



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FRANCISCO PRIST DA SILVA VILHENA NETO
VICTOR HUGO SILVEIRA DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO A
TOMADA DE DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM POSTO DE ABASTECIMENTO
DE COMBUSTÍVEIS A SER ARRENDADO**

BELÉM

2017

FRANCISCO PRIST DA SILVA VILHENA NETO
VICTOR HUGO SILVEIRA DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO A
TOMADA DE DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM POSTO DE ABASTECIMENTO
DE COMBUSTÍVEIS A SER ARRENDADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a área de ciências exatas e
tecnológicas do Centro Universitário do
Pará como requisito para obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Msc. Ruy Gomes da
Silva.

BELÉM

2017

FRANCISCO PRIST DA SILVA VILHENA NETO
VICTOR HUGO SILVEIRA DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO A
TOMADA DE DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM POSTO DE ABASTECIMENTO
DE COMBUSTÍVEIS A SER ARRENDADO**

Data da aprovação: / /

Banca examinadora

Prof. Msc. Ruy Gomes da Silva
Orientador e Presidente da banca

Prof. Esp. Claudio Mauro Vieira Serra
Examinador interno

Esp. Samuel Palharini Campana
Examinador externo

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em nossas vida. Às nossas família, por sua capacidade de acreditar e investir em nós. Mães, seus cuidados e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguirmos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a faculdade e o trabalho de final de curso. Sem ele, nada disso seria possível. Também sou grato ao Senhor por ter dado saúde aos meus familiares e tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica até então. E agradeço por tornar toda a minha vida, acadêmica, profissional e pessoal, cheia de sucessos e alegrias e com pessoas incríveis que, mesmo não estando mais tão presente, ajudaram na constante construção do ser humano que sou.

Agradeço aos meus pais por serem meu principal alicerce na vida, por nunca me deixar perder a fé, por serem esse exemplo de seres humanos incríveis, por me inspirar todos os dias com as suas forças para viver a vida, por me mostrar a perseverança de nunca se deixar abater e por me mostrar e transmitir o amor mais lindo de todos, o amor de família. Ao meu irmão, o chato, muito obrigado por me amar tão intensamente que se torna até excessivo na demonstração de carinho e quero que saibas que mesmo eu não “demonstrando”, EU TE AMO. Amo demais vocês três.

Tio Jota, muito obrigado por sempre estar olhando por mim e eu espero não ter te decepcionado nem um pouco em um de seus últimos pedidos. O senhor faz muita falta. À Rosa mais bonita de todas, a Rosa que voltou por mim, obrigado por me amar como filho, por sempre estar presente na minha vida e por realizar um dos últimos pedidos do titio. Assim, me ajudando a realizar um sonho. Sem vocês eu não conseguiria terminar essa graduação.

Agradeço a toda minha família por sempre aspirarem as melhores intenções pra mim, por compreenderem todas as reuniões que faltei ou cheguei atrasado por estar em aula, por serem minha grande fonte de alegria. Sem vocês a vida não teria tanta graça.

Victor Hugo Oliveira, te agradeço por embarcar nesse um ano de aventura comigo. Mano, obrigado por aturar todo meu stress, minha chatice, meus toques e meus assuntos de e-mail. Sem você, eu não teria vontade de ser dono de posto de abastecimento de combustíveis.

Ana Paula Hage, Renata Elaje e Rita Bastos, vocês não tem noção do quanto me mudaram para melhor, do quanto mudaram minha percepção do mundo. Obrigado pela grande amizade e mesmo longe, vocês estão sempre comigo.

Raphaela Gallo, muito obrigado por me orientar e me ensinar sobre o assunto do meu trabalho nos momentos que eu estava mais aflito e perdido sobre essa ferramenta. Sem você esse trabalho não teria AHP.

Beatriz Pessoa, Mariana Castro e Taynah Braz, obrigado por me receberem tão bem nessa amizade que quase podemos confundir com família, por serem blogueirinhas comigo, por todos os estudos juntos que valeram muito a pena e por mesmo naqueles dias que eu chegava triste e vocês faziam de tudo pra eu colocar o sorriso no rosto e superar qualquer que fosse a dificuldade. E não posso esquecer do último e não menos importante elo, Carolina Medeiros, que é tão especial quanto.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que nem que seja em uma conversa entre uma aula e outra ou aqueles que estão sempre comigo por contribuírem com todo o apoio que recebi e recebo de todos vocês. Sem vocês não entenderia o quanto as pessoas são diferentes e que essas diferenças são boas.

À todos os professores e professoras que contribuíram com grande parte do conhecimento teórico e técnico que adquiri. Em especial à Tatiana Cohen por me ajudar a entender como faz um trabalho de conclusão de curso estruturalmente e por me ensinar ABNT. Sem você esse trabalho seria uma bagunça.

Fransuze Oliveira, muito obrigado por me proporcionar as melhores experiências acadêmicas, por me ensinar a escrever cientificamente, por me ensinar o quanto é importante trabalhar multidisciplinarmente e pelo carinho e amizade. Sem você não haveria trabalho escrito.

Agradeço ao meu orientador, Ruy Gomes da Silva, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, contagiado pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

Por último agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e desejam meu sucesso. Muito obrigado.

Francisco Prist da Silva Vilhena Neto

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço a minha mãe Romélia Oliveira e minha avó Rosilda Oliveira, heroínas que me deram apoio, sempre estando ao meu lado nos momentos mais difíceis, de cansaço e sempre torcendo pelo meu sucesso. Eu as amo e agradeço por tudo que fizeram e fazem por mim.

Agradeço também meu irmão Leonardo Martins e minha companheira Marcella Xavier que estimulou e estimula o meu crescimento, vendo sempre o meu melhor lado e acreditando em mim quando nem eu mesmo via perspectivas.

Agradeço a Georgiane Titan, que viu potencial em mim e me deu a oportunidade de ter minha primeira experiência profissional, assim como o meu gestor Fabio Oliveira que depositou sua confiança na minha força de vontade e me deu a oportunidade de estagiar na Raízen e, certamente, não posso esquecer meu grande amigo Samuel Campana que acreditou no meu trabalho, mostrou o caminho das pedras, foi um amigo e a todo instante um irmão. Meu velho, sem o seu apoio não estaria nem perto das conquistas que tenho hoje.

Meu parceiro nesta jornada, Francisco Prist, que me suportou nos momentos de stress dando incentivos para não desistir. Mano, sem você não teria conseguido, obrigado. Agradeço também meu orientador e amigo Ruy Gomes, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, contagiado pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

Meus agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Por último a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Victor Hugo Silveira De Oliveira

Se você for tentar, vá até o fim. Caso contrário nem comece.

Charles Bukowski

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process* – Análise Hierárquica de Processo) como ferramenta de apoio de decisão para as melhores alternativas de postos de abastecimento de combustíveis que melhor combina com suas características de investidor. Qualquer investimento possui riscos elevados e por tanto é preciso que o investidor esteja preparado com planejamento, gestão e conhecimento do mercado. Porém, devido à complexidade e aos altos custos desse empreendimento, geralmente torna-se complexa a escolha da alternativa mais adequada para a tomada de decisão de arrendamento assim aumentando a competitividade da empresa. Por tanto se o investidor pretende aumentar a probabilidade de sucesso no seu negócio, precisa começar arrendando o posto certo e, dessa forma possa, ter sucesso na operação. O trabalho analisa o cenário em que um determinado investidor conhece o mercado de postos de abastecimento de combustíveis e conhece o processo de operação e tem mais de uma opção de escolha para o seu investimento. O método AHP facilitou a estruturação lógica do problema e a geração de resultados baseados em critérios qualitativos e quantitativos. Como consequência, o índice desenvolvido provê uma ferramenta para as tomadas de decisão de qual tipo de posto de abastecimento de combustíveis a ser arrendado e para a busca pelo melhor investimento. Ademais, a partir das análises gerais obtidas em um estudo específico, o trabalho visa contribuir para o aprimoramento da decisão dos empreendedores. O método mostrou-se válido, tendo como resultado o perfil de cidade de interior como o mais adequado ao perfil do empresário e elencando posto de abastecimento de combustíveis de Bujaru como a melhor alternativa para arrendar.

Palavras chave: Tomada de decisão; AHP; Posto de abastecimento de combustível; Arrendamento.

ABSTRACT

This work presents the application of the AHP (Analytical Hierarchy Process) method as a decision support tool for the best alternatives of fueling stations that best matches its investor characteristics. Any investment has high risks and therefore it is necessary that the investor is prepared with planning, management and knowledge of the market. However, due to the complexity and the high costs of this enterprise, the choice of the most appropriate alternative for the lease decision is generally complex, thus increasing the company's competitiveness. So if the investor wants to increase the probability of success in his business, he must start leasing the right place and, in this way, can succeed in the operation. The paper analyzes the scenario in which a particular investor knows the market of fuel stations and knows the process of operation and has more than one option of choice for their investment. The AHP method facilitated the logical structuring of the problem and the generation of results based on qualitative and quantitative criteria. As a consequence, the index developed provides a tool for decision-making about which type of fueling station to be leased and for the search for the best investment. In addition, based on the general analyzes obtained in a specific study, the work aims to contribute to the improvement of the decision of the entrepreneurs. The method proved to be valid, resulting in the inner city profile as the most appropriate to the entrepreneur profile and listing Bujaru fuel supply station as the best alternative for leasing.

Key words: Decision making, AHP, fuel station, lease.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Processo decisório hierarquico.....	29
Figura 2: Hierarquia do problema.....	31
Figura 3: Matriz de comparação dos critérios.....	31
Figura 4: Peso dos critérios.....	32
Figura 5: Peso das alternativas e dos critérios.....	33
Figura 6: Matriz de Prioridade.....	33
Figura 7: Escala final.....	33
Figura 8: Cálculo do λ_{max}	34
Figura 9: Índice de inconsistência (IC).....	34
Figura 10: Razão de Consistência (RC).....	35
Figura 11: Hierarquia de decisão para a categoria de PAC.....	44
Figura 12: Comparação par a par dos critérios no <i>software Expert Choice</i>	46
Figura 13: Prioridade dos critérios gerada no <i>software Expert Choice</i>	46
Figura 14: Pesos globais para os critérios e para as categorias.....	47
Figura 15: Hierarquia de decisão para o posto de abastecimento de combustíveis da categoria escolhida.....	48
Figura 16: Pesos globais para as alternativas da categoria escolhida.....	49
Figura 17: Gráfico de sensibilidade do critério Capital de Giro.....	50
Figura 18: Gráfico de sensibilidade do critério Custo Operacional.....	50
Figura 19: Gráfico de sensibilidade do critério Imagem.....	51
Figura 20: Gráfico de sensibilidade do critério Margem.....	51
Figura 21: Gráfico de sensibilidade do critério Oferta de Valor.....	52
Figura 22: Gráfico de sensibilidade do critério Volume de Diesel.....	52
Figura 23: Gráfico de sensibilidade do critério Volume de Gasolina.....	53
Figura 24: Comparação par a par dos critérios da 1ª simulação no <i>software Expert Choice</i>	53
Figura 25: Pesos globais dos critérios e das alternativas da 1ª simulação.....	54
Figura 26: Comparação par a par dos critérios da 2ª simulação no <i>software Expert Choice</i>	55
Figura 27: Pesos globais dos critérios e das alternativas da 2ª simulação.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala Natural de Lootsman.....	30
Tabela 2: Valores dos índice randômico para matrizes quadradas de ordem n.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Escala fundamental de Saaty.....	30
Quadro 2: Comparação teórica entre os métodos AHP Clássico e AHP Multiplicativo.....	36
Quadro 3: Aspectos positivos e negativos do método AHP Clássico.....	37
Quadro 4: Caracterização da pesquisa.....	39
Quadro 5: Dados e informações das categorias de postos de abastecimento de combustíveis.....	43
Quadro 6: Descrição dos critérios definidos.....	44
Quadro 7: Pesos dos critérios definidos pela escala Saaty.....	45
Quadro 8: Matriz de comparação par a par dos critérios.....	45
Quadro 9: Dados e informações das alternativas da categoria “PAC de Cidade de Interior”.....	48

