de satisfação de clientes em um restaurante
Fonte: Ramos, Almeida e Araújo, (2013).

Ela tem como objetivo planejar a coleta de dados com base nas necessidades de análise de dados futuros. Diferentes tipos de folhas de verificação podem ser desenvolvidos de acordo com sua necessidade, um dos mais empregados é de verificação para classificação de defeitos (CARPINETTI, 2012).

As folhas de verificação são de fácil entendimento, e tem como objetivo mostrar com que frequência certos eventos acontecem (BRASSARD, 1985).

6.2.2 Estratificação

De acordo com Carpinetti (2012), possíveis fatores de estratificação de um conjunto de dados são constituídos pelas principais causas de variação que atuam nos processos produtivos. A estratificação de dados visa identificar como a variação desses fatores interfere no resultado do processo ou do problema que deseja investigar. É uma ferramenta bastante útil na fase de análise e observação de dados, deve-se registrar todos fatores que sofrem alterações no período de coleta de dados.

Uma estratificação clássica para alguns setores é a de gêneros, onde homens costumam responder diferente de mulheres em seus gostos e preferencias. De acordo com Neves (2012), a natura realiza muitas pesquisas de mercado e indica que homens e mulheres possuem suas preferencias diferenciadas no que diz respeito aos aromas, sendo que em suas últimas pesquisas percebeu que as mulheres, atualmente, estão adotando aromas frutais e adocicados. Já o público masculino mudou sua preferência para aromas de ervas no lugar dos amadeirados.

Outro tipo de estratificação muito utilizada diz respeito às classes econômicas, em época de crise a classe econômica a qual a pessoa pertence pode ser o diferencial para o direcionamento da escolha de um produto ser feita pelo preço ou pela qualidade, Mendonça (2014) explica que apesar da crise a cesta de limpeza caseira, apresentou alta de 6,2%, mas a classe à qual o consumidor pertence pode influenciar na escolha das marcas dos produtos, no

local onde compram, bem como na redução da intensão de compra de determinados artigos.

6.2.3 Diagrama de Pareto

“O diagrama é um gráfico de barras que classifica os dados de um problema por ordem de importância, de modo a estabelecer prioridades de ação corretiva” (LOBO, 2010).

Para Fischer (2009), o princípio de Pareto diz que são poucos os defeitos que causam grande número de peças defeituosas. Com essa ferramenta os defeitos podem ser categorizados por frequência, pelos custos que geram e custos da sua eliminação ou outro critério de interesse da empresa.

Kume (1993), ilustra na Figura 2 um exemplo de diagrama de Pareto em um exame da não conformidade em um processo de fabricação. Os dados foram coletados durante dois meses e classificados de acordo com os tipos de defeitos. O diagrama nos mostra que os defeitos de dimensionamento eram os mais numerosos.

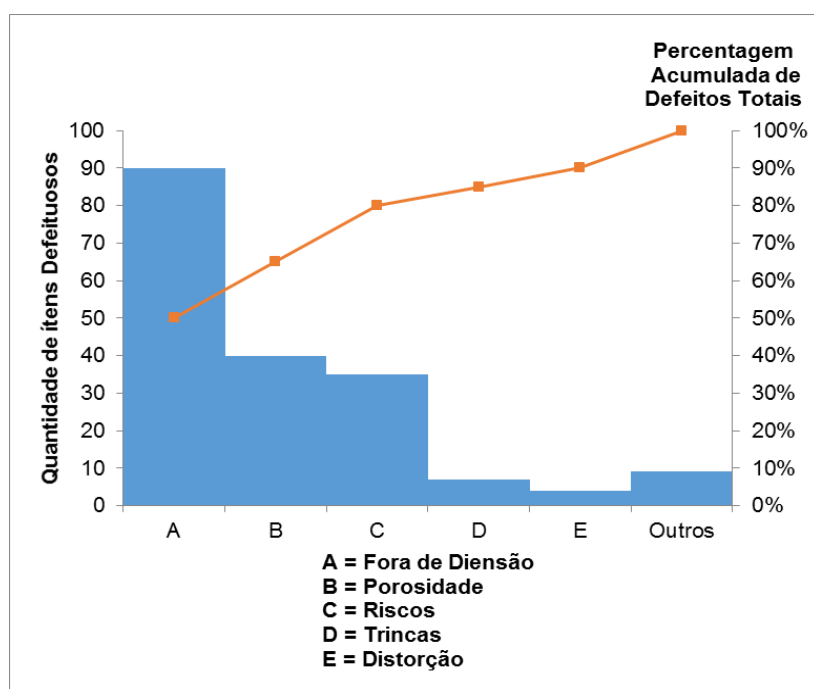


Figura 2 - Gráfico de Pareto de Produtos Defeituosos
 Fonte: Adptado de Kume (1993).

6.2.4 Histograma

“Consiste em um gráfico de barras que resume visualmente a variação de um conjunto de dados. A natureza gráfica de um histograma permite a visualização imediata da variação de um processo” (LOBO,2010). Pode-se visualizar um exemplo de Histograma na Figura 3.

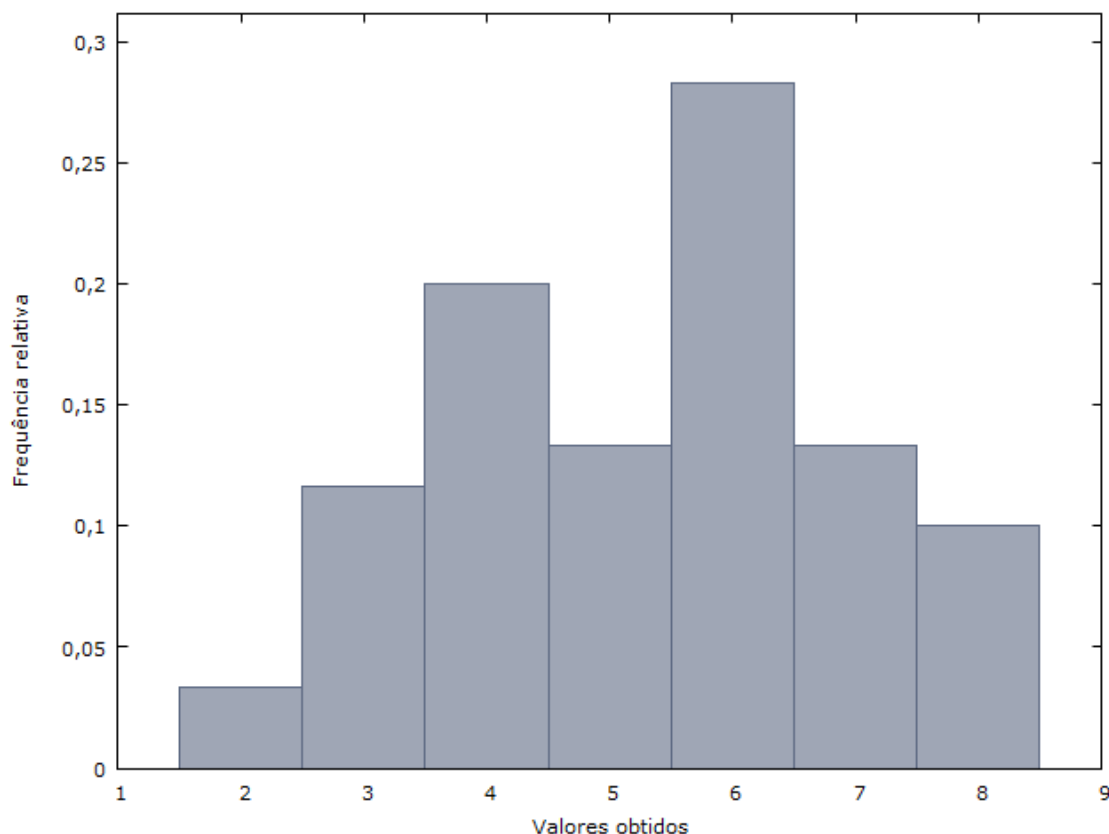


Figura 3 - Histograma ilustrativo
Fonte: Aatoria Própria.

O histograma é utilizado quando a amostra é grande, pois quanto maior o tamanho da amostra maior será a quantidade de dados, dificultando a compreensão da população, mesmo sendo organizados em tabela (KUME,1993).

Segundo Montgomery (1943), a utilização do histograma pode servir de auxílio na estimativa da capacidade de um processo. Para sua utilização deve-se dispor de no mínimo 100 observações, para que se obtenha uma estimativa de capacidade razoavelmente confiável.

6.2.5 Diagrama de Ishikawa

Conhecido também como diagrama de causa-efeito ou espinha de peixe. Nele são representados a causa, que são os possíveis fatores de influência, sobre um problema existente a ser solucionado, que seria então o efeito. Os fatores influentes de uma fabricação geralmente estão associados a 7 grandezas de perturbação, sendo elas o ser humano, máquina, método, gestão ambiental, material e medição, estas são representadas como ramos principais no diagrama. E dentro destas categorias seus fatores influentes são representados em ramos menores (FISCHER, 2009).

Para Lobo (2010), o diagrama de causa efeito representa a relação entre o efeito e todas as possíveis causas que possam contribuir para ele. Para cada efeito podem existir várias categorias de causas.

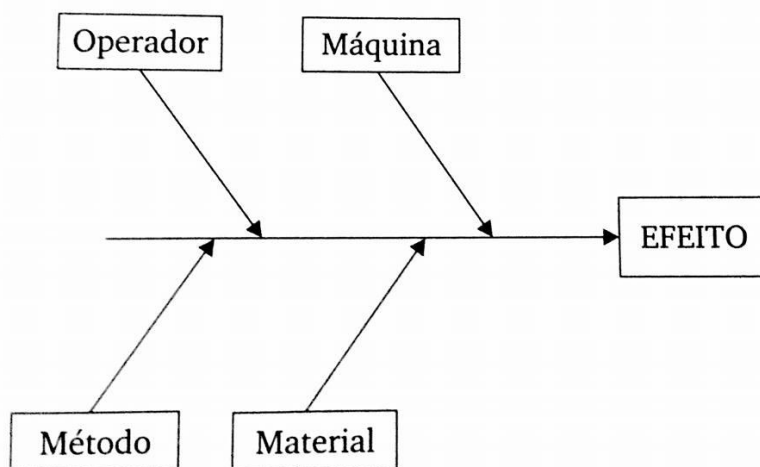


Figura 4 - Estrutura básica de um diagrama de causa efeito
Fonte: Carpinetti (2012).

6.2.6 Diagrama de Dispersão

“O diagrama de dispersão é utilizado para estudar a possível relação entre duas variáveis. Ele verifica uma possível relação entre causa e efeito. Isso não

prova que uma variável afete a outra, mas torna claro se uma relação existe e em que intensidade” (LOBO, 2010).

De acordo com Carpinetti (2012), para a construir um diagrama de dispersão deve ser coletado no mínimo 30 pares de observações.de variáveis. No eixo horizontal terá a causa preditora da variável que estará no eixo vertical. A escala escolhida deverá proporcionar uma fácil visualização da dispersão dos pontos.

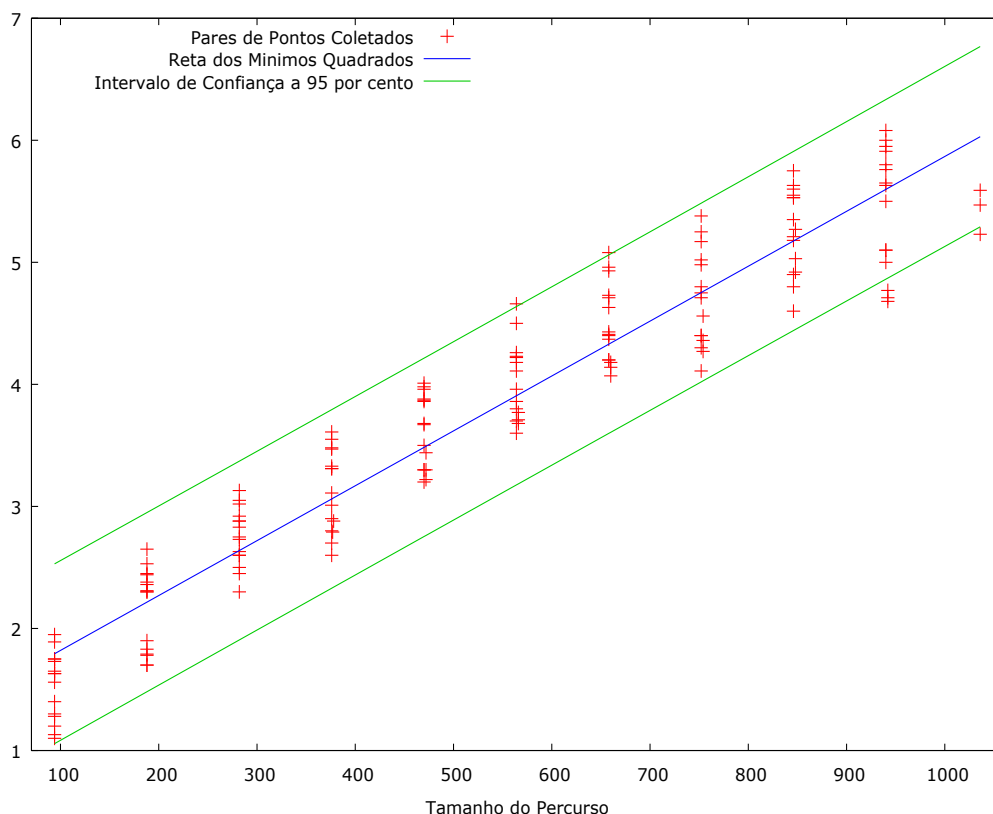


Figura 5 - Diagrama de Dispersão
Fonte: Autoria Própria.

6.2.7 Gráfico de Controle de Processo

Esta ferramenta analisa os resultados das inspeções, e através de representação gráfica é possível distinguir facilmente as causas de variações que são comuns ao processo e as causas especiais, que devem ser investigadas (CARVALHO,2012).

“O objetivo do uso de gráficos de controle é garantir que o processo opere na sua melhor condição” (CARPINETTI,2012).

A Figura 6 um típico gráfico de controle, que tem uma característica da qualidade medida ou calculada, tendo no eixo x o número ou tempo da amostra e no eixo y a amostra em si. Tendo a linha central como o valor médio da característica da qualidade que significa que seu estado está sob controle, e as linhas de limite superior de controle e inferior de controle, que mostram que se o processo estiver sob controle todos os pontos estarão entre eles (MONTGOMERY, 1943).

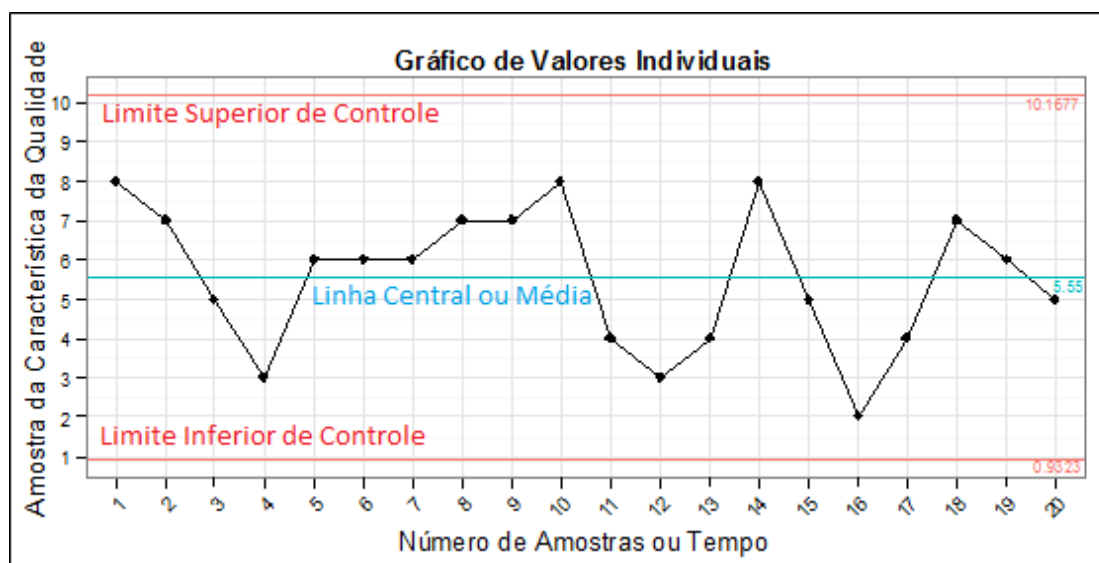


Figura 6 - Típico gráfico de controle
Fonte: Adaptado de Montgomery (1943).

6.3 FLUXOGRAMA

“O fluxograma é utilizado quando se pretende representar decursos de processos, compostos de passos individuais” (FISCHER, 2009).

Fluxograma é uma representação gráfica que utiliza símbolos de fácil identificação, para mostrar todos os passos de um processo e como eles estão relacionados entre si. Com essa ferramenta é possível descobrir eventuais lapsos que são possíveis fontes de problemas (BRASSARD, 1985).

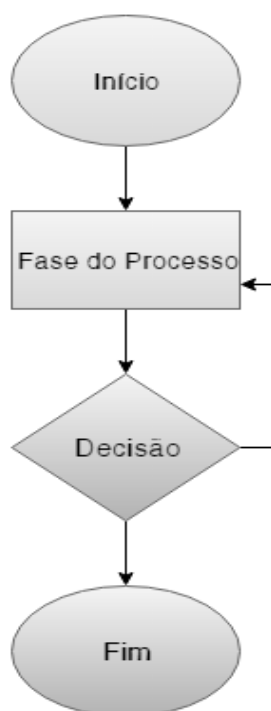


Figura 7 - Estrutura básica de um fluxograma
Fonte: Adaptado de Brassard (1985).

6.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é muito utilizada para se obter informações de um produto em relação ao que as pessoas sentem na utilização ou consumo do mesmo, ou seja, é uma ferramenta que indica a aceitação pelo consumidor de um produto em particular (CHIARI, 2012).

De acordo com Guerra (2012), a análise sensorial possibilita qualificar as percepções humanas em relação ao um produto e descobrir quais atributos devem ou não estar presentes e em qual intensidade. Ela é muito utilizada na indústria de alimentos, mas com passar do tempo percebeu-se que poderia ser adaptadas para outras categorias de produtos, sendo alguns deles: indústria de cosméticos, produtos de limpeza doméstica, e produtos de higiene pessoal. Para análise deste tipo de produto um dos principais fatores que influi sobre a sua aceitação é a fragrância.

“Os consumidores estão experimentando tecnologias em fragrância que aprimoram sua experiência com produtos domésticos de limpeza. As cápsulas

chegam aos detergentes líquidos mais populares da Europa” (MENDONÇA, 2011).

As características sensoriais medidas na avaliação de um produto são a aparência, o odor, o gosto, a textura e o som (ALVES, 2010). No detergente as características avaliadas estão ligadas à aparência e o odor, sendo que o odor é a principal característica que atrai ou repele os consumidores.

Para Zenebon, Pascuet, Tiglea (2008), o odor é perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas. Para se realizar a análise deve aproximar a amostra da narina e dar cheiradas curtas, para evitar longas inalações que cansem o olfato pela adaptação. Já a aparência refere-se a propriedades visíveis, como cor, brilho e consistência.

6.5 DETERGENTE

As moléculas que constituem o detergente possuem característica polar e apolar. Quando estas moléculas entram em contato com líquidos, sendo polares ou apolares, elas dissolvem-se, interagindo com as moléculas deste líquido. Causando uma redução das interações entre as moléculas do líquido dissolvente e, como consequência, reduz-se amplamente sua tensão superficial. Por esse motivo, os detergentes são chamados de substâncias tensoativas (NETO, DEL PINO, 2011).



Figura 8 - Estrutura de um Tensoativo
Fonte: MISIRLI (2012).

A água sozinha não consegue remover alguns tipos de sujeira, como por exemplo resto de óleo. Quando o detergente é utilizado, ele atua como um emulsificante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água, na forma de micelas. As micelas são gotícula de gordura envolvida pelas moléculas do detergente, orientadas com a extremidade apolar direcionada para dentro interagindo com o óleo e a extremidade polar para fora interagindo com a água (PERUZZO; CANTO, 2013).

Para Misirli (2012), alguns dos principais problemas encontrados no desenvolvimento de formulações dos detergentes são: pH, viscosidade e pouca espuma.

O pH adequado dos detergentes muda de acordo com sua aplicação, detergentes com finalidades de decapantes são comercializados em pH ácido, os detergentes desengraxastes em pH alcalino e os domésticos em pH neutro. Os detergentes domésticos às vezes possuem um pH levemente ácido, a fim de impedir o ataque de leveduras (AMARAL, GEORGE, JAISINGH, 2010).

A espuma é formada por várias bolhas pequenas de gás dispersas em uma fase líquida. Essas bolhas são separadas entre si por uma fina película de líquido. Quando esse líquido é a água, essa película fina se rompe rapidamente e assim liberando o gás comprimido no seu interior. Para conseguir estabilizar essa película líquida se adiciona água à um emulsificante, sendo este uma substância que evita que a película se rompa rapidamente (FILHA; COSTA; BIZZO, 1999).

A viscosidade do detergente é um dos principais fatores que o consumidor considera na hora da compra, pois para ele quanto mais viscoso for o detergente, maior sua “concentração” e conseqüentemente maior será seu rendimento. Para se ter um aumento de viscosidade adiciona-se sal, ele irá interagir com a água e com as micelas e formar uma espécie de enlaçamento que dificultará a mobilidade das moléculas, resultando no aumento de viscosidade (MISIRLI, 2012).

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Nos próximos tópicos encontram-se descritas as técnicas metodológicas e as ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento do estudo, através da caracterização do tipo de pesquisa, definição do universo de amostragem, dos instrumentos e técnicas de coleta de dados, análise dos dados e limitações do estudo.

7.1 EMPRESA ALVO DO ESTUDO

O produto em pesquisa foi o detergente de uma empresa situada no oeste do Paraná, que atua no mercado de produtos para limpeza automotiva desde 1983. Com o passar dos anos e com o aumento de demanda, o projeto veio a expandir e entrar nos mercados de detergentes industriais e residenciais.