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO PAR A PAR DAS CATEGORIAS USANDO O <i>EXPERT CHOICE</i>	62
APÊNDICE B – COMPARAÇÃO PAR A PAR DAS ALTERNATIVAS USANDO O <i>EXPERT CHOICE</i>	65

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – LINHA DO TEMPO DA HISTÓRIA DE DISTRIBUIÇÃO E REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL.....	69
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

AHP – Análise Hierárquica de Processos

AMD – Apoio Multicritério À Decisão

ARDEP – Associação dos Revendedores de Petróleo

COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

ELECTRE – *Elimination Et Choix Traduisant La Réalité*

Fecombustíveis – Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes

GNV – Gás Natural Veicular

IC – Índice de Inconsistência

IR – Índice Randômico

MAHP – Análise Hierárquica de Processo Multiplicativo

MAUT – *Multiattribute Utility Theory*

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PAC – Posto de Abastecimento de Combustíveis

PIB – Produto Interno Bruto

PIS – Programa de Integração Social

PO – Pesquisa Operacional

PROALCOOL – Programa Nacional do Alcool

PROMÉTHÉE – *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*

RC – Razão de Consistência

Sindicom – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes

SSMA – Saúde e Segurança do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 JUSTIFICATIVA.....	19
1.2 OBJETIVO GERAL.....	20
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 ARRENDAMENTO.....	22
2.2 DISTRIBUIÇÃO E REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL.....	23
2.2.1 Postos Revendedores de Combustíveis	25
2.3 TOMADA DE DECISÃO.....	26
2.4 APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO.....	27
2.5 MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS.....	28
2.5.1 Método AHP Multiplicativo	29
2.5.2 Método AHP Clássico	30
2.6 MÉTODO AHP MULTIPLICATIVO <i>VERSUS</i> MÉTODO AHP CLÁSSICO.....	35
2.7 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO MÉTODO AHP.....	36
3 METODOLOGIA	38
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	38
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....	39
4 OBJETO DE ESTUDO	40
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	40
4.2 PROBLEMÁTICA.....	40
5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS	42
5.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP CLÁSSICO.....	42
5.2 SEGUNDA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP CLÁSSICO.....	47
5.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO.....	49
6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
APÊNDICE	62
ANEXO	69

1 INTRODUÇÃO

O mercado de combustíveis tem tido destaque no cenário nacional desde o final do século XIX, com o surgimento do automóvel e a substituição do carvão, como fonte de energia, pelos combustíveis fósseis. Hoje, o setor da revenda de combustíveis é considerado um dos ramos mais importantes do país. Segundo o Relatório Anual da Revenda de Combustíveis 2017 (2017), o mesmo teve em 2016 sobre os três principais combustíveis comercializados no país (diesel, gasolina e etanol) um faturamento de R\$ 363,1 bilhões, correspondendo a cerca de 6% do PIB do país no ano, embora haja queda nesta participação quando comparado ao ano anterior.

Com a conjuntura de crise no país, aumento da tributação sobre os combustíveis e a nova política de preços adotada pela Petrobrás, que faz alterações diárias no preço dos produtos para acompanhar o mercado internacional, o revendedor de combustíveis precisa se capitalizar de informações e tomar decisões que mitiguem os efeitos desse cenário sobre o seu empreendimento.

Em meio a essas circunstâncias, muitos revendedores acabam beirando a falência. Segundo Becue (2011), uma das medidas para a recuperação de empresas na situação de falência é o arrendamento do estabelecimento comercial. Através dele o empresário transfere para um terceiro o uso e gozo do estabelecimento, para exercício de atividade comercial, mediante pagamento de uma remuneração. Essa modalidade confere ao empresário um ganho financeiro, enquanto um terceiro opera o negócio.

Em geral, no setor de revenda de combustíveis, é comum o processo de arrendamento. Condicionando o arrendante a decidir qual o empreendimento ele deve escolher para arrendar. Afinal em meio ao cenário outrora descrito, o decisor e futuro operador do negócio pode chegar a mesma situação que motivara o processo de arrendamento.

Devido à necessidade de se considerar diversas perspectivas conflitantes tais como volume de vendas, tipos de combustíveis e retorno financeiro, que dificultam a escolha do arrendamento, foi utilizado um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD).

No AMD, busca-se construir modelos que lidam com valores subjetivos, ou seja, que a subjetividade é um elemento indispensável e estará presente em todo o processo de decisão. Dessa forma, a estrutura de valores dos decisores é associada aos critérios existentes e que

serão usados na avaliação das alternativas (GOMES; MELLO; MANGABEIRA, 2008 apud CHAVES; GOMES, 2011; GOMES; GOMES; COELHO, 2010).

Segundo Chaves e Gomes (2011), os métodos de AMD podem ser aplicados em diversas áreas em que se almeja selecionar, ordenar, classificar ou descrever alternativas presentes em um processo decisório em participação de múltiplos critérios. A existência de mais de um ponto de vista a ser considerado para a comparação entre um grupo de alternativas busca o uso de ferramentas capazes de resolver esse tipo de questão.

Diante desse contexto esse trabalho visa responder a seguinte questão: como utilizar o Apoio Multicritério à Decisão (AMD) para auxiliar a escolha do melhor posto de abastecimento de combustíveis a ser arrendado que seja rentável financeiramente e consiga atingir todo o seu potencial operacional, em meio as opções disponíveis?

1.1 JUSTIFICATIVA

A operação de funcionamento de um posto de abastecimento de combustíveis é complexa, pois envolve inúmeros riscos. Segundo Buchanan e O'Connell (2006), o risco possui uma relação direta e indivisível no processo de tomada de decisão. Nas escolhas tomadas no dia a dia, normalmente tem-se um risco pequeno, por outro lado, quando se fala de um empreendimento, em um cenário mais complexo, este risco pode ter proporções muito maiores. Portanto a gestão de risco no meio empresarial deve ser sempre baseada no máximo de informações que possam ser reunidas, de maneira que sejam obtidos os resultados satisfatórios com base no que foi planejado.

Damodaran (2009) defende que a relação entre o risco e o investimento tem um retorno mais visível quando se toma decisões com ações mais incisivas e arriscadas, mas que geram retorno em longo prazo. Portanto devemos perceber que a intensidade das decisões e os riscos que corremos como sendo cruciais ao sucesso de uma empresa.

O país retrocedeu no ano de 2016 e isso ficou evidenciado na queda do PIB de 3,6% em relação ao ano anterior, resultado similar a 2015 quando a redução foi de 3,8%, de acordo com o Relatório Anual da Revenda de Combustíveis 2017 (2017). Após os escândalos de corrupção na Petrobrás expostos pela operação lava jato, a empresa iniciou uma nova política de repasse de custos, que passou a ser diário com a justificativa de que seria acompanhado o preço do barril no mercado internacional, a variação na cotação do dólar e comportamento político e econômico dos grandes centros produtores.

De acordo com a Guidone (2017), houve ainda em julho de 2017 o aumento da tributação de PIS/COFINS sobre os combustíveis quando a alíquota na gasolina mudou de R\$ 0,3816 para R\$ 0,7925 e diesel de R\$ 0,2480 para R\$ 0,4615, para tentar mitigar a degradação que a Petrobrás sofreu.

A gestão do negócio certamente define o futuro de uma organização. De pouco adianta ter um empreendimento com viabilidade econômica e financeira se o gestor não souber como administrar a sua organização. Malheiros, Ferla e Cunha (2005) afirmam que a viabilidade do empreendimento depende da figura do gestor, pois ele é ponto focal que define o sucesso da empresa.

Apesar de estudos de viabilidade econômica garantirem o sucesso do negócio (análise de demanda, concorrência ponto comercial etc.), existem muitos donos de postos de abastecimento de combustíveis fechando o seu negócio por conta de uma gestão ineficiente ou mesmo uma incompatibilidade do perfil do gestor com aquele tipo de negócio. Afinal existem postos de abastecimento de combustíveis em cidade metropolitana, rodovia, cidades de interior etc., e cada gestor adequa-se com uma categoria que mais se adequa ao seu perfil.

Existe no mercado de combustíveis uma modalidade chamada arrendamento. Este termo, bastante utilizado no meio jurídico, trata-se de um contrato entre duas partes mediante um pagamento fixo ou variável para utilização de um bem imóvel, podendo ser este imóvel, ao final do contrato, adquirido pela parte arrendante. Diante do cenário anteriormente mencionado, o presente trabalho pretende auxiliar na escolha de um posto de abastecimento de combustíveis para ser arrendado, de modo que seja possível ter um negócio rentável e viável a partir do perfil de gestão do empresário.

O processo de tomada de decisão é sempre muito complexo, pois há uma série de cenários possíveis que não se consegue contemplar, acaba-se por agir no impulso e toma-se uma decisão que se demonstra falha à medida que o tempo passa. Deve-se ter em mente que a análise das alternativas de um investimento é apenas um passo do problema uma vez que não adianta uma boa técnica se as alternativas não forem adequadamente avaliadas (FILHO; KOPITTKKE, 2000).

1.2 OBJETIVO GERAL

Auxiliar o empresário, tomador de decisão, na escolha da melhor opção de posto de abastecimento de combustíveis a ser arrendado, por meio de uma abordagem de multicritério.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil do arrendatário (investidor);
- Identificar e caracterizar os tipos de postos de abastecimento de combustíveis passíveis de arrendamento;
- Analisar e selecionar os atributos mais relevantes para a escolha do posto;
- Selecionar de maneira hierárquica os critérios mais importantes para cada o arrendatário;
- Modelar através do método AHP o processo decisório;
- Avaliar e comparar os resultados obtidos, bem como a alternativa que sugere o melhor desempenho;
- Entregar ao arrendatário as alternativas, de forma hierárquica, para sua tomada de decisão.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo introdutório foi abordado um panorama geral do trabalho, junto com a justificativa para que pudesse validar a pesquisa e o objetivo geral e específicos que são os meios para chegar na objetivo geral do estudo.

Já no capítulo seguinte, é apresentado o referencial teórico que contém a base científica para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa. Foram retiradas citações diretas e indiretas de outros autores e pesquisadores que abordaram o problema a ser estudado nesse trabalho. Nessa etapa, o trabalho de pesquisa consolidou-se numa diretriz de pensamento da mesma natureza do conhecimento de outros autores.

No terceiro capítulo, a metodologia foi representada pela escolha do método, da tipologia e as etapas da pesquisas.

No quarto capítulo, foi abordada a caracterização do objeto de estudo e a problemática do estudo no qual norteou a pesquisa.

No quinto capítulo, foi caracterizado a coleta de dados e analisou-se os resultados do método adotado.

No sexto e último capítulo, foi dissertado as conclusões do estudo, se o método obteve um resultado satisfatório para a pesquisa e a possibilidade de melhorias e aplicações do método em outras áreas do conhecimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo é demonstrado o referencial teórico, que fora usado para embasar o presente trabalho e o objeto de estudo. Após verificar as definições sobre gestão, gestão de risco e arrendamento, tem-se tópicos destinados ao histórico do processo de tomada de decisão, o apoio multicritério a decisão, suas escolhas e seus respectivos métodos.

2.1 ARRENDAMENTO

De acordo com Fichtner (2009), o arrendamento do estabelecimento empresarial é o processo pelo qual o proprietário de um estabelecimento empresarial (arrendador), transfere para um terceiro (arrendatário), através de um contrato, o uso deste estabelecimento mediante um pagamento previamente estabelecido. Fichtner (2009) salienta ainda que o contrato se destina a exploração do imóvel, bens e equipamentos necessários à realização de uma determinada atividade econômica, não sendo, portanto a exploração da pessoa jurídica legalmente constituída, ou seja, é preciso dar baixa e encerrar a empresa anteriormente locada naquele endereço e criar de uma nova.

Segundo Filho (1988, *apud* FICHTNER, 2009, p. 43-44)

“O estabelecimento pode ser objeto de negócios que visem não à transferência da titularidade plena, mas à continuidade de direitos de uso e gozo, que propiciam ao titular secundário sua utilização econômica, como acontece no arrendamento e no usufruto.

Em qualquer desses negócios, é pressuposto necessário a continuação da exploração, de modo que lhes é comum o efeito de atribuir ao titular secundário (arrendatário, usufrutuário) o poder de gestão do estabelecimento.

Verifica-se, destarte, a separação entre a titularidade do estabelecimento e sua exploração econômica, ou seja, entre o titular primário do estabelecimento e o empresário. Têm o usufruto e o arrendamento do fundo mercantil, portanto, como característica comum a de importarem a substituição temporária da titularidade da própria empresa.”

Para Tokars (2006), o direito empresarial tem um importante ganho com esse negócio jurídico, pois possibilita aos empresários a livre negociação dos seus estabelecimentos, assim como serve de alternativa para os casos de incapacidade superveniente e/ou da continuidade da atividade do falido. Becue (2011) ressalta a vantagem desta operação para a empresa que esteja em crise por representar a redução de despesas ao proprietário e lhe proporcionar uma

fonte de renda. Tendo também o mercado um ganho significativo pela possibilidade de melhoria do negócio.

2.2 DISTRIBUIÇÃO E REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL

Abaixo encontra-se resumido alguns dos fatos mais importantes da história da distribuição e revenda de combustíveis no Brasil, baseado em informações disponíveis no relatório anual da revenda de combustíveis – 2010, produzido pela FeCombustíveis e pela linha do tempo elaborada pelo Sindicom – 2014 disponível no Anexo 1.

Segundo Noel (2010), no ano de 1981 chegava ao Brasil o primeiro automóvel. Um veículo *Peugeot* de dois cilindros e 3,5 cavalos de potência que pertencia a Alberto Santos-Dumont. Em 1906, no Rio de Janeiro, havia seis veículos. Este número aumentou em onze vezes no ano seguinte. Panorama semelhante era encontrado em São Paulo.

Assim surgia, no Brasil, o desafio de abastecer os automóveis. De acordo com Noel (2010), a aquisição de novos veículos, bem como gasolina em galões 20 litros, graxas, querosenes etc. ganhava cada vez mais espaço na pauta de importações. Este combustível era recebido pelos portos do Rio e Santos pelas empresas importadoras e gerava um trabalho árduo na manipulação do produto para o abastecimento dos veículos.

Foi só em 1912 que, segundo Damis e Resende (2001), instalava-se no Brasil a primeira multinacional do Petróleo. A *Standard Oil Company of Brazil*, nome original da empresa mais tarde conhecida como Esso Brasileira do Petróleo, fora autorizada, de acordo com Noel (2010), pelo decreto 9.335 de 1912, a comercializar “gasolina”, “kerosene” e lubrificantes em todo território nacional. Damis e Resende (2001), também acrescentam que no ano seguinte, a Shell sob o nome de *The Anglo Mexican Petroleum Products Company Limited* também fora autorizada, pelo decreto 10.168, ao mesmo comércio.

Naquele momento a população brasileira tinha cerca de 22 milhões de habitantes com uma frota nacional de 2,4 mil veículos. O mercado estava aquecido e crescia a demanda por combustíveis a granel. Contudo, foi só em 1921 que a Esso inaugurava as primeiras bombas de gasolina de rua. Sendo a primeira, segundo Noel (2010), na praça XV no centro do Rio de Janeiro. No ano seguinte chegava ao Brasil a Atlantic. Com isso o mercado de distribuição começava a ganhar força.

No final dos anos 1930 país via pela primeira vez o petróleo jorrar em escala industrial no seu solo. Anos mais tarde, já na década de 50, nascia a Petrobrás. A criação da estatal teve

como objetivo exercer o monopólio de exploração, produção, refino, transporte e comercialização do petróleo e seus derivados, além da missão de suprir o mercado interno, seja pela produção nacional, ou pela importação.

Por parte da revenda de combustíveis, que começava a ganhar força enquanto tal, a partir da criação da primeira entidade representativa em 1940, Associação dos Revendedores de Petróleo (ARDEP). Destaca-se que a principal batalha da categoria durante o período de intervenção estatal, foi a definição da "comissão do revendedor", uma vez que esta era definida pelo governo.

Na década de 1960 segundo a Fecombustíveis (2010), o cenário do país era instável. Acabara de participar da 2ª Guerra Mundial, encarando a redemocratização com a crise do estado novo, se recuperando, emocionalmente, da perda do presidente em exercício, Getúlio Vargas, o país fora mergulhado na ditadura.

No início da sua atividade, ainda segundo a Fecombustíveis (2010), o revendedor atuava como um “tomador de conta do posto” para as distribuidoras que o comissionavam de acordo com o volume de combustíveis vendido (inicialmente de 2% mas chegou a 9%) pagos por litro de combustíveis, o que gerava insatisfação. Paralelamente a luta da revenda era para ser reconhecida como empresariado, e ainda seria uma longa caminhada.

Na década de 70 o setor de combustíveis se deparava com a crise do petróleo. A pressão provocada pelo embargo anunciado pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), onde se concentravam os principais fornecedores do óleo bruto do mundo, desestabilizou a economia de muitos países, e dentre eles o Brasil. Em pouco tempo o preço do barril triplicou.

A solução era investir em outras fontes de energia, nascia assim o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) em 1975. Surgem ainda as primeiras descobertas na bacia de Campos. Levando o país a investir mais na Petrobrás. Em 1979 como um estímulo à produção do etanol e ao Proálcool houve uma determinação da mistura de 20% de etanol na composição da gasolina.

Ainda em 1977 foi criado o Programa de Uso dos Combustíveis. As medidas que foram criadas afetaram a revenda com horários fixados para o fechamento dos postos de combustíveis aos finais de semana, feriados e madrugada além da proibição da venda a prazo.

Neste cenário as revistas da época estampavam as manchetes: “ficaremos sem Petróleo”, evidenciando a preocupação e dimensão do problema. (FECOMBUSTÍVEIS, 2010).

Foi apenas na década de 90 que o mercado sofreu a maior das suas mudanças. Neste período foram inaugurados no Rio de Janeiro os primeiros postos de abastecimento de veículos leves movidos a Gás Natural Veicular (GNV). Houve a chegada dos combustíveis aditivados no país, os preços dos combustíveis foram desqualizados e houve liberação dos preços, na refinaria, da gasolina e querosene de aviação.

Na virada do século houve o nascimento dos carros movidos a gasolina ou etanol, também chamados de carros flex, por sua flexibilidade no abastecimento, no mercado brasileiro. Houve ainda a mudança no percentual de etanol na gasolina de 20% para 25%. Mais tarde este valor voltaria para os 20% e atualmente a concentração de etanol é de 27%.

No atual cenário, com os escândalos de corrupção envolvendo a Petrobrás, houve no ano de 2017 o aumento da tributação de PIS e COFINS sobre o diesel, gasolina e etanol (uma semana após os dois primeiros), e a mudança na política de repasse dos preços de venda dos seus produtos para as distribuidoras, sob justificativa de acompanhar o mercado, a cotação do dólar e o barril do petróleo. (FECOMBUSTÍVEIS, 2017).

2.2.1 Postos Revendedores De Combustíveis

Segundo informações encontradas na Resolução CONAMA nº 273 de 2000 (BRASIL, 2000), que trata do licenciamento prévio para projetos de localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de empreendimentos que exercem atividades que envolvem derivados do petróleo, os sistemas de armazenamento de derivados do petróleo e outros combustíveis podem ser classificados como:

- **Posto Revendedor (PR):** instalação que exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.
- **Posto de abastecimento (PA):** instalação que possua equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas; e cujos produtos sejam destinados exclusivamente ao uso detentor das instalações ou de grupos fechados de pessoas

físicas ou jurídicas, previamente identificadas e associadas em forma de empresas, cooperativas, condomínios, clubes ou assemelhados.

- **Instalação de sistema retalhista (ISR):** instalação com sistema de tanques para o armazenamento de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante, destinada ao exercício da atividade de Transportador Revendedor Retalhista.
- **Posto Flutuante (PF):** Toda embarcação sem propulsão empregada para o armazenamento, distribuição e comércio de combustíveis que opera em local fixo e determinado.

2.3 TOMADA DE DECISÃO

Desde os mais antigos registros que tratam questões estratégicas, é percebida a necessidade e mesmo complexidade do processo de tomada de decisão. Os grandes líderes perante os seus impérios e generais diante os seus exércitos viam-se diante de pelo menos dois caminhos, muitas vezes, mutuamente excludentes. A lógica e os números sempre foram as ferramentas facilitadoras deste processo. Pois em virtude do alto risco de algumas situações o método de escolha fora sempre questionado. (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004).

Os avanços trazidos pelo século XX na área militar, decorridos dos grandes conflitos que se iniciaram no velho mundo, são de grande valor para o que conhecido desde esta época como Pesquisa Operacional (PO). Nascida da necessidade de planejamento das operações de ataque e reposicionamento dos radares do sistema de defesa, e esta continuou tendo crescimento exponencial no pós-guerra e em 1947 teve no método Simplex o seu mais importante passo na resolução dos problemas de programação linear.

O estudo deste tema se expandiu e passou a estar presente na engenharia de produção como ferramenta de auxílio na resolução de problemas e hoje está presente em todos os lugares (TEIXEIRA, 2011). A busca pelos maiores lucros, processos mais enxutos e diminuição dos custos inseriu a PO no dia a dia das empresas em todos os setores, pois a busca pela solução ótima tem um viés matemático muito forte (PAMPLONA, 2011).

No entanto a PO encontra uma dificuldade quando precisa analisar critérios não matemáticos e que tem baixa correlação entre si. Por conta disso, a cada novo estudo ficava evidenciada a limitação dos métodos clássicos frente aos problemas que envolviam multicritério.

Neste contexto na década de 60 os métodos multicritério a tomada de decisão passam a ser efetivamente ferramentas científicas utilizados em cenários reais. Considerando os diversos cenários de complexidade e dificuldade que existiam, foi necessário o surgimento de novos métodos capazes de analisar e compreender as possibilidades e dessa forma chegar a melhor escolha dentre as possibilidades (GOMES, 2007).