Com uma elevada gama de produtos, a empresa possui atualmente capacidade de 600 toneladas anuais de produtos de limpeza. O empreendimento conta com oito aromas na linha de detergentes para louças residenciais, sendo eles, limão, capim limão, cocô, maçã, pêssego, maracujá, floral e pitanga.

7.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Minim (2013), em um projeto de pesquisa, deve-se identificar o tipo de pesquisa a ser realizado de acordo com seu objetivo e de seu problema. Afirma ainda que existem três tipos de pesquisa: descritiva, exploratória e experimental.

Com relação ao objetivo do trabalho em apresentar para empresa em estudo, uma ordem de preferência para seus diversos tipos de detergentes e uma comparação com dois concorrentes, tomando como base a expectativa do consumidor, este estudo apresentou-se como sendo descritivo.

Para Gil (2010), as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição de determinada população, podendo também identificar possíveis relações entre variáveis. Entre as pesquisas descritivas, se destacam aquelas que tem como objetivo estudar características de um grupo, levantar opiniões e as que visam encontrar associações entre variáveis.

Classificando a pesquisa quanto a sua natureza o estudo se apresenta como uma pesquisa aplicada. Que de acordo com Marconi (2008), são pesquisas que tem como objetivo o interesse prático, ou seja, que os resultados obtidos possam ser utilizados ou aplicados, na solução de problemas que ocorrem na realidade.

A pesquisa também foi classificada de acordo com a abordagem do problema, podendo ser qualitativa ou quantitativa.

A pesquisa qualitativa procura compreender os significados atribuídos pelos sujeitos ao objeto que está sendo estudado. É obtida através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado (GIL, 2008).

Na pesquisa quantitativa se realiza a tradução de informações e opiniões em números podendo classifica-las e ordena-las através de técnicas estatísticas (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

No estudo realizado, foi classificado como qualitativo e quantitativo, pois através dos questionários foi recolhido opiniões dos consumidores, tendo forma qualitativa e a análise desses dados foi realizada com métodos estatístico, tendo forma quantitativa.

7.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS A SEREM ADOTADOS NA PESQUISA

Na classificação da pesquisa de acordo com o método empregado para a coleta de dados, o estudo se enquadrado como pesquisa de levantamento.

As pesquisas através de levantamento de acordo com Gil (2010), são utilizadas para recolher informações sobre o problema estudado, por meio da interrogação direta de uma certa população. Pela dificuldade em interrogar todos os integrantes da população estudada, a maioria das vezes se utiliza uma

amostra significativa de toda a população que se deseja conhecer, e através de cálculos e procedimentos estatísticos essa amostra será projetada a todo o universo da amostra.

7.4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente a pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética com o número 59001416.70000.0092, para então realizar o levantamento dos dados.

O levantamento dos dados foi realizado através de dois questionários, tendo em vista que o objetivo deste levantamento era descobrir a preferência do consumidor dentre todos detergentes produzidos pela empresa estudada, e comparar um dos produtos da empresa com outras duas marcas.

A amostra foi de 100 pessoas, proporcionando um resultado mais seguro na utilização dos métodos estatísticos.

7.4.1 Método de Ordenação

O primeiro questionário teve como objetivo descobrir a preferência dos consumidores entre os oito tipos de detergente produzidos pela empresa, sendo eles cocô, capim limão, limão, pêssego, maçã, maracujá, floral e pitanga, através do método de ordenação.

Primeiramente o consumidor foi instruído a avaliar oito amostras que estavam codificadas com números de três dígitos (150-Limão; 235-Pitanga; 360-Floral; 477-Pessêgo; 525-Maracujá; 690-Coco; 710-Capim Limão; 841-Maçã) e então coloca-las em ordem de preferência levando em consideração a fragrância que mais o agradou.

Nome: _____(Opcional)

Gênero () F () M

Idade: () menos de 20 () 20 – 30 () 30 – 40 () mais de 40

Avalie a amostra da esquerda para direita e ordene de acordo com sua preferência em relação ao odor (fragrância) dos produtos. Atribua 1 para a amostra de maior preferência, 2 para a segunda mais preferida e assim sucessivamente.

| Código da amostra | Ordem de preferência |
|-------------------|----------------------|
| 150 | _____ |
| 235 | _____ |
| 360 | _____ |
| 477 | _____ |
| 525 | _____ |
| 690 | _____ |
| 710 | _____ |
| 841 | _____ |

Figura 9 - Ficha a ser aplicada para a ordenação da preferência do consumidor
 Fonte: Adaptado de Minim (2013).

Para a organização dos dados coletados foi utilizado o Quadro 1.

| Consumidores | Ordenação da preferência do consumidor | | | | | | | |
|-----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 150 | 235 | 360 | 477 | 525 | 690 | 710 | 841 |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | |
| Soma das ordens | | | | | | | | |

Quadro 1 - Quadro que será utilizada para organização dos dados coletados
 Fonte: Autor (2016).

Com a soma das ordens definidas, foi utilizado o método de Friedman para a análise dos dados. Neste método se utiliza a Tabela de Newell e Macfarlane (Anexo A) disponibilizada por Mirim (2013), para verificar se há diferença significativa entre as amostras. Para isso foi necessário calcular a diferença de soma de ordens das amostras. Da forma como indicado no Quadro 2.

| Amostras | A | B | C | D | E | F | G | H |
|-----------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Soma das ordens | ΣA | ΣB | ΣC | ΣD | ΣE | ΣF | ΣG | ΣH |
| Diferença vs. A | | $\Sigma A - \Sigma B$ | $\Sigma A - \Sigma C$ | $\Sigma A - \Sigma D$ | $\Sigma A - \Sigma E$ | $\Sigma A - \Sigma F$ | $\Sigma A - \Sigma G$ | $\Sigma B - \Sigma H$ |
| B | | | $\Sigma B - \Sigma C$ | $\Sigma B - \Sigma D$ | $\Sigma B - \Sigma E$ | $\Sigma B - \Sigma F$ | $\Sigma B - \Sigma G$ | $\Sigma B - \Sigma H$ |
| C | | | | $\Sigma C - \Sigma D$ | $\Sigma C - \Sigma E$ | $\Sigma C - \Sigma F$ | $\Sigma C - \Sigma G$ | $\Sigma C - \Sigma H$ |
| D | | | | | $\Sigma D - \Sigma E$ | $\Sigma D - \Sigma F$ | $\Sigma D - \Sigma G$ | $\Sigma D - \Sigma H$ |
| E | | | | | | $\Sigma E - \Sigma F$ | $\Sigma E - \Sigma G$ | $\Sigma E - \Sigma H$ |
| F | | | | | | | $\Sigma F - \Sigma G$ | $\Sigma F - \Sigma H$ |
| G | | | | | | | | $\Sigma G - \Sigma H$ |

Quadro 2 - Ilustração do processo de cálculo das somas das ordens

Fonte: Autor (2016).

As amostras que apresentaram na diferença das somas das ordens um valor igual ou maior que o valor tabelado, mostrou que existe uma diferença significativa entre elas. Na Tabela de Newell e Macfarlane, existe o número de julgadores, sendo que no presente estudo foram 100 e o número de amostras estudadas, 8 fragrâncias, então de acordo com a Tabela o número utilizado para comparar essas diferenças foi o 123.

Os resultados foram estratificados por gênero, apresentando uma análise mais detalhada das preferências dos consumidores de cada estrato.

7.4.2 Teste de Aceitação

Dentre as várias escalas que medem a aceitação de um produto, foi utilizado a escala hedônica e escala ideal na segunda parte do estudo, onde foi feita a comparação do produto da empresa com outros dois concorrentes, afim de poder indicar algum direcionamento de melhoria.

De acordo com Minim (2013), a escala hedônica é muito utilizada pelas empresas devido a sua facilidade de compreensão pelos consumidores, que expressam sua aceitação pelo produto através de uma escala pré-estabelecida, utilizando os atributos “gosto” e “desgosto”. Já a escala do ideal é utilizada para ter conhecimento de qual a intensidade ideal para o consumidor de um determinado atributo.

A Figura 10 apresenta a ficha que foi aplicada aos consumidores para a coleta de dados, sendo utilizado a escala do ideal e escala hedônica. Nesta ficha foram avaliadas três amostras, uma da empresa estudada e as outras de dois concorrentes.

Para a aplicação dos dois questionários as amostras foram apresentadas em copos plásticos de 50 mL estando codificados com números aleatórios. Os testes foram aplicados em locais com grande circulação de pessoas, atingindo assim consumidores do produto.

Nome (opcional): _____ Data: ___/___/___

Gênero () F () M

Idade: () menos de 20 () 20 – 30 () 30 – 40 () mais de 40

Você está recebendo três amostras de diferentes marcas de detergente. Por favor avalie o produto de acordo com sua preferência tendo como base o que você considera um detergente ideal e na sua preferência particular, utilizando as escalas do ideal e hedônica, disponibilizadas a seguir:

ESCALA DO IDEAL

- 1-Muito menos que o ideal
- 2- Menos que o ideal
- 3- Ideal
- 4- Mais que o ideal
- 5- Muito mais que o ideal

| Amostras | Cor | Brilho | Odor | Aparência | Textura | Avaliação Global |
|----------|-----|--------|------|-----------|---------|------------------|
| 201 | | | | | | |
| 650 | | | | | | |
| 807 | | | | | | |

Com base na escala hedônica realize a avaliação global do produto, levando em conta todos os atributos do produto anteriormente avaliados.

ESCALA HEDÔNICA

- 1-Desgostei muitíssimo
- 2-Desgostei muito
- 3-Desgostei
- 4-Indiferente
- 5-Gostei
- 6-Gostei muito
- 7-Gostei muitíssimo

| Amostras | Cor | Brilho | Odor | Aparência | Textura | Avaliação Global |
|----------|-----|--------|------|-----------|---------|------------------|
| 201 | | | | | | |
| 650 | | | | | | |
| 807 | | | | | | |

Figura 10 - Modelo da ficha que será aplicada ao consumidor
Fonte: Autor (2016).

As análises dos dados obtidos pela aplicação das escalas aos consumidores, foram realizadas por meio da construção de histogramas e verificação da normalidade dos dados. Posteriormente foi realizada uma avaliação comparativa por meio de análises estatísticas, onde se utilizou o delineamento de blocos ao acaso Sônia Vieira (Estatística Experimental) com auxílio do software Consensor e Assistat.

7.5 TESTES QUÍMICOS E FÍSICOS

Para que a empresa consiga ter um controle de qualidade na composição do detergente se faz necessário teste químicos e físicos de algumas características como pH, viscosidade, cor visual, odor, densidade e índice de espuma. Afim de manter o produto com parâmetros adequados de cada característica, pois são fatores de grande influência na aceitação do produto pelo consumidor.

Sabendo da importância dessas características, foram realizados alguns testes, comparando um dos detergentes da empresa estudada com mais dois concorrentes, com o objetivo de indicar melhorias com base no que o consumidor procura no detergente.