2.4 APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO (AMD)

Segundo Gomes, Araya e Carignano (2004), o Apoio Multicritério à Decisão (AMD) é uma atividade baseada em modelos matemáticos claramente apresentados, que auxilia na obtenção de componentes de respostas, as questões do empresário durante o processo. Os componentes objetivam explicar cada opção de decisão e recomendá-la ou favorecê-la.

A AMD tem como princípio buscar uma relação de preferência – que são subjetivas – entre as alternativas que estão sendo avaliadas ou ordenadas, sob influência de diversos critérios. A abordagem do problema de decisão visa apoiar o processo decisório, sem ter como objetivo apresentar ao empresário, uma única solução para o problema (GOMES, 2006 *apud* GAZZANEO, 2008, p.8). O que significa que a tomada de decisão não necessariamente será a ótima para todos os critérios, mas sim a decisão que conseguirá englobar o balanceamento de todos os critérios positivamente (BELTON; STEWART, 2002 *apud* FIGUEIREDO, 2013).

Para enfrentar, com racionalidade, as problemáticas que envolvem vários objetivos de forma simultânea, os métodos AMD procuram ir além da dimensão científica, agregando todas as informações disponíveis, inclusive as de caráter subjetivo. A finalidade é conseguir uma maior transparência e sistematização do processo decisório.

Vilas Boas (2006) completa que a aplicação dos métodos de AMD, é apropriada para realizar comparação de alternativas sobre projetos e políticas, e com isso identificar o grau de impacto, as ações mais eficazes e as que devem ser modificadas. O grande desafio de tal método é o de identificar quais critérios são relevantes para o problema. Mateo (2012) relata que, o método de Tomada de Decisão Multiatributo, tem uma subdivisão: métodos da Escola Americana e Francesa.

Na Escola Francesa se considera como medida de importância de cada critério quatro aspectos: Indiferença (I), Preferência estrita (P), Preferência fraca (Q) e Incomparabilidade (R) e todos são uma análise subjetiva. Enquanto que a Escola Americana não aceita

incomparabilidade entre as alternativas, sendo assim ela considera que há comparabilidade e transitividade nas preferências dos empresários e com isso sendo uma análise objetiva.

Os métodos da Escola Francesa possuem duas vertentes principais: os métodos ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant La Réalité*) criado por Roy, B., em 1968 e os métodos PROMÉTHÉE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) criado por Brans *et al.* em 1984, e utilizam a noção de relação de superação. Por sua vez, os métodos multicritério da Escola Americana têm como fundamentação teórica a noção de agregarem-se todas as informações acerca do problema que se pretende resolver por meio de uma grande síntese.

Exemplos significativos desses métodos são a Teoria de Utilidade Multiatributo e os métodos de análise hierárquica; dentre estes, o mais popular é, indiscutivelmente, o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Em particular, a Teoria da Utilidade Multiatributo (conhecida também por MAUT – *Multiattribute Utility Theory*) parte de suposições de racionalidade – como o respeito à transitividade estrita – e decorre das bases axiomáticas da teoria da utilidade esperada, propostas por Von-Neumann e Morgenstern em 1953. (RANGEL; GOMES, 2010).

2.5 O MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

O desenvolvimento do *Analytic Hierarchy Process* (AHP) teve seu primeiro trabalho originado na década de 70, quando Saaty trabalhava no Departamento de Defesa dos Estados Unidos, sendo o método posteriormente aperfeiçoado e tendo a primeira publicação da teoria sido feita na década de 80 (GOMES, ARAYA e CARIGANO, 2004). O problema de decisão é composto em níveis hierárquicos e busca-se uma medida global para cada alternativa analisada.

O processo utilizado pelo Método AHP passa por duas etapas: estruturação hierárquica do problema e a modelagem do método (GOMES *et al.*, 2004).

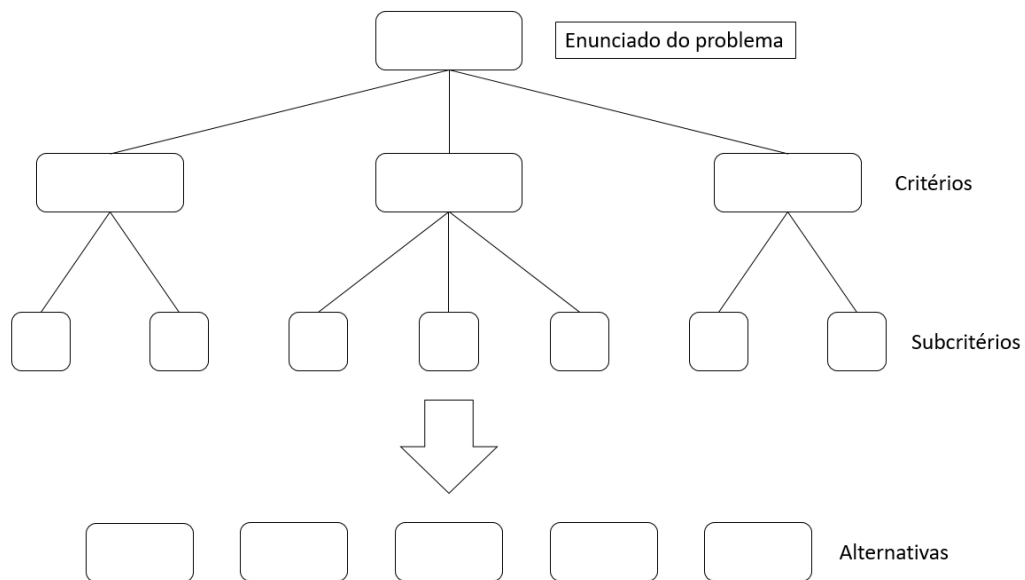
Sobre a estruturação hierárquica, um dos principais pontos é atentar para os critérios localizados em cada nível sejam homogêneos e não-redundantes. Homogêneos, pois os critérios de cada nível hierárquico devem apresentar a mesma relevância relativa dentro do seu próprio nível, ou seja, deve-se ter cuidado para não colocar um critério de um nível superior em um nível inferior, porque isso poderia causar uma desvalorização desse critério.

A não-redundância será obtida quando houver a independência de um determinado nível em relação aos níveis inferiores objetivando a criação de uma hierarquia linear de causa e efeito.

Como uma hierarquia geralmente é uma estrutura que representa a dependência dos diversos níveis que a compõem de forma sequencial, ela deve ser desenvolvida com uma visão de cima para baixo, dos aspectos mais genéricos aos mais básicos, de forma que os níveis mais baixos detalhem os níveis superiores.

Na Figura 1 é apresentado um modelo de estruturação dos critérios na formulação hierárquica comum ao Método AHP.

Figura 1: Processo decisório hierárquico



Fonte: Adaptado de LEUNG e CAO (2001)

Existem algumas versões do Método AHP mas as principais são: Método AHP Multiplicativo (LOOTSMA, 1990) e o Método AHP Clássico (SAATY, 1980).

2.5.1 Método AHP Multiplicativo

O Método AHP Multiplicativo proposto por Lootsma utiliza uma escala geométrica denominada Escala Natural de Lootsma. De acordo com Gomes, Araya e Carignano (2004), essa escala permite a existência de duas propostas:

Tabela 1: Escala Natural de Lootsman

-8	X é amplamente menos desejável que Y
-6	X é muito menos desejável que Y
-4	X é menos desejável que Y
-2	X é pouco menos desejável que Y
0	X é indiferente a Y
2	X é pouco mais desejável que Y
4	X é mais desejável que Y
6	X é muito mais desejável que Y
8	X é amplamente mais desejável que Y

Fonte: Adaptado de Eguti, Gomes e Belderrain (2007)

- a) Obtenção dos valores finais, com a combinação das matrizes de comparação pareada, em uma única matriz;
- b) Combinação dos valores de determinado critério, em um único vetor.

2.5.2 Método AHP Clássico

Após a construção da hierarquia do método, cada empresário deve fazer uma comparação par a par, expressar em termos linguístico/verbais, que serão convertidas em valores numéricos usando a Escala Fundamental de Saaty para julgamentos comparativos, sendo essa escala de valores, que varia de 1 a 9, demonstrada no Quadro 1. Mede-se, então, o grau de importância do elemento de um determinado nível sobre os elementos de um nível inferior.

Quadro 1: Escala Fundamental de Saaty (1980)

1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

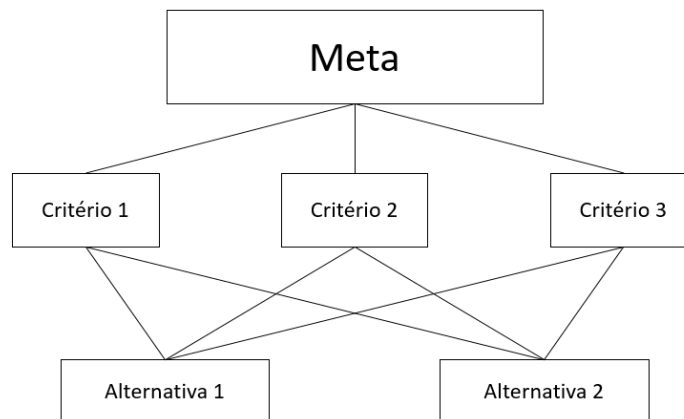
Fonte: Gomes, Araya e Carignano (2004)

Para a utilização do Método AHP para solucionar um problema de multicritérios, deve-se seguir os seguintes onze passos:

1º Passo: Estruturar o problema de forma hierárquica, mostrando os elementos-chave e os relacionamentos entre critérios e alternativas;

Exemplo:

Figura 2: Hierarquia do problema



Fonte: Autores (2017)

2º Passo: Organizar critérios e alternativas em matrizes de decisão quadrada para comparação par a par, para fazer esta comparação, o Método AHP pede que uma matriz seja montada com a quantidade de linhas e colunas na mesma quantidade que o número de critérios que estão sendo comparados. A matriz deve ser preenchida com valores numéricos que demonstrem a importância dos critérios dispostos à frente das linhas em relação à importância dos critérios dispostos no topo de cada coluna. Sendo comparados de linha para coluna, levando em consideração os pesos definidos pelos empresários a partir da escala Saaty.

$$X = \begin{bmatrix} \frac{A1}{A1} & \frac{A1}{A2} \\ \frac{A2}{A1} & \frac{A2}{A2} \\ \frac{A1}{A1} & \frac{A2}{A2} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Exemplo:

Figura 3: Matriz de comparação dos critérios

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1/3 & 1/4 & 1 \end{pmatrix}$$

Fonte: Autores (2017)

3º Passo: Depois de estipular a importância de cada critério, deve-se normalizar a matriz de comparações para achar o peso das alternativas que estão sendo comparadas. Essa etapa mede o quão dominante uma alternativa é em relação a um critério, sinalizando um grau de prioridade para cada critério.

Para isso devemos:

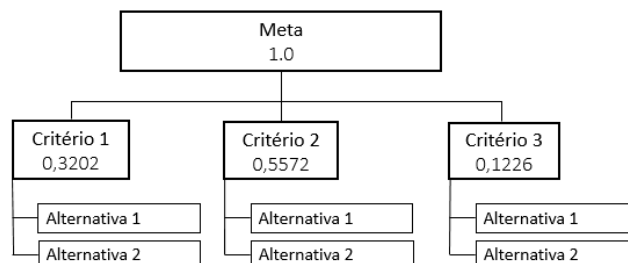
- 1) Calcular a soma de cada coluna da matriz;
- 2) Dividir cada fator de importância inserido na matriz pela soma da coluna à qual pertence, com o objetivo de achar seu valor relativo dentro da coluna;

3) Calcular a média aritmética de cada linha da matriz normalizada. Após calcular a média de cada linha da matriz, teremos o peso de cada critério. Normalizar os valores de cada coluna de tal forma que a soma de todos seus elementos seja igual a 1. Esse peso é a pontuação normalizada daquele critério. Estes pesos indicam a preferência relativa das alternativas para o empresário em relação a um critério específico.

$$A' = [a'_{ij}] \text{ onde } a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}} \text{ para } 1 \leq i \leq n, \text{ e } 1 \leq j \leq n \quad (2)$$

Exemplo:

Figura 4: Peso dos critérios



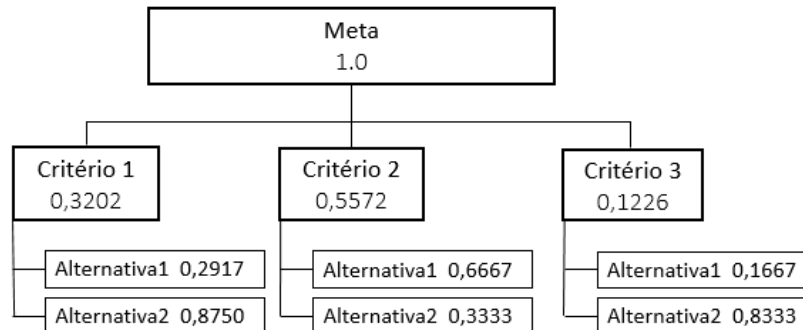
Fonte: Autores (2017)

4º Passo: Calcular os pesos das alternativas e dos critérios dentro da hierarquia estabelecida, para isso calcula-se a média aritmética de cada linha da matriz normalizada. Após calcular a média de cada linha da matriz, teremos o peso de cada critério. Estes pesos indicam a preferência relativa das alternativas para o tomador de decisão em relação a um critério específico.

$$w = [w_k] \text{ onde } w_k = \frac{\sum_{i=1}^n a'_{ij}}{n} \text{ para } 1 \leq j \leq n, \text{ e } 1 \leq k \leq n \quad (3)$$

Exemplo:

Figura 5: Peso das alternativas e dos critérios



Fonte: Autores (2017)

5º Passo: Construir uma matriz denominada prioridade com os vetores resultados do passo anterior. Onde as linhas dessa matriz constituirão as alternativas e as colunas os critérios.

Exemplo:

Figura 6: Matriz prioridade

$$w = \begin{pmatrix} 0,320238 \\ 0,557243 \\ 0,122619 \end{pmatrix}$$

Fonte: Autores (2017)

6º Passo: Construir uma matriz de comparação dos critérios: após ter obtido o vetor de prioridades ou de impacto das alternativas sob cada critério continua-se com o nível dos critérios. Construir uma matriz de comparação dos critérios e repetir as etapas 3 e 4 para a classificação par a par. O resultado será um vetor que contém as médias das preferências de cada critério. Resumir os resultados e montar a escala final de valores com as alternativas ordenadas em ordem de preferência.

Exemplo:

Figura 7: Escala final

$$\begin{matrix} \text{Alternativa 1} \\ \text{Alternativa 2} \end{matrix} \begin{pmatrix} 0,2917 & 0,6667 & 0,1667 \\ 0,8750 & 0,3333 & 0,8333 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,3202 \\ 0,5572 \\ 0,1226 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 0,4871 \\ 0,5129 \end{matrix}$$

Fonte: Autores (2017)

7º Passo: Para obter o resultado multiplica-se a matriz obtida na etapa 5 pelo vetor obtido na etapa 6. O resultado será um vetor que contém a quantificação final de cada alternativa.

8º Passo: Em seguida divide-se cada resultado obtido anteriormente pelo valor correspondente no vetor prioritário, culminando no valor normalizado. O somatório destes valores resultará na média máxima - λ_{max} .

9º Passo: Na sequência, somam-se todos os valores anteriores, dividindo-os pelo número de elementos.

Exemplo das etapas 7, 8 e 9

Figura 8: Cálculo do λ_{max}

$$\begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1/3 & 1/4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,3202 \\ 0,5572 \\ 0,1226 \end{pmatrix} = \lambda_{max} \begin{pmatrix} 0,3202 \\ 0,5572 \\ 0,1226 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} (1 * 0,3202) + (\frac{1}{2} * 0,5572) + (3 * 0,1226) \\ (2 * 0,3202) + (1 * 0,5572) + (4 * 0,1226) \\ (\frac{1}{3} * 0,3202) + (\frac{1}{4} * 0,5572) + (1 * 0,1226) \end{pmatrix} = \lambda_{max} \begin{pmatrix} 0,3202 \\ 0,5572 \\ 0,1226 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0,9666 \\ 1,6880 \\ 0,3686 \end{pmatrix} = \lambda_{max} \begin{pmatrix} 0,3202 \\ 0,5572 \\ 0,1226 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{max} = \text{média} \left(\frac{1}{3} * \left\{ \frac{0,9666}{0,3202}, \frac{1,6880}{0,5572}, \frac{0,3686}{0,1226} \right\} \right) = 3,0182$$

Fonte: Autores (2017)

10º Passo: Para encontrar o Índice de Inconsistência (IC), deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Exemplo:

Figura 9: Índice de Inconsistência (IC)

$$IC = \frac{3,0182 - 3}{3 - 1} = 0,0091$$

Fonte: Autores (2017)

11º Passo: Seleciona-se o valor do Índice Randômico (IR), e para alcançar a Razão de Consistência (RC), deve-se utilizar o seguinte cálculo:

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (5)$$

Exemplo:

Figura 10: Razão de Consistência (RC)

$$RC = \frac{0,0091}{0,58} = 0,0157$$

Fonte: Autores (2017)

O IR, que é um índice aleatório, calculado para matrizes quadradas de ordem n, pelo Laboratório Nacional de *OAK Ridge*, nos Estados Unidos, conforme a Tabela 2. Se o valor de RC for menor que 0.1, os julgamentos serão aceitos, caso o valor seja superior a este, o empresário deverá fazer novos julgamentos de valores, considerando o grau de inconsistência da matriz atual Santos e Viagi (2009).

Tabela 2: Valores do índice randômico para matrizes quadradas de ordem n

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Laboratório Nacional de *Oak Ridge*, EUA (2005)

O Método AHP é uma teoria descritiva, e por isso precisa ser entendida de forma correta para adaptar-se ao propósito proposto. Mas também pode ser usada como uma ferramenta de comunicação e significação de informação. Por isso, tem um resultado numérico direto e pode ser utilizado em qualquer tomada de decisão, onde o empresário seja capaz de comparar as opções, segundo critérios previamente estabelecidos.

2.6 MÉTODO AHP MULTIPLICATIVO *VERSUS* MÉTODO AHP CLÁSSICO

No quadro 2 pode-se ter um comparativo entre os métodos AHP Clássico e AHP Multiplicativo.

Quadro 2: Comparação teórica entre métodos AHP Clássico e AHP Multiplicativo

	AHP	MAHP
<i>Entrada de dados (input)</i>		
Utilização em decisões com vários níveis	Sim	Sim
Restrições quanto à quantidade de elementos em um nível	Sim	Não
Quantidade de julgamentos em problemas com muitos critérios e alternativas	Alta	De média a Alta
Necessidade de processar os dados antes que estes possam ser Usados	Não	Sim
Possibilidade de tratar dados quantitativos e qualitativos	Sim	Sim
Possibilidade de lidar com problemas do tipo técnico	Sim	Sim
Possibilidade de tratar critérios/alternativas dependentes	Não	Não
Possibilidade de criar as escalas de julgamento de acordo com o contexto	Não	Sim
<i>Saída de dados (output)</i>		
Problemas com alocação em conjuntos	Não	Não
Problemas com avaliação de desempenho	Sim	Sim
Problemas com avaliação de desempenho em classes	Não	Não
Proporciona <i>ranking</i> completo de alternativas	Sim	Sim
Proporciona soluções muito refinadas	Sim	Sim
Proporciona somente eliminação de algumas alternativas	Não	Não
Permite a avaliação de coerência dos julgamentos	Sim	Não
<i>Interface tomador de decisão versus método</i>		
Disponibilidade de <i>software</i> para download gratuito	Sim	Não
Necessidade de um especialista no método utilizado	Média	Alta
Utilização de decisões em grupo	Sim	Sim
Permissão para a participação de mais de uma pessoa na Decisão	Sim	Sim
Facilidade para estruturar o problema	Alta	Média
Possibilita o aprendizado sobre a estrutura do problema	Sim	Sim
Nível de compreensão conceitual e detalhada do modelo e algoritmo	Alto	Médio
Nível de compreensão para o decisor referente à forma de Trabalho	Alto	Alto
Transparência no processamento e nos resultados	Alta	Baixa
Quantidade de aplicações práticas	Alta	Baixa
Número de publicações científicas	Alta	Baixa

Fonte: Adaptado Guglielmetti, Martins e Salomon (2003)

Diante das informações do quadro 2, para o presente trabalho, o método que mais se adequa para a resolução da problemática analisada foi o AHP Clássico.

2.7 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO MÉTODO AHP CLÁSSICO

Segundo Chwolka, Raith (1999) e Boritz (1992 *apud* BOAS, 2005) a maior vantagem do método AHP é que ele requer que os tomadores de decisão só realizem comparações par a par das alternativas. Contudo eles apontam a maior significância do AHP, que é a capacidades

de medir o grau de inconsistência que se encontra nos julgamentos, assim facilitando a avaliação do problema.

Entretanto, de acordo com Bana e Costa e Vansnick (2008) e Dodgson *et al.* (2001), Ishizaka (2004), Steiguer, Duberstein e Lopes (2005) e Schimidt (1995 *apud* BOAS, 2005) “em intensos debates com especialistas em Métodos Multicritérios de Análise de Decisão surgiu algumas dúvidas sobre o AHP” os autores levantaram várias críticas em relação ao método, tentando como elevar as discussões em relação ao método. As principais discussões estão evidenciadas no Quadro 3.

Quadro 3: Aspectos positivos e negativos do Método AHP Clássico

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Estrutura formalmente os problemas	Conversão de escala verbal para a numérica pode alterar significativamente o resultado
Simplicidade de comparação entre pares	Inconsistência imposta pela escala Saaty
Permite checar a consistência dos pesos atribuídos	Possibilidade de respostas não coerentes
Versatilidade	Problemas com o autovetor na inserção de novas alternativas
Aplicação em situações que são utilizados intervalos numéricos para representar prioridades	Defasagem em situações com grandes quantidades de critérios

Fonte: Adaptado de Berzins (2009)

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2010) esta pesquisa é de natureza aplicada, pois tem como finalidade fornecer a solução de um problema específico através de pesquisas bibliográficas, conhecimentos e ferramentas existentes na área. Especificamente, auxiliar a tomada de decisão para escolha de um posto de abastecimento de combustíveis a ser arrendado tomando como base uma empresa distribuidora de combustíveis.