O pH dos três detergentes foi medido com o auxílio de um peagâmetro disponibilizado pela universidade, esse equipamento pôde indicar a acidez, neutralidade ou alcalinidade das amostras.

A Formação de espuma, apesar de não ter necessariamente uma relação entre a capacidade de formar espuma e a capacidade de limpeza de um detergente, muitos consumidores associam essa característica com a capacidade de limpar. Por isso um dos modos de avaliar a qualidade dos detergentes é determinando a sua capacidade de formar espuma.

O procedimento para comparar a capacidade de formar espuma dos três detergentes de diferentes marcas foi realizado de acordo com a metodologia de Filha; Costa; Bizzo (1999) ilustrado na Figura 11.

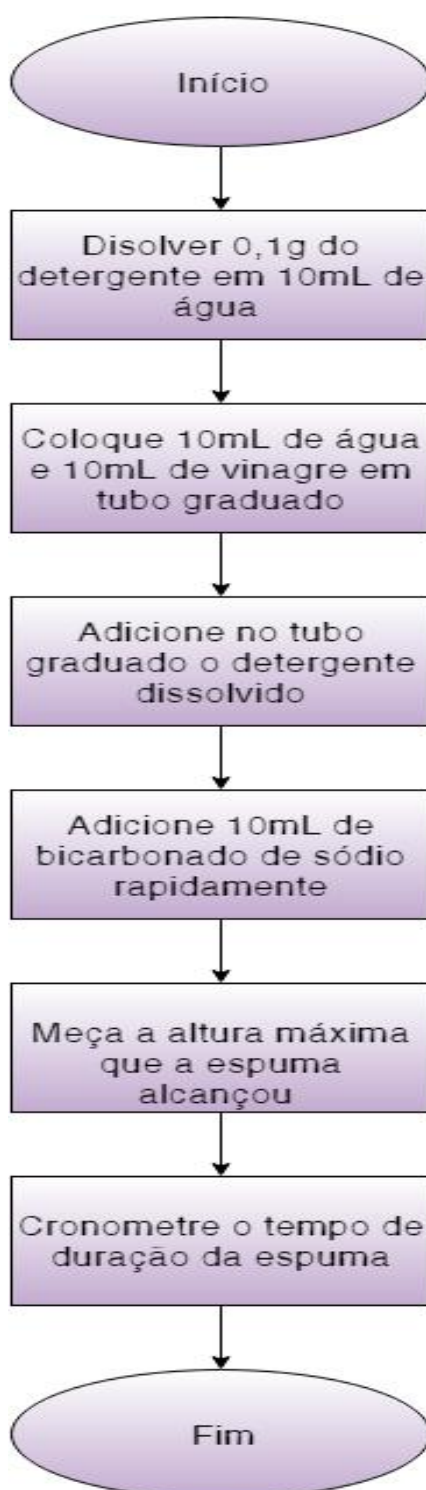


Figura 11 Fluxograma do procedimento de avaliação da espuma.
Fonte: O Autor

Esses autores explicam que primeiramente deve-se dissolver 0,1 g de detergente em 10mL de água, a seguir adicionar 10 mL de água e 10 mL de vinagre a um tubo graduado, agitando um pouco. Então transfere-se a solução de detergente para uma proveta e agita lentamente, deixa-se em repouso até

que não haja mais bolhas. Após isso deve-se adicionar 10mL da solução de bicarbonato (5g dissolvidos em 100 mL de água), agita-se a proveta novamente e anota-se a altura máxima que a espuma atingi e o seu tempo de duração.

A densidade pode variar pelo acréscimo de matéria ativa, eletrólitos, presença de álcool e éter em detergentes (AMARAL, GEORGE, JAISINGH, 2010). Para as amostras estudadas a densidade foi medida através da obtenção do valor da massa em balança analítica ou semi-analítica e o volume. Utilizando a fórmula $d= m/V$.

A viscosidade foi medida utilizando o copo Ford (Figura 12), que é de fácil manuseio, onde a viscosidade está relacionada com o tempo de esvaziamento de um copo de volume conhecido que possui um orifício calibrado em sua base.

Lemos et al. (2010) cita que o método do copo de Ford é muito utilizado industrialmente, pois é um método simples e rápido, que requer um pequeno volume de amostra de fluido. Ele mede a viscosidade do fluido a partir da medida do tempo gasto para esvaziar o reservatório. É de extrema importância que o fluido esteja em temperatura ambiente e o cronômetro seja pausado assim que ocorrer a primeira interrupção do fluxo de escoamento.



Figura 12 - Copo de Ford utilizado para medir viscosidade.
Fonte: http://www.tecnoferramentas.com.br/viscosimetro-completo-com-tripe-e-copo-ford-n4-astm-d-5293-e-sae-j30_tecno-tec_7104/p

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico se apresenta todos os resultados obtidos com a aplicação dos questionários, os testes realizados e as análises estatísticas.

8.1 PERFIL DOS CONSUMIDORES ENTREVISTADOS

Os questionários foram aplicados a 100 consumidores, que também responderam o gênero, idade e frequência de uso de detergente para se ter conhecimento do perfil dos consumidores entrevistados, mostrado nos gráficos abaixo.

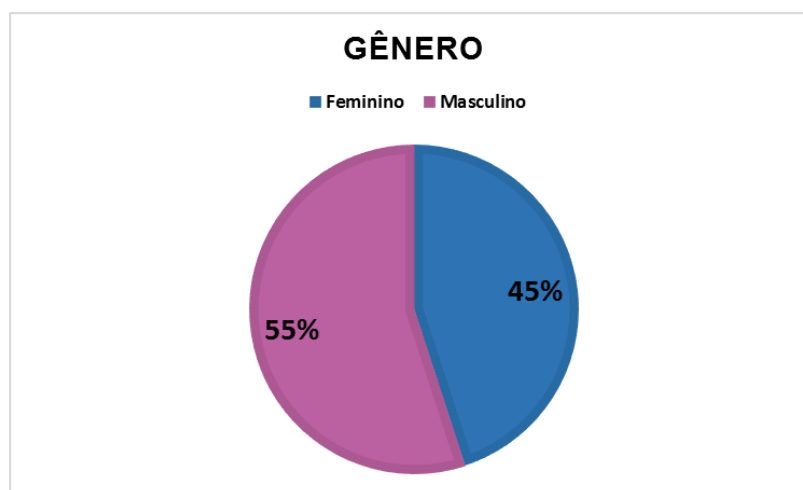


Figura 13 Gráfico do gênero dos entrevistados.

O gênero dos consumidores entrevistados foi bem dividido como mostra a Figura 12, sendo 55% do gênero masculino e 45% feminino.

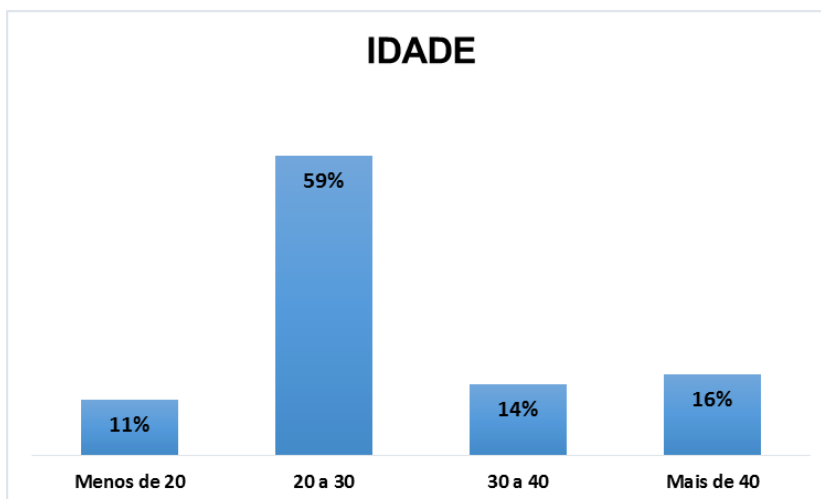


Figura 14 Idade dos consumidores entrevistados.

A maior parte dos entrevistados tem idade de 20 a 30 anos como mostra a Figura 13, com um percentual de 59%.

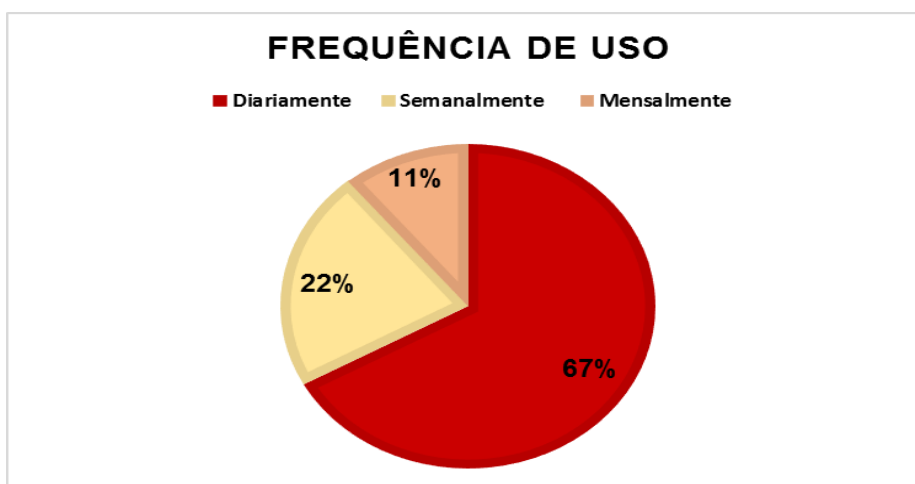


Figura 15 Gráfico da frequência que os entrevistados utilizam detergente.

A Figura 14 apresenta a frequência de uso de detergente pelos entrevistados, mostrando que uma porcentagem de 67% faz uso de detergente diariamente.

8.2 TESTE DE PREFERÊNCIA

O questionário de preferência foi aplicado à 100 pessoas, em lugares variados com grande circulação de pessoas, utilizando os 8 aromas produzidos

na empresa, sendo a amostra A (150) - Limão; B (235) - Pitanga; C (360) - Floral; D (477) - Pêssego; E (525) - Maracujá; F (690) - Coco; G (710) - Capim Limão; H (841) - Maçã.

Foi feita a somatória de cada amostra (Quadro 3), a amostra de menor resultado foi a de maior preferência dos consumidores, sendo a amostra com aroma de limão, seguida por maçã, pêssego, floral, coco, capim limão, pitanga e por último o de maracujá.

Para verificar se existe uma diferença significativa entre as amostras diante da preferência do consumidor foi utilizado o método de Friedman. Onde foi calculado as diferenças de soma de ordens da amostra (Quadro 3) e então verificado qual amostras apresentaram uma diferença igual ou acima de 123.

| Amostras | 150 | 235 | 360 | 477 | 525 | 690 | 710 | 841 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Soma das ordens | 322 | 503 | 447 | 430 | 586 | 448 | 494 | 362 |
| Diferença vs. 150 | | 181 | 125 | 108 | 264 | 126 | 172 | 40 |
| 235 | | | 56 | 73 | 83 | 55 | 9 | 141 |
| 360 | | | | 17 | 139 | 1 | 47 | 85 |
| 477 | | | | | 156 | 18 | 64 | 68 |
| 525 | | | | | | 138 | 92 | 224 |
| 690 | | | | | | | 46 | 86 |
| 710 | | | | | | | | 132 |

Quadro 3 Somatório das diferenças de soma de ordens das amostras.

Utilizando a Tabela de Newell e Macfarlane (Anexo A) disponibilizada por Mirim (2013), a amostra de limão que foi a preferida do consumidor, apresentou uma diferença significativa com as amostras de pitanga, floral, maracujá, coco e capim limão, a amostra de maracujá que teve a menor preferência dos consumidores, apresentou uma diferença significativa com as amostra de floral, pêssego, coco e maçã, e a amostra de maçã apresentou uma diferença significativa com as amostras de capim limão e pitanga.

Concluindo que os aromas de maior preferência foram o de limão, maçã e pêssego, não apresentando diferença significativa entre os mesmos, e as amostras de menor preferência foram os de pitanga, capim limão e maracujá.

Quando se isolou a opinião dos homens em relação aos aromas os produtos mais preferidos foram limão e maçã não diferindo entre si, enquanto que para as mulheres os aromas de limão, floral, maçã e pêssego foram os preferidos não diferindo entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da soma de ordens dos detergentes de acordo com a preferência pelo produto no teste de ordenação da preferência realizados para 100 provadores no total sendo 55 homens e 45 mulheres, os valores dos gêneros foram transformados em números percentuais para facilitar o entendimento e comparação dos valores apresentados.

| Aromas dos Detergentes | Soma das ordens Total | Soma das ordens Masculino | Soma das ordens Feminino |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Limão | 322 ^d | 296 ^d | 347 ^c |
| Maçã | 362 ^{cd} | 338 ^{cd} | 404 ^{bc} |
| Pêssego | 430 ^{bcd} | 435 ^{bc} | 422 ^{bc} |
| Floral | 447 ^{bc} | 496 ^{ab} | 384 ^{bc} |
| Coco | 448 ^{bc} | 420 ^{bc} | 482 ^{ab} |
| Capim Limão | 494 ^{ab} | 489 ^{ab} | 496 ^{ab} |
| Pitanga | 503 ^{ab} | 552 ^{ab} | 487 ^{ab} |
| Maracujá | 586 ^a | 596 ^a | 567 ^a |

Obs. Letras distintas nas colunas indicam diferença significativa entre os produtos para aquele teste físico-químico realizado ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Com base no estudo por meio do teste de ordenação percebeu-se um pouco de diferença na preferência entre homens e mulheres, o aroma floral por exemplo foi colocado mais ao final na ordenação média dos homens, enquanto que as mulheres colocaram esse aroma entre os seus preferidos, os homens preferiram por exemplo o aroma coco, mais que o floral.

Como a empresa pretende colocar seus produtos no mercado, indicar-se-ia para a linha comercial que precisa agradar homens e mulheres a escolha pelos aromas limão e maçã.

Para uma melhor visualização das preferências médias específicas de forma estratificada por gêneros apresentou-se a Figura 16 que ilustra o percentual de vezes que os detergentes foram colocados em primeiro lugar por homens e mulheres.

Observou-se que o aroma Maracujá foi o menos aceito pelos dois gêneros, seguido pelos aromas de Pitanga e Capim Limão, isso fica evidente ao se observar os gráficos feitos para esses produtos pois estes foram colocados muito poucas vezes em primeiro lugar pelos provadores.

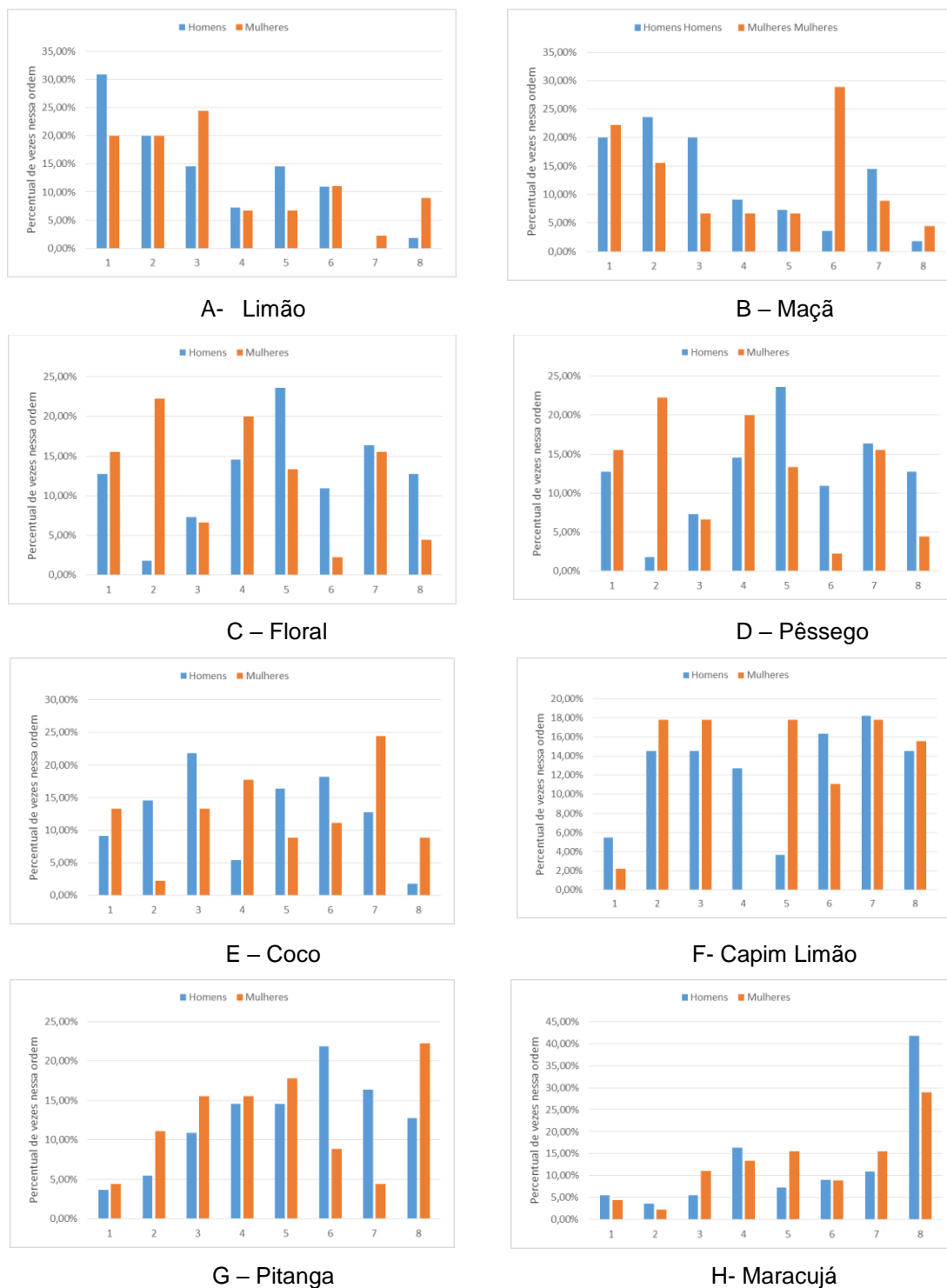


Figura 16 Gráficos ilustrativos do percentual de vezes que os produtos foram colocados em ordem como primeiro até oitavo lugar para cada um dos oito aromas avaliados para as 45 mulheres e os 55 homens entrevistados.

8.3 TESTE DE ACEITAÇÃO

Para o teste de aceitação o questionário foi aplicado a 100 pessoas em lugares variados com grande circulação de pessoas. Foram avaliados os atributos cor, brilho, odor, aparência, textura e avaliação global para as três amostras, todas com aroma de maçã e de marcas diferentes. Sendo a marca A (201) – líder de preferência mercadológica para o aroma maçã, marca B (650) – detergente intermediário e a marca C (807) – detergente da empresa em estudo. O custo do galão de 5L das marcas avaliadas foi em média para a marca A R\$18,82, marca B foi de R\$16,80 e para a marca C R\$15,00.

Com o levantamento dos dados foram construídos histogramas de cada atributo, para escala hedônica e para a escala do ideal.

Avaliando os gráficos podemos concluir quais foram as amostras conseguiram obter uma aceitação superior a 70%, que de acordo com Minin (2006), mostra que o produto foi bem aceito pelo consumidor.

Nos histogramas da escala Hedônica (Figura 11), fica claro que amostra A que é a líder de preferência conseguiu a aceitação do consumidor em todos os atributos. A amostra B que é uma marca conhecida e que possui um preço intermediário não conseguiu alcançar 70% de aceitação em nenhum atributo, tendo um percentual de rejeição maior que o de aceitação no atributo odor. E a amostra C que é produzida pela empresa em estudo também não conseguiu atingir aceitação dos consumidores em nenhum atributo, sendo que nos atributos cor e textura obteve um percentual de rejeição maior que o de aceitação, ficando claro a necessidade de melhorias em todos os atributos avaliados.

Cabe destacar que em termos de odor o produto superou a aceitação da Marca B e se aproximou também muito dessa marca em termos de brilho.