Quanto a sua abordagem do problema classifica-se como quantitativa e qualitativa, os aspectos quantitativos referem-se aos números e as informações coletadas das características dos postos de abastecimento de combustíveis da empresa em estudo e assim classificá-las e analisá-las através de recursos e de técnicas estatísticas e aspectos qualitativos são referentes ao conhecimento tácito dos empreendedores em relação aos aspectos decisórios utilizados para a tomada de decisão. Para Silva *apud* BIASOLI-ALVES & ROMANELLI (1998) a relação entre o quantitativo e o qualitativo é complementar, ao quantitativo se atribui ordens, grandezas e suas relações e o qualitativo desenvolve maneiras de interpretações para medidas ou a compreensão para o que não é quantificável.

Em relação aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória pois de acordo com Sampieri, Collado & Lucio (2013) serve para nos ambientar com assuntos relativamente inexplorados e obter subsídios para realizar uma pesquisa mais completa contextualizada à uma situação mais característica, esse tipo de pesquisa dificilmente tem um fim em si mesma pois sempre há algo mais a ser explorado dentro do tema proposto e geralmente determinam relações entre variáveis.

De acordo com Fonseca (2002), Gil (2010) e Cooper & Schindler (2016), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo e selecionar variáveis que possam ser controladas e/ou manipuladas para que seja possível observar os efeitos das variações das relações entre elas, pois o objetivo é descobrir como as relações entre as variáveis interferem nos resultados da pesquisa. Desse modo esta pesquisa é experimental, pois irá correlacionar as variáveis decisivas para a tomada de decisão de arrendamento de um posto de abastecimento de combustíveis sendo os dados e informações coletados em uma empresa distribuidora de combustíveis.

Contudo, ocorreu inicialmente uma pesquisa bibliográfica, contribuindo no embasamento teórico a limitar a linha a ser seguida, o estudo será focalizado na construção do

método matemático para a obtenção de um resultado classificatório e hierárquico que irá auxiliar a tomada de decisão. O Quadro 4 resume característica da pesquisa em questão.

Quadro 4: Característica da pesquisa

Natureza	Problema	Objetivos	Procedimentos técnicos
Aplicada	Quantitativa	Exploratória	Pesquisa experimental
	Qualitativa		

Fonte: Autores (2017)

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

No sentido da realização da pesquisa foi realizada uma sequência de procedimentos para analisar o comportamento das variáveis diante da manipulação das correlações. Dessa maneira o trabalho seguiu as seguintes etapas:

- 1) Levantamento teórico sobre arrendamento e método AHP, para embasar o estudo;
- 2) Coletar os dados e informações gerais dos postos de abastecimento de combustíveis com a empresa em estudo;
- 3) Definir, com o auxílio de um especialista, quais os critérios são relevantes, dentre as informações já coletadas, para a pesquisa e os pesos desses critérios;
- 4) Tratar os dados de acordo com o método utilizado;
- 5) Analisar os resultados obtidos;
- 6) Validar o modelo e a pesquisa.

4 OBJETO DE ESTUDO

O presente trabalho tem como objeto de estudo a análise dos dados de uma empresa distribuidora de combustíveis sobre os perfis de seus clientes, empreendedores, para o arrendamento de um posto de abastecimento de combustíveis através do método AHP Clássico.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Criada a partir da junção de parte dos negócios da Shell e da Cosan, a Raízen é hoje uma das maiores empresas em faturamento no Brasil. Principal fabricante de etanol de cana-de-açúcar do país e a maior exportadora individual de açúcar de cana no mercado internacional, além de ser um dos principais players na distribuição e comercialização de combustíveis no Brasil. Com um processo totalmente integrado, com atuação em todas as etapas da cadeia produtiva: cultivo da cana, produção de açúcar e etanol, logística interna e de exportação, distribuição e comercialização.

Dentro do setor de distribuição e comercialização dos combustíveis, conta com uma logística integrada e processos otimizados para percorrer uma malha de distribuição de 175 milhões de quilômetros pelas estradas brasileiras com pontos de apoio em 67 terminais. Tudo isso para comercializar 25 bilhões de litros de combustíveis por ano. Para garantir a excelência de uma operação tão complexa quanto essa, foram desenvolvidas soluções específicas para o atendimento adequado de clientes nos setores de aviação, varejo e indústria.

No varejo, a Raízen distribui combustíveis por meio da marca Shell. São mais de 6.000 postos de serviços espalhados por todos os estados brasileiros, com alto padrão de atendimento e qualidade. Investindo em equipamentos, treinamento constante da equipe, atenção aos padrões de SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente) e serviços além do abastecimento. O foco em excelência na rede é palavra de ordem para manter clientes satisfeitos e fidelizados.

4.2 PROBLEMÁTICA

Com a crise enfrentada nos últimos anos, é crescente a procura de recuperação judicial por empresas no Brasil e isso ocorre por que neste cenário as empresas geralmente enfrentam dificuldades financeiras, no caso dos postos de abastecimento de combustíveis soma-se ao fato das mudanças recentes no mercado, já descritas no referencial teórico, e encontrar um

investidor que aceite aplicar grandes quantias de dinheiro, para adquirir o empreendimento, é um grande desafio.

Desta forma é necessário buscar outros modos recuperação, segundo Gaspar (2016) o processo de arrendamento comercial tem ganhado cada vez mais adeptos nos planos de recuperação judicial. Dentro desse contexto o empresário que pretende assumir o posto de abastecimento de combustíveis objetiva alcançar resultados financeiros positivos com a sua gestão. Nesse ponto o investidor precisa decidir qual o posto de abastecimento de combustíveis irá arrendar, uma vez que essa tomada de decisão impactará diretamente nos seus resultados.

Os atuais métodos para a tomada de decisão, utilizados pelos empresários para decidir qual o posto de revenda de combustíveis arrendar, são ainda empíricos e se baseiam principalmente na experiência dos decisores. Dessa forma se o perfil de gestão do empresário, não for compatível com o perfil do negócio haverá margem para a falência da empresa em razão de uma administração inadequada.

Através da metodologia AMD e com auxílio da ferramenta AHP pretende-se modelar os dados baseado nos critérios e seus respectivos pesos, sendo assim capaz de ajudar o decisor na escolha do empreendimento que irá investir. Dessa forma o empresário mitigará a possibilidade de falência do negócio, pois sua decisão estará baseada em dados e informações sobre o negócio e o próprio empreendedor.

5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

O presente capítulo abordada, detalhadamente, a definição dos critérios, coleta e tratamento de dados e a aplicação do método AHP Clássico por meio do *software Expert Choice*. Posteriormente foi apresentado e analisado os resultados obtidos após as aplicações do método multicritério.

A definição do objetivo do trabalho ocorreu a partir da percepção do problema existente na área de atuação de um dos autores e em resultante a esse problema foram definidos objetivos específicos que levassem a resolução da situação problema. Para o cumprimento desses objetivos foi necessário haver uma coleta de dados sobre o objeto de estudo, posto de abastecimento de combustíveis.

5.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP CLÁSSICO

A primeira coleta de dados das principais informações pertinente as categorias de postos de abastecimento de combustíveis foi realizada junto a um gerente executivo, da empresa, no banco de dados internos, contidos na Figura 11. As categorias em estudo são quatro, PAC de Cidade Metropolitana, PAC de Rodovia, PAC de Cidade de Interior e PAC 60% Diesel & 40% Gasolina.

O PAC de Cidade Metropolitana é o empreendimento encontrado em cidades mais urbanizadas, com grande fluxo de veículos e pessoas e uma elevada densidade demográfica, um exemplo seria um PAC dentro do município de Belém/PA. o PAC de Rodovia é o negócio que fica localizado nas rodovias, porém com uma infraestrutura (tamanho do posto, atendimento, estacionamento, alimentação etc.) voltada para atender o público de caminhoneiros, em geral este PAC fica por toda a extensão das rodovias, sendo a estrutura mencionada a melhor forma de identificá-lo.

O PAC de Cidade do Interior, como sugere o nome, é a categoria em que se encaixam os postos das cidades do interior do estado do Pará, eles se caracterizam por uma estrutura um pouco mais enxuta, voltada para atender um fluxo menor de clientes e que costumam fazer mais abastecimentos, porém em pequeno volume. Finalmente PAC 60% Diesel 40% Gasolina se assemelha com o PAC de Rodovia, principalmente pelo seu consumo de diesel, superior ao de gasolina, no entanto este PAC, que também é comumente encontrado em rodovia, não tem uma infraestrutura tão deslocada para o público caminhoneiro, esse PAC é um meio termo entre PAC de Cidade Metropolitana e PAC de Rodovia.

Quadro 5: Dados e informações das categorias de postos de abastecimento de combustíveis

		Cidade Metropolitana	Rodovia	
Posto	<i>Volume</i>	150 m ³ - 500 m ³	500 m ³ - 1000 m ³	
	<i>%Gasolina</i>	80% - 90%	30%	
	<i>%Diesel</i>	20% - 10%	70%	
	<i>Margem Gasolina/Litro</i>	R\$ 0,50	R\$ 0,50	
	<i>Margem Diesel/Litro</i>	R\$ 0,25	R\$ 0,15	
Oferta de Valor	<i>Qualidade dos produtos</i>	Qualidade alta	Qualidade média	
	<i>Produtos diferenciados</i>	Produtos Adivivados	baixa oferta	
	<i>Atendimento</i>	Personalizado e diferenciado	personalizado	
	<i>Promoções</i>	Adere as promoções de grande visibilidade na mídia	Voltada para o público Diesel	
	<i>Meios de Pagamento</i>	Oferta de todos os meios disponíveis	Oferta de todos os meios disponíveis	
Ofertas Adicionais	<i>Estacionamento</i>	Até 10 carros	Acima de 20 Carros	
	<i>Loja Conveniência</i>	Sim, em geral franqueado	Sim, com restaurante	
	<i>Troca de Óleo</i>	Sim	Sim, voltada para Diesel	
	<i>Borracharia</i>	Não	Sim	
	<i>Calibrador</i>	Sim	Não	
Avaliação Econômica	<i>Ticket Médio</i>	Alto	Elevado	
	<i>Capital de Giro</i>	R\$ 400.000,00	R\$ 1.500.000,00 - R\$ 2.000.000,00	
	<i>Pagamento a Vista %</i>	30%	30%	
	<i>Pagamento a Crédito %</i>	70%	30%	
	<i>Carta frete e Contrato</i>	-	40%	
	<i>% C. operacional/ Receita</i>	25%	40%	
Imagem	<i>Sensibilidade a Pricing</i>	Pouco Sensível	Muito sensível	
	<i>Manutenção</i>	Preventiva	Corretiva	
	<i>Banheiro</i>	Pequeno, limpo e organizado.	Grande e bem arrumado	
		Misto 60% Gas. 40% Diesel (Interior)	Misto 60% Diesel 40% Gas.	
Posto	<i>Volume</i>	300 m ³ - 400 m ³	500 m ³ - 1000 m ³	
	<i>%Gasolina</i>	60%	40%	
	<i>%Diesel</i>	40%	60%	
	<i>Margem Gasolina/Litro</i>	R\$ 0,70	R\$ 0,60	
	<i>Margem Diesel/Litro</i>	R\$ 0,40	R\$ 0,20	
Oferta de Valor	<i>Qualidade dos produtos</i>	Qualidade baixa	Média	
	<i>Produtos diferenciados</i>	Não faz questão	Sim	
	<i>Atendimento</i>	Sem padrão	Sem padrão	
	<i>Promoções</i>	Pontuais, custeadas pelo revendedor	Rara	
	<i>Meios de Pagamento</i>	A vista e contratual	A vista e contratual	
Ofertas Adicionais	<i>Estacionamento</i>	Até 20 carros	Acima de 20 carros	
	<i>Loja Conveniência</i>	Própria, pequena, com baixo mix de produtos	Não	
	<i>Troca de Óleo</i>	Não	Não	
	<i>Borracharia</i>	Não	Sim	
	<i>Calibrador</i>	Não	Não	
Avaliação Econômica	<i>Ticket Médio</i>	Baixo	Médio	
	<i>Capital de Giro</i>	R\$ 250.000,00	R\$ 1.500.000,00 - R\$ 2.000.000,00	
	<i>Pagamento a Vista %</i>	80%	10%	
	<i>Pagamento a Crédito %</i>	-	40%	
	<i>Carta frete e Contrato</i>	20%	50%	
	<i>% C. operacional/ Receita</i>	10%	20%	
Imagem	<i>Sensibilidade a Pricing</i>	Extremamente	Extremamente	
	<i>Manutenção</i>	Corretiva	Corretiva	
	<i>Banheiro</i>	Pequeno e desarrumado	Grande e desarrumado	
		<i>Bandeira</i>	Bandeira branca	Geralmente bandeirado

Fonte: Adaptado de Raízen (2017)

Como há muitas informações sobre as categorias dos postos de abastecimento de combustíveis e de acordo com o método utilizado há restrição quanto a quantidade de critérios usados, pois acima dessa restrição há uma maior possibilidade de falha do método. Então,

diante dessa restrição procurou-se o auxílio de um especialista para a definição de quais os critérios (Quadro 6) mais relevantes para a montagem da hierarquia da identificação da melhor categoria de posto de abastecimento de combustíveis.