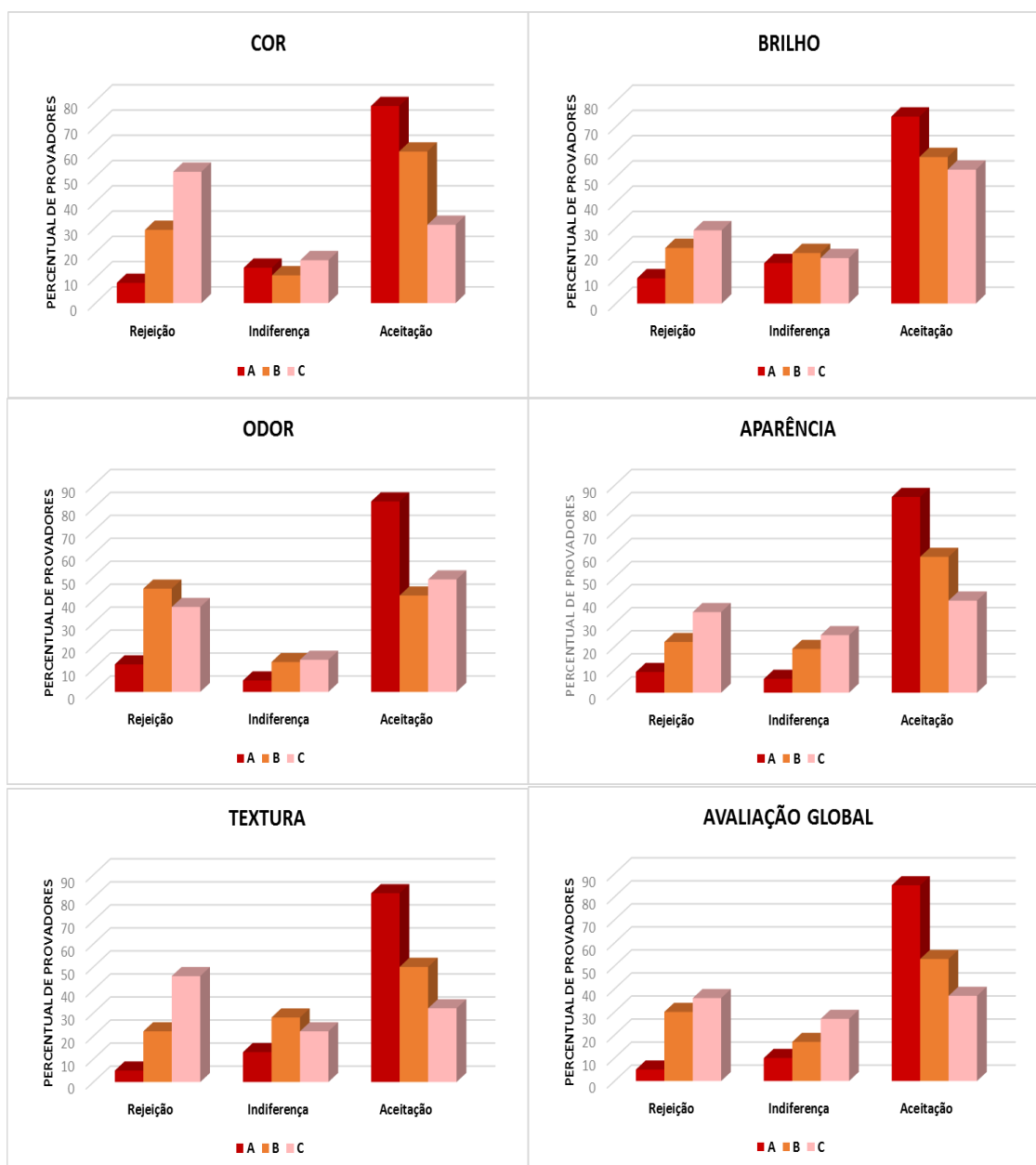


Figura 17 Histogramas dos atributos avaliados com a escala hedônica.

As análises estatísticas realizadas com os softwares Consensor e Assistat, utilizando o delineamento de bloco ao acaso forneceu a média, desvio padrão e coeficiente de concordância (Quadro 4).

| Atributos Sensoriais Avaliados | Média Desvio Padrão e Coeficiente de Concordância para as amostras pela escala hedônica | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|
| | A | | | B | | | C | | |
| | Média | Desv. Pad | CC (%) | Média | Desv. Pad | CC (%) | Média | Desv. Pad | CC (%) |
| Cor | 5.33 a | 1.17 | 34.11% | 4.32 b | 1.26 | 44% | 3.57 c | 1.47 | 23.76% |
| Brilho | 5.07 a | 1.11 | 35.65% | 4.39 b | 1.24 | 41.6% | 4.36 b | 1.25 | 33.11% |
| Odor | 5.14 a | 1.08 | 45.51% | 3.75 b | 1.62 | 22.65% | 4.12 b | 1.63 | 21.38% |
| Aparência | 5.31 a | 1.17 | 40.78% | 4.36 b | 1.28 | 41.46% | 4.08 b | 1.38 | 27.1% |
| Textura | 5.28 a | 1.18 | 41.26% | 4.25 b | 1.17 | 39.41% | 3.78 c | 1.32 | 31.39% |
| Av. Global | 5.38 a | 1.08 | 40.55% | 4.26 b | 1.21 | 37.63% | 3.97 b | 1.26 | 32.57% |

Quadro 4 Análise estatística das três amostras avaliadas com a escala hedônica.

A análise dos dados mostra que houve uma grande diferença entre as três amostras, no atributo cor e textura, a amostra A apresentou uma diferença significativa das amostras B e C em todos os atributos, e foi a amostra que teve um maior coeficiente de concordância entre os consumidores nos atributos odor, textura e avaliação global, e a média apresenta a aceitação em todos os atributos.

A amostra B e C apresentaram uma diferença significativa somente no quesito cor e textura. As médias das duas amostras mostram que não obtiveram 70% de aceitação em nenhum dos atributos avaliados.

Os valores de desvio padrão obtidos ficaram entre 1,08 e 1,63 mostrando que a dispersão das notas dadas aos produtos não foi muito diferente entre os atributos dos produtos estudados, indicando para todos proximidade aos valores médios o que faz com que se possa confiar nesses resultados obtidos para os seis atributos sensoriais dos três diferentes detergentes avaliados, sendo esses representativos dos produtos em estudo.

Um diagrama de Pareto foi construído com base nos percentuais de rejeição encontrados para o produto da indústria estudada (Marca C), no qual se pode observar que os principais problemas do produto seriam sua cor e textura, sugere-se que a indústria inicie as melhorias no produto por esses atributos (Figura 18).

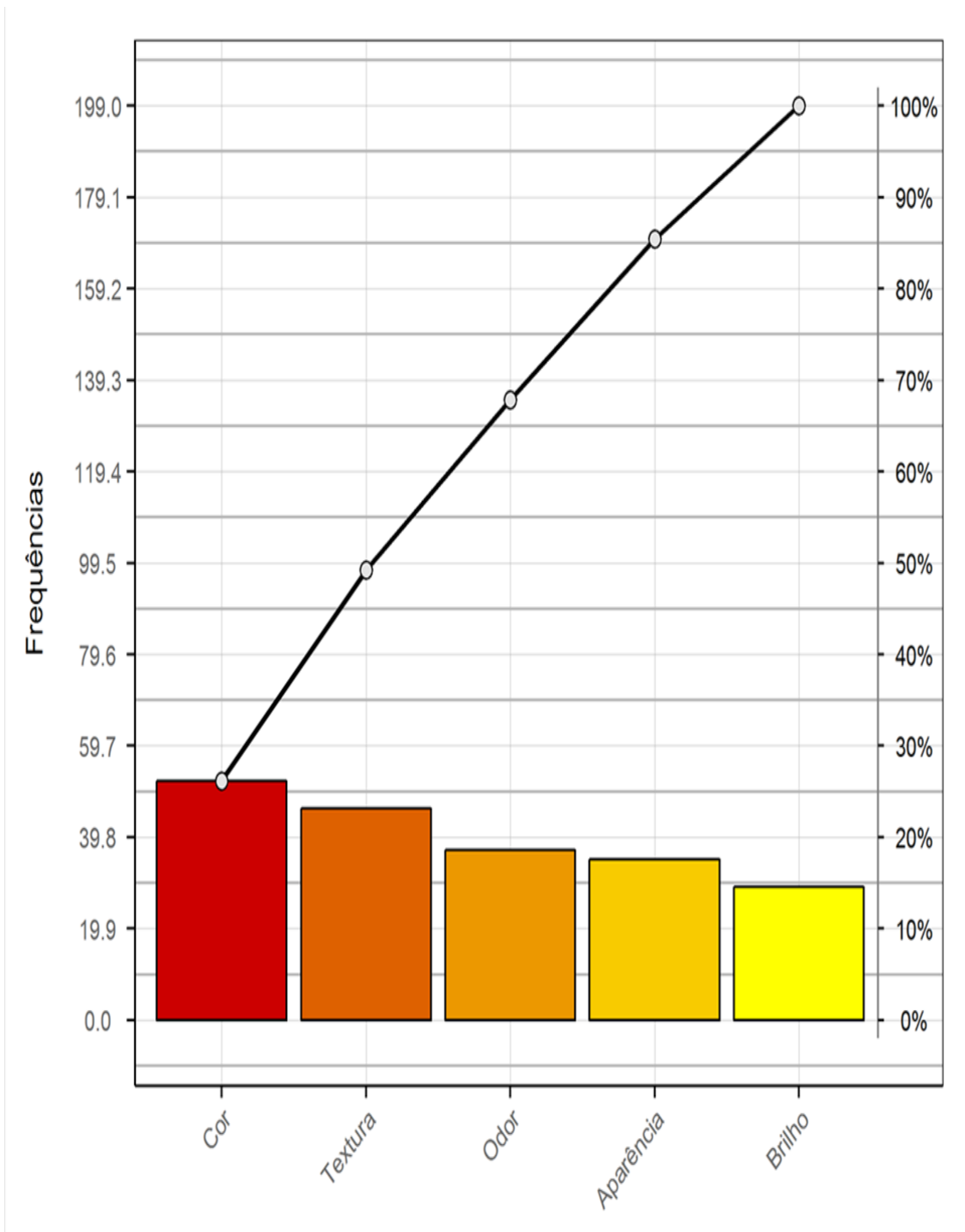


Figura 18 Diagrama de Pareto ilustrando os principais problemas sensoriais encontrados no produto em estudo em ordem de prioridade para correção.

A escala do ideal apresenta qual tipo de melhoria que a empresa poderá realizar em seu produto (Figura 19).

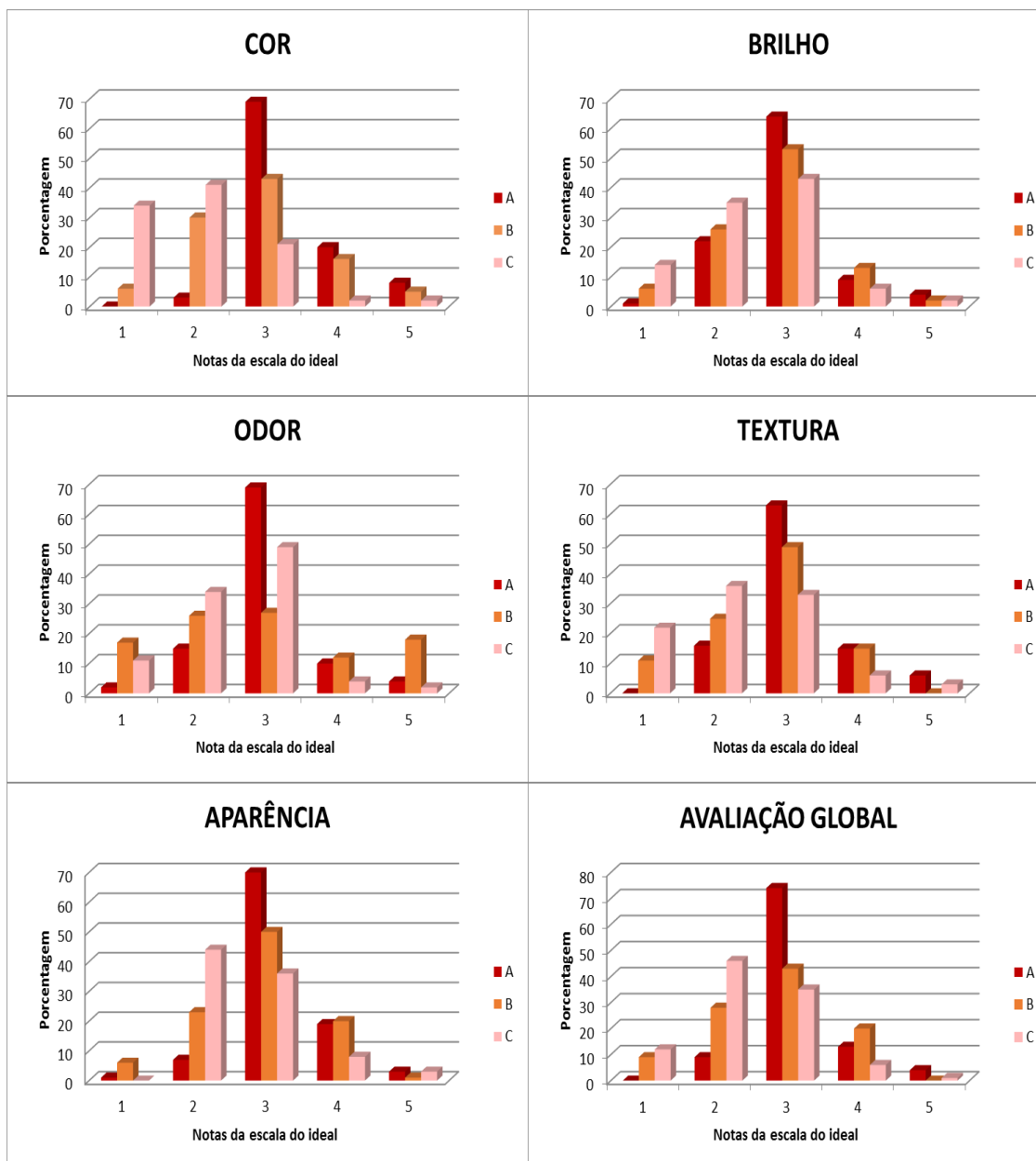


Figura 19 Histogramas dos atributos avaliados com a escala do ideal.

Nos histogramas da escala do ideal (Figura 19), a amostra A obteve uma aceitação superior a 50% em todos os atributos, segundo Minim (2006), para que um produto seja sensorialmente adequado ao público alvo se espera que ele obtenha no mínimo 50% de aceitação. Já a amostra B só conseguiu atingir 50% no atributo brilho e a amostra C não atingiu a porcentagem necessária de aceitação em nenhum atributo.

Com os gráficos da escala do ideal foi possível visualizar quais melhorias a empresa deve realizar em seu produto. No atributo cor o maior percentual ficou entre as nota 1 e 2, que quando o atributo está menos que o ideal, seria

necessário então a empresa tornar a cor mais forte no detergente de maçã, a mesma interpretação para os atributos brilho, odor, aparência, textura e avaliação global que obtiveram uma alta porcentagem nas notas menos que o ideal, mostrando que a empresa deve buscar aumentar essas características do seu produto para então alcançar a nota ideal.

| Atributos Sensoriais Avaliados | Média Desvio Padrão e Coeficiente de Concordância para as amostras pela escala do ideal | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|
| | A | | | B | | | C | | |
| | Média | Desv. Pad | CC (%) | Média | Desv. Pad | CC (%) | Média | Desv. Pad | CC (%) |
| Cor | 3.33 a | 0.67 | 66.63% | 2.84 b | 0.94 | 43.71% | 1.97 c | 0.9 | 46.55% |
| Brilho | 2.93 a | 0.71 | 61.57% | 2.79 a | 0.82 | 51.41% | 2.47 b | 0.88 | 46.85% |
| Odor | 2.99 a | 0.7 | 65.5% | 2.88 a | 1.34 | 29.25% | 2.53 b | 0.83 | 50.45% |
| Aparência | 3.16 a | 0.63 | 67.38% | 2.87 b | 0.84 | 48.75% | 2.52 c | 0.88 | 47.79% |
| Textura | 3.11 a | 0.74 | 59.72% | 2.68 b | 0.86 | 47.62% | 2.32 c | 0.98 | 41.63% |
| Av. Global | 3.12 a | 0.61 | 70.94% | 2.74 b | 0.88 | 44.34% | 2.38 c | 0.81 | 49.42% |

Quadro 5 Análise estatística das três amostras avaliadas pela escala do ideal.

A amostra A foi a que obteve um maior percentual de concordância dos consumidores para todos os atributos avaliados, apresentando uma diferença significativa em todos os atributos da amostra C, em relação a amostra B só não apresentou diferença significativa em brilho e odor.

As médias da amostra C mostra que todos os atributos ficaram menos que o ideal, comprovando a necessidade de aumentar essas características.

8.4 TESTES QUÍMICOS E FÍSICOS

De acordo com os resultados das análise físico-químicas realizadas (Tabela 2) com os detergentes pode-se observar que o produto da indústria em estudo (Marca C), foi estatisticamente diferente dos demais em relação ao pH que se apresentou superior aos outros produtos. De acordo com Resolução Normativa nº 1/78 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL 1978) o pH do detergente deve ser de no mínimo 5,5 e o máximo de 8,5. Sendo o ideal se aproximar do pH 7 que é o neutro.

Todos os produtos avaliados neste estudo ficaram dentro dos padrões de pH descritos pela resolução, porém o produto que mais se aproximou da neutralidade foi o da Marca A, a líder de preferência.

Tabela 2. Resultados médios das triplicatas das análises físico-químicas \pm desvio padrão, realizadas nas três marcas estudadas de detergentes com aroma de maçã comparados.

| | Marca A | Marca B | Marca C |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| pH | 7,19 ^b \pm 0,01 | 6,30 ^c \pm 0,01 | 7,95 ^a \pm 0,01 |
| Densidade (g.mL ⁻¹) | 0,76 ^a \pm 0,01 | 0,75 ^{ab} \pm 0,01 | 0,71 ^b \pm 0,01 |
| Altura da Espuma (mL) | 53,67 ^b \pm 3,21 | 67,00 ^a \pm 2,64 | 61,00 ^a \pm 0,01 |
| Tempo da Espuma (min) | 21,67 ^b \pm 1,52 | 19,00 ^b \pm 1,00 | 31,00 ^a \pm 1,00 |
| Viscosidade (cP) | 602 ^a \pm 9,50 | 413 ^b \pm 1,15 | 135 ^c \pm 2,08 |

Obs. Letras distintas nas linhas indicam diferença significativa entre os produtos para aquele teste físico-químico realizado ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Em relação à densidade a média encontrada para o produto apresentou-se inferior aos demais, mas não foi significativamente diferente do produto da Marca B. De acordo com Carvalhal (2014) a densidade do detergente deve estar entre 0,990 a 1,030 em uma temperatura de 25°C. Os valores medidos para as três amostras avaliadas ficaram abaixo desse valor, o motivo pode ser ocasionado pela diferença entre equipamentos e forma de medição utilizado, que normalmente se utiliza densímetro e no estudo foi utilizado pipeta e balança analítica.

A altura da espuma do detergente estudado ficou intermediário em relação às outras marcas, sendo que se pode notar que a espuma da Marca B alcançou a maior altura, mas se dispersava mais rapidamente que as outras estudadas, enquanto que a Marca A teve menos espuma que as outras, sendo, portanto, estatisticamente diferente das outras em relação a esse quesito.

Em relação ao tempo de duração da espuma o detergente da indústria acompanhada mostrou-se superior e estatisticamente diferente das demais tendo sido ele o que apresentou superior tempo de duração da espuma.

A formação de bolhas de ar é contínua na utilização do detergente. Portanto, as bolhas são formadas constantemente e migram para a parte superior do sistema, empurrando as bolhas mais antigas para cima. Essa camada de espuma formada pode ser considerada uma nova fase. Sendo assim

extrai tensoativo da solução para essa nova fase. Esse efeito reduz o número de micelas disponíveis na solução, sendo elas necessárias para uma boa eficiência. Portanto a presença de espuma reduz a eficácia do sistema tensoativo, contrariamente ao conceito popular (DALTIM, 2012).

Observou-se diferença significativa entre a viscosidade dos três produtos, sendo que a marca líder de mercado foi a que apresentou superior viscosidade.

O coeficiente de correlação obtido foi elevado, de 90,94 %, entre os valores médios obtidos na análise sensorial para textura dos produtos e os resultados obtidos pelo copo Ford, para a viscosidade em cP (Centipoise) o que comprova que os provadores conseguiram em média observar as diferenças de viscosidade existente entre os produtos.

Observou-se ainda a possibilidade de construção de um diagrama de dispersão e a obtenção de um modelo de regressão com os valores (Figura 20), apesar da confiabilidade dada por apenas três pontos ser pequena, pode-se observar que o coeficiente de regressão foi também elevado de 89,99 % o que confirma a relação entre a análise sensorial da textura e a viscosidade real dos detergentes analisados.

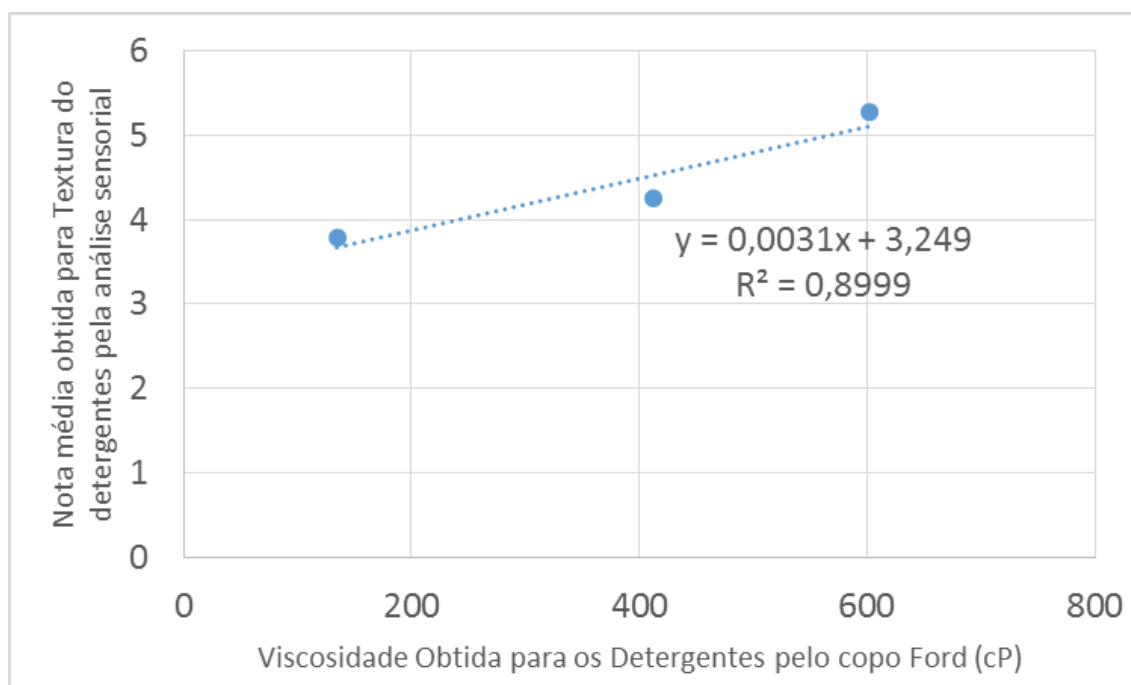


Figura 20 Diagrama de dispersão ilustrando a relação existente entre os valores de Viscosidade em Centipoise e as notas obtidas pelos detergentes para avaliação sensorial da textura.

8.5 MELHORIAS

Como foi apresentado umas das principais melhorias a serem realizada no detergente da empresa em estudo é a cor. Necessitando de um aumento deste quesito.