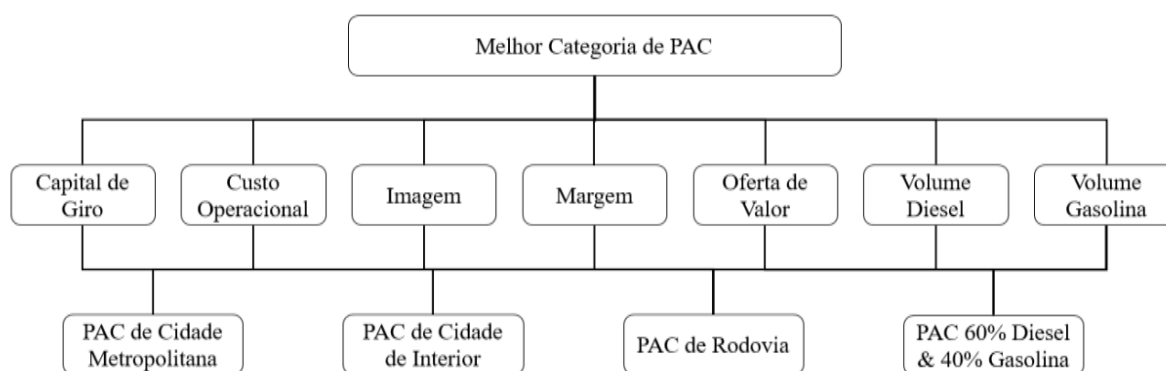
Quadro 6: Descrição dos critérios definidos

Crítérios	Descrição
Capital de Giro	É o capital necessário para financiar a continuidade das operações da empresa.
Custo Operacional	São as despesas que se relacionam com as operações de uma empresa.
Imagem	É a apresentação visual do posto, uniformes dos frentistas, limpeza e higiene etc.
Margem	Mede quanto uma empresa ganha em cima de suas vendas, e é um valor embutido no preço.
Oferta de Valor	São produtos diferenciados (aditivados), calibrador, loja de conveniência, troca de óleo etc.
Volume Diesel	É a média de volume de diesel comercializado no posto em seis meses.
Volume Gasolina	É a média de volume de gasolina comercializada no posto em seis meses.

Fonte: Autores (2017)

Levando em consideração os critérios definidos com o auxílio do especialista, a Figura 11 é apresentado a estruturação dos critérios para a formulação hierárquica da identificação da melhor categoria de posto de abastecimento de combustíveis.

Figura 11: Hierarquia de decisão para a categoria de PAC



PAC – Posto de Abastecimento de Combustíveis

Fonte: Autores (2017)

Após a formulação da estrutura hierárquica, com o auxílio do especialista, foram definidos os pesos levando em consideração os valores da escala Saaty (Quadro 7) para serem usados no método AHP Clássico e a partir disso foram tratados os dados para a formulação da matriz de comparação par a par dos critérios.

Quadro 7: Pesos dos critérios definidos pela escala Saaty

Crítérios	Grau de Importância (Escala Saaty)
Volume Diesel	1
Volume Gasolina	3
Margem	4
Oferta de Valor	2
Capital de Giro	5
Custo Operacional	5
Imagem	2

Fonte: Autores (2017)

Posteriormente foi criada a matriz de comparação par a par dos critérios já com os valores baseados na escala Saaty para consecutivamente adicionar os valores da matriz no *software Expert Choice*.

Quadro 8: Matriz de comparação par a par dos critérios

	Capital de Giro	Custo Operacional	Imagem	Margem	Oferta de Valor	Volume Diesel	Volume Gasolina
Capital de Giro	1	1	2 1/2	1 1/4	2 1/2	5	1 2/3
Custo Operacional	1	1	2 1/2	1 1/4	2 1/2	5	1 2/3
Imagem	2/5	2/5	1	1/2	1	2	2/3
Margem	4/5	4/5	2	1	2	4	1 1/3
Oferta de Valor	2/5	2/5	1	1/2	1	2	2/3
Volume Diesel	1/5	1/5	1/2	1/4	1/2	1	1/3
Volume Gasolina	3/5	3/5	1 1/2	3/4	1 1/2	3	1

Fonte: Autores (2017)

Foi adicionado no *software* os valores, de acordo com a escala Saaty, dos critérios e na interface usada a matriz é diferente, pois é necessário apenas inserir os pesos acima da diagonal principal que o *software* adiciona automaticamente os pesos abaixo da diagonal principal mas com seus valores invertidos e calcula os índices do método, destacando o Índice

de Inconsistência que tem que ser menor que 0,1 e como Figura 12 mostra, os julgamentos são aceitos.

Figura 12: Comparação par a par dos critérios no *software Expert Choice*

Compare the relative importance with respect to: MELHOR PAC

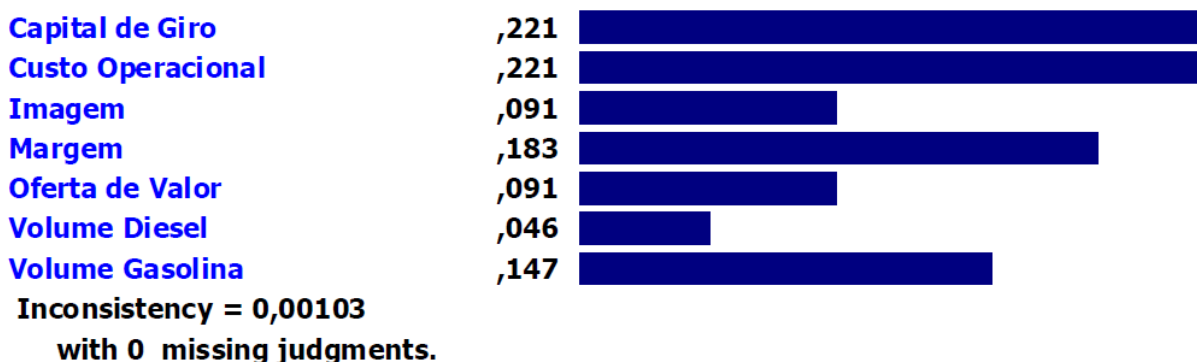
	Capital de C	Custo Oper	Imagem	Margem	Oferta de V	Volume Die	Volume Ga:
Capital de		1,0	2,5	1,25	2,5	5,0	1,33
Custo Ope			2,5	1,25	2,5	5,0	1,33
Imagem				(2,0)	1,0	2,0	(1,5)
Margem					2,0	4,0	1,33
Oferta de						2,0	(1,5)
Volume Di							(3,0)
Volume G:	Incon: 0,00						

Fonte: Autores (2017)

De acordo com o *software*, demonstrado na Figura 13, na análise dos critérios que foram estabelecidos pelo especialista, houve um empate e os critérios com maiores prioridades são “Capital de Giro” e “Custo Operacional”.

Figura 13: Prioridade dos critérios gerada no *Expert Choice*

**Priorities with respect to:
MELHOR PAC**



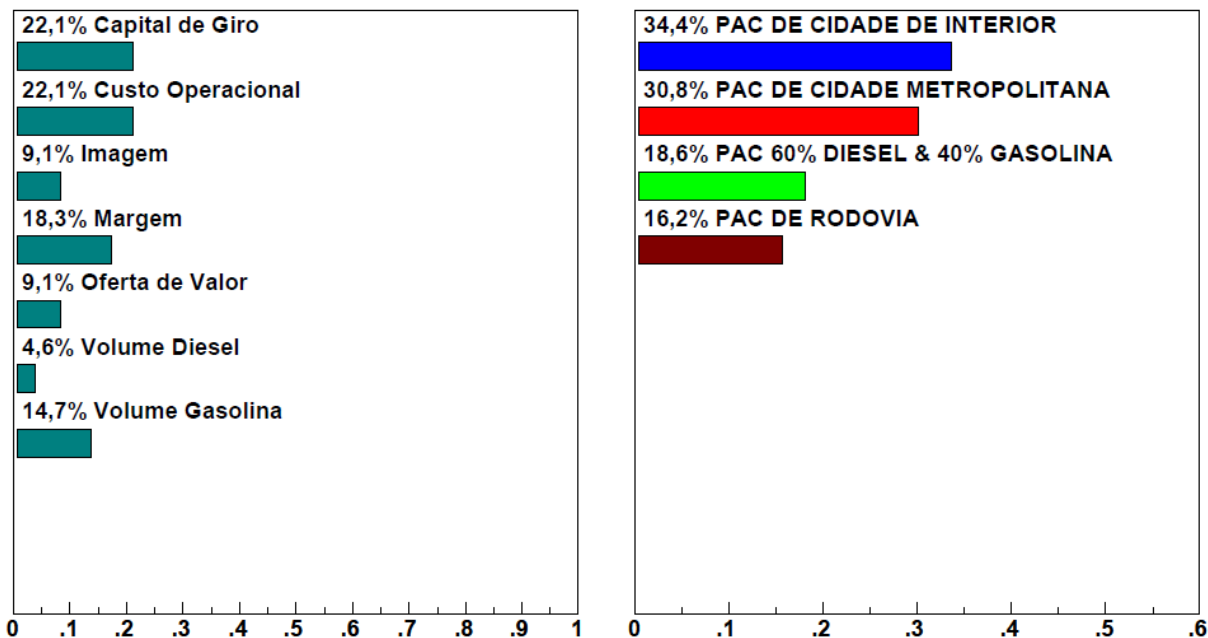
Fonte: Autores (2017)

Em seguida houve a comparação par a par das categorias em relação a cada critério para montar a classificação hierárquica da categoria mais adequada para a menos adequada de acordo com o especialista. As comparações par a par das categorias em relação a cada critério estão no Apêndice A.

A Figura 14 a seguir apresenta uma tela de análise de resultados do *Expert Choice*, onde são indicados os pesos globais das alternativas das categorias de postos de

abastecimento de combustíveis e das alternativas da categoria escolhida, relativos ao julgamento do especialista.