Este problema de acordo com Neves (2015), pode ocorrer uma alteração da cor original devido a quantidade do corante e aos íons, como Ferro (Fe^{+3}) presentes na água utilizada na formulação dos produtos, que pode oxidar o corante ocasionando a alteração da cor. Esse problema pode ser resolvido utilizando água deionizada na formulação, corantes de qualidade e sequestrantes.

Em seguida se mostrou necessário uma melhoria na textura, que seria a viscosidade do produto. Através dos questionários aplicados mostrou-se que os consumidores perceberam a diferença entre as três amostras que foi comprovado com o teste no laboratório. O detergente de maior viscosidade foi o que obteve um maior percentual como sendo o de viscosidade ideal, mostrando a preferência por um detergente mais viscoso, sendo necessário a empresa buscar aumentar essa característica em seu produto.

Com essas duas melhorias consequentemente aumentará a aceitação no atributo aparência, tendo ainda uma necessidade de aumento no atributo odor e brilho para se parrear a amostra líder de preferência.

Com o teste de preferência foi apresentado os aromas que mais obtiveram aceitação do consumidor, fornecendo para empresa quais aromas poderiam entrar no varejo e utilizar esse atributo como um diferencial, pois alguns aromas não são encontrados nesse mercado e não ficaram tão mal posicionados no ranking de aromas do produto.

9 CONCLUSÃO

A análise sensorial realizada nesse trabalho deixou claro que o detergente da marca em estudo necessita de melhorias, pois através da escala hedônica observou-se que o produto não conseguiu ser bem aceito pelo consumidor em nenhum dos atributos avaliados, pois para que um produto possa concorrer a nível de mercado espera-se que a aceitação esteja acima de 70 %, quando comparado a outros produtos com bom potencial de mercado.

Através da escala do ideal verificou-se que todos os atributos receberam muitas notas menos que o ideal, mostrando que a empresa deverá melhorar principalmente a cor e a textura do produto, devendo ainda posteriormente investir em melhorias nos atributos de odor, aparência e brilho, para que seu produto tenha uma maior aceitação e possa concorrer em termos qualitativos com os demais produtos líderes desse segmento de mercado.

Cabe destacar que o lançamento de produtos sem boa aceitação no mercado tendem a prejudicar o nome da marca, sendo que o investimento nas melhorias descritas, se realizadas, farão com que o produto obtenha uma maior qualidade e conseqüentemente alcance uma maior aceitação do consumidor, tornando o produto mais capaz e adequado para concorrer no mercado e conquistar consumidores, pois a empresa no momento só vende seu produto em galões de 5L e ainda não realiza vendas no varejo, apesar de ter interesse em iniciar nesse segmento.

Concluindo então que se deve melhorar a textura do produto comprovado essa necessidade pelos testes de viscosidade e aceitação dos consumidores, a cor, brilho, aroma e aparência.

10 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Avaliar o controle do processo produtivo em termos de estabilidade de produção em relação aos atributos físico-químicos dos detergentes.

Avaliar outros aromas do produto em relação a outros detergentes de mesmo aroma existentes no mercado.

Após algumas melhorias no detergente de maçã realizadas fazer nova consulta aos consumidores para verificar as mudanças na aceitação do produto.

REFERÊNCIAS

ALVES, Chelry Fernanda Jesus, (2010). **Análise sensorial aplicada a escolha da fragrância em um amaciante de roupa**. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/analise%20sensorial.pdf>>. Acesso em: 03 de jun. 2016.

AMARAL, Lúcia; GEORGE, Allan A.; JAISINGH, Sammay, (2010). **Detergente doméstico**. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/acessoDT/286>>. Acesso em: 05 de jun. 2016.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (1978). **Resolução Normativa nº 1/78**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/01_78.htm>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BRASSARD, Michael. **Qualidade: Ferramentas para uma Melhoria Contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 1985.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total (No Estilo Japonês)**. Belo horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro et al. **Gestão da Qualidade: ISO 9001: 2008**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 112 p.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHAL, Valdir. **DETERGENTE PARA USO GERAL LUMINAR**. Adamantina: Luminar, 2014. Disponível em: <http://www.pratika.com.br/files/site/uploads/produtos/DETERGENTE_NEUTRO_500ml_e_GALyIO_05lts_-_LUMINAR.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2016.

CARVALHO, Marly Monteiro de et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHIARI, Bruna Galdorfini, (2012). **Cosmetics' Quality Control**. Disponível em: <<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/41063.pdf>> Acesso em: 03 de jun. 2016.

DALTIN, Decio. **Tensoativos:** química, propriedades e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2012. Disponível em: <<http://www.usp.br/massa/2014/qfl2453/pdf/Tensoativos-livrodeDecioDaltin-Capitulo1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

FILHA, Aída Maria Bragança Bittencourt; COSTA, Valéria Gonçalves; BIZZO, Humberto Ribeiro. (1999). **Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado.** Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc09/exper2.pdf>>. Acesso em 05 de jun 2016.

FISCHER, Georg et al. **Gestão da Qualidade:** segurança do trabalho e gestão ambiental. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRA, Elaine Cristine, (2012). **Proposta e análise de uma metodologia para avaliação do desempenho técnico de perfumes.** Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000293076&fd=y>>. Acesso em 03 de jun. 2016.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa:** Um guia prático. Itabuna, Ba: Via Litterarum, 2010.

KUME, Hitoshi. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade.** São Paulo: Gente, 1993.

LEMO, Acácia et al. **Determinação da Viscosidade:** Métodos de Stokes e do Copo Ford. Manaus: Comunidade Evangélica Luterana, 2010. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/relatorio-de-viscosidade.html>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Qualidade:** As 7 ferramentas da Qualidade. São Paulo: Érica, 2010. 190 p.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MENDONÇA, Estela. Consumidores em mutação. **Revista H&C – Household & Cosméticos**, v.11, n.66, nov/dez, 2011. Disponível em: <<http://www.freedom.inf.br/revista/hc66/tendencias.asp>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

MENDONÇA, Estela. Evento passa a limpo todas as tendências e inovações do setor. **Revista H&C – Household & Cosméticos**, v.15, n.87, set/out, 2014. Disponível em: <<http://www.freedom.inf.br/revista/hc66/tendencias.asp>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial**: estudo com consumidores. 3. ed. Viçosa, Mg: Ufv, 2013.

MINIM, Valéria P. R. **Análise Sensorial**: Estudos com consumidores. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225p

MISIRLI, Gabriel Mustafá (2012). **Formulando Detergente**. Disponível em: <http://www.freedom.inf.br/artigos_tecnicos/20020919/20020919.asp>. Acessado em: 04 de jun. 2016.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico Da Qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 1943.

NETO, Odone Gino Zago; DEL PINO, José Claudio (2011). **Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes**. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/AIQ_2011/saboes_ufrgs.pdf>. Acesso em 04 de jun. 2016.

NEVES, Kátia. Cheiro de Bons Negócios. **Revista H&C – Household & Cosméticos**, v.13, n.76, nov/dez, 2012. Disponível em: <http://www.freedom.inf.br/revista/Hc76/cosmeticos_76.asp>. Acesso em: 08 jun. 2016.

NEVES, João Francisco. **Conceitos Básicos**. São Paulo: Revista H&c, 2015. Disponível em: <http://www.freedom.inf.br/artigos_tecnicos/20020919/20020919_pg2.asp>. Acesso em: 09 nov. 2016.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. Editora Moderna, 2003. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/dayananascimento/disciplinas/quimica-e-bioquimica-componentes-secundarios-e-transformacoes/artigo-saboes-e-detergentes>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

RAMOS, Edson Marcos Leal Soares; ALMEIDA, Silvia dos Santos de; ARAÏJO, Adrilayne dos Reis. **Controle Estatístico da Qualidade**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ANEXO (A)

Tabela E- Valores absolutos críticos de diferença (dms) de soma de ordens para comparação de tratamentos entre si a 1% de probabilidade ($p < 0,01$), baseados no teste de soma de ordens de Friedman.

| Número de julgamentos | Número de amostras ou de tratamentos ordenados | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 35 | 25 | 34 | 44 | 53 | 63 | 73 | 83 | 93 | 103 | 113 |
| 36 | 25 | 35 | 44 | 54 | 64 | 74 | 84 | 94 | 105 | 115 |
| 37 | 26 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 106 | 117 |
| 38 | 26 | 36 | 45 | 55 | 66 | 76 | 86 | 97 | 107 | 118 |
| 39 | 26 | 36 | 46 | 56 | 66 | 77 | 87 | 98 | 109 | 120 |
| 40 | 27 | 36 | 47 | 57 | 67 | 78 | 88 | 99 | 110 | 121 |
| 41 | 27 | 37 | 47 | 57 | 68 | 79 | 90 | 100 | 112 | 123 |
| 42 | 27 | 37 | 48 | 58 | 69 | 80 | 91 | 102 | 113 | 124 |
| 43 | 28 | 38 | 48 | 59 | 70 | 81 | 92 | 103 | 114 | 126 |
| 44 | 28 | 38 | 49 | 60 | 70 | 82 | 93 | 104 | 115 | 127 |
| 45 | 28 | 39 | 49 | 60 | 71 | 82 | 94 | 105 | 117 | 128 |
| 46 | 28 | 39 | 50 | 61 | 72 | 83 | 95 | 106 | 118 | 130 |
| 47 | 29 | 39 | 50 | 62 | 73 | 84 | 96 | 108 | 119 | 131 |
| 48 | 29 | 40 | 51 | 62 | 74 | 85 | 97 | 109 | 121 | 133 |
| 49 | 29 | 40 | 51 | 63 | 74 | 86 | 98 | 110 | 122 | 134 |
| 50 | 30 | 41 | 52 | 63 | 75 | 87 | 99 | 111 | 123 | 135 |
| 55 | 31 | 43 | 54 | 66 | 79 | 91 | 104 | 116 | 129 | 142 |
| 60 | 32 | 45 | 57 | 69 | 82 | 95 | 108 | 121 | 135 | 148 |
| 65 | 34 | 46 | 59 | 72 | 86 | 99 | 113 | 126 | 140 | 154 |
| 70 | 35 | 48 | 61 | 75 | 89 | 103 | 117 | 131 | 146 | 160 |
| 75 | 36 | 50 | 64 | 78 | 92 | 106 | 121 | 136 | 151 | 166 |
| 80 | 37 | 51 | 66 | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 | 156 | 171 |
| 85 | 38 | 53 | 68 | 83 | 98 | 113 | 129 | 144 | 160 | 176 |
| 90 | 40 | 54 | 70 | 85 | 101 | 116 | 132 | 149 | 165 | 181 |
| 95 | 41 | 56 | 71 | 87 | 103 | 120 | 136 | 153 | 169 | 186 |
| 100 | 42 | 57 | 73 | 89 | 106 | 123 | 140 | 157 | 174 | 191 |

^a Valores exatos adaptados de Hollander e Wolfe (1973) foram utilizados para até 15 julgamentos.

^b Para número de julgamentos acima de 50 e não incluídos na tabela, pode-se utilizar uma interpolação.

Fonte: NEWELL; MACFARLANE, 1987.

Fonte: Minim (2013).