Figura 14: Pesos globais para os critérios e para as categorias



Fonte: Autores (2017)

Analisando a Figura 14, a primeira coluna representa os pesos globais resultantes da ponderação do especialista relativo aos aspectos principais de análise das categorias e alternativas. Desta forma, em uma escala de 0 a 100%, os critérios Capital de Giro e Custo Operacional foram considerados como os mais importantes e determinantes neste estudo de categorias e alternativas, com 22,1% de peso global, a Margem ficou em segundo lugar com 18,3%, Volume de Gasolina com 14,7%, Oferta de Valor com 9,1%, Imagem com 9,1% e o Volume de Diesel com 4,6%. Os resultados apresentados na Figura 14 indicam que, na opinião do especialista, sobre os pesos globais apresentados na segunda coluna da Figura: Alternativa que melhor atende ponderando todos os critérios é “PAC de Cidade de Interior” com 34,4% e em segundo lugar o “PAC de Cidade Metropolitana” com 30,8%.

5.2 SEGUNDA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP CLÁSSICO

Tendo a categoria “PAC de Cidade de Interior” como melhor alternativa para os critérios e pesos do especialista, houve uma segunda coleta de dados para selecionar cinco alternativas de postos de abastecimento de combustíveis da categoria mais adequada. Como na primeira coleta de dados houve a definição dos critérios, nessa segunda coleta obteve-se apenas os dados pertinentes aos critérios já definidos pois como ainda trata-se do mesmo problema, deve-se usar os mesmos critérios com os mesmos pesos da escala Saaty, afinal o que

mudou foi o nível de detalhamento das alternativas da hierarquia. As cinco alternativas e os dados coletados em relação as alternativas estão explícitos no Quadro 9.

Quadro 9: Dados e informações das alternativas da categoria “PAC de Cidade de Interior”

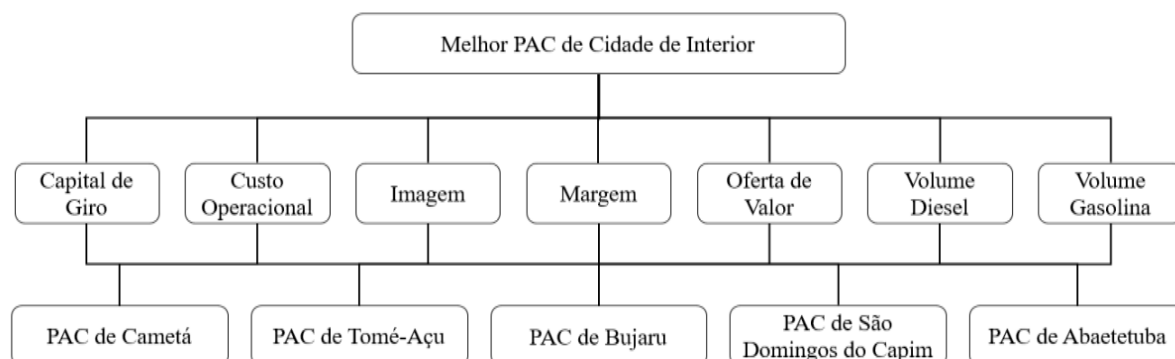
PAC de Cidade de Interior	Tipo de Produto	Média Vendida	Oferta de Valor	Margem Bruta de Lucro por Litro	Capital de Giro	Custo Operacional	Imagem
Posto de Cameté	Diesel	65,83 m ³	50%	R\$ 0,25	R\$ 280.000,00	R\$ 20.006,88	63%
	Gasolina	103,33 m ³		R\$ 0,60			
Posto de Tomé-Açu	Diesel	70,83 m ³	71%	R\$ 0,30	R\$ 300.000,00	R\$ 24.369,50	88%
	Gasolina	114,33 m ³		R\$ 0,65			
Posto de Bujaru	Diesel	19,17 m ³	57%	R\$ 0,35	R\$ 180.000,00	R\$ 15.709,42	88%
	Gasolina	85,83 m ³		R\$ 0,75			
Posto de São Domingos do Capim	Diesel	38,83 m ³	42%	R\$ 0,25	R\$ 190.000,00	R\$ 13.835,73	62%
	Gasolina	74,50 m ³		R\$ 0,65			
Posto de Abaetetuba	Diesel	42,50 m ³	67%	R\$ 0,27	R\$ 215.000,00	R\$ 17.308,55	72%
	Gasolina	87,50 m ³		R\$ 0,70			

Fonte: Autores (2017)

As alternativas foram selecionadas aleatoriamente dentro do universo de PAC passíveis de arrendamento, tendo como restrição o perfil definido de acordo com o resultado da Figura 14. Na sequência foi necessário avaliar se todos os critérios definidos poderiam ser analisados de maneira igualitária, ou seja, se havia os dados dos critérios para todas as alternativas, uma vez que se algum critério não fosse encontrado em alguma das alternativa a mesma seria descartada por não ser possível compará-la com as demais.

Levando em consideração os critérios já definidos e as alternativas da categoria mais adequada, na Figura 15 é apresentado a estruturação dos critérios e das alternativas para a formulação hierárquica da identificação da melhor alternativa da categoria “PAC de Cidade de Interior”.

Figura 15: Hierarquia de decisão para o posto de abastecimento de combustíveis da categoria escolhida



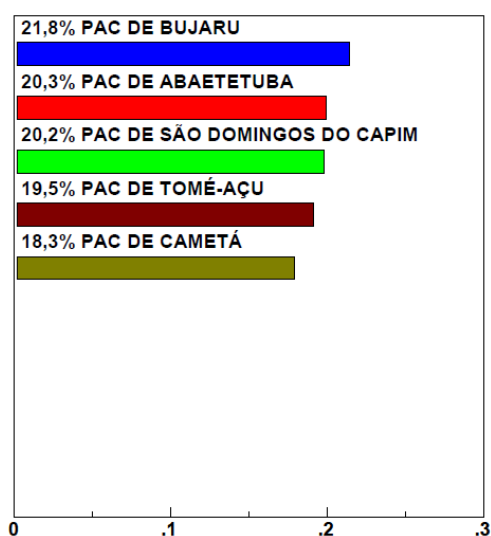
PAC – Posto de Abastecimento de Combustíveis

Fonte: Autores (2017)

A matriz e a comparação par a par dos critérios não teve alteração, então ficaram como anteriormente apresentado no Quadro 8 e na Figura 13 e consecutivamente os critérios com maiores prioridades são “Capital de Giro” e “Custo Operacional”, conforme a Figura 13.

Em seguida houve a comparação par a par das alternativas em relação a cada critério para montar a classificação hierárquica da alternativa mais adequada para a menos adequada de acordo com o especialista. As comparações par a par das alternativas em relação a cada critério estão no Apêndice B.

Figura 16: Pesos globais para as alternativas da categoria escolhida



Fonte: Autores (2017)

Analisando a Figura 16, que na opinião do especialista, sobre os pesos globais apresentados: a alternativa que melhor atende ponderando todos os critérios é “PAC de Bujaru” com 21,8% e em segundo lugar o “PAC de Abaetetuba” com 20,3%. Este resultado indica a melhor alternativa para o especialista escolher o posto de abastecimento de combustíveis a ser arrendado, com isso podendo ter um melhor investimento.

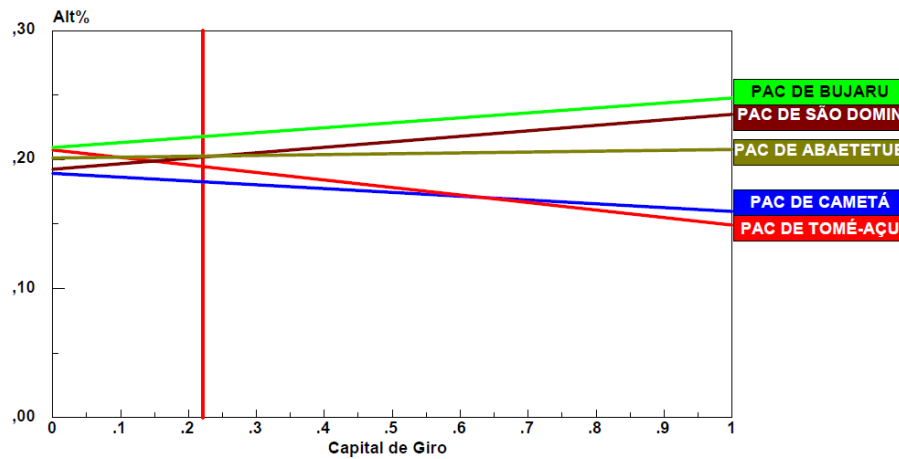
5.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO

O tipo de Análise de Sensibilidade empregado neste trabalho é o de análise dos gráficos de sensibilidade de cada critério gerados pelo *software Expert Choice* e para como meio de comprovação, fez-se alterações dos pesos relativos dos critérios, como descrito a seguir.

Após o resultado da segunda aplicação do método AHP Clássico, foi gerado o gráfico de sensibilidade para cada critério levando em consideração os atuais pesos. Os gráficos tem a seguinte configuração: no eixo Y é representado os pesos globais de cada alternativa levando

em consideração o critério analisado e no eixo X é o valor do peso do critério e a linha vermelha é o valor atual do peso do critério.

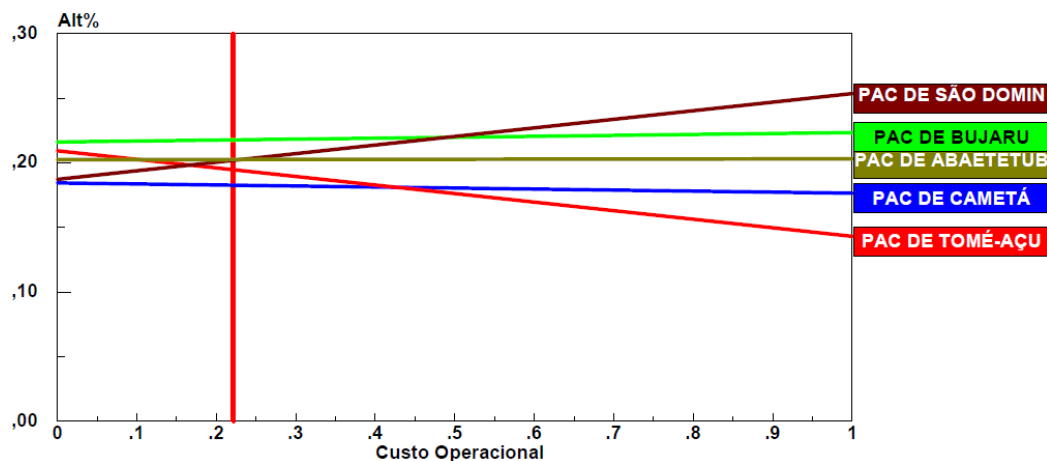
Figura 17: Gráfico de sensibilidade do critério Capital de Giro



Fonte: Autores (2017)

De acordo com a Figura 17, referente à sensibilidade do critério Capital de Giro que é o critério de maior peso, é possível perceber que o PAC Bujaru possui maior relevância dentre as demais alternativas, sendo somente alterada a hierarquia das demais opções a medida que o peso do critério seja alterado com o deslocamento da barra vermelha, eixo x.

Figura 18: Gráfico de sensibilidade do critério Custo Operacional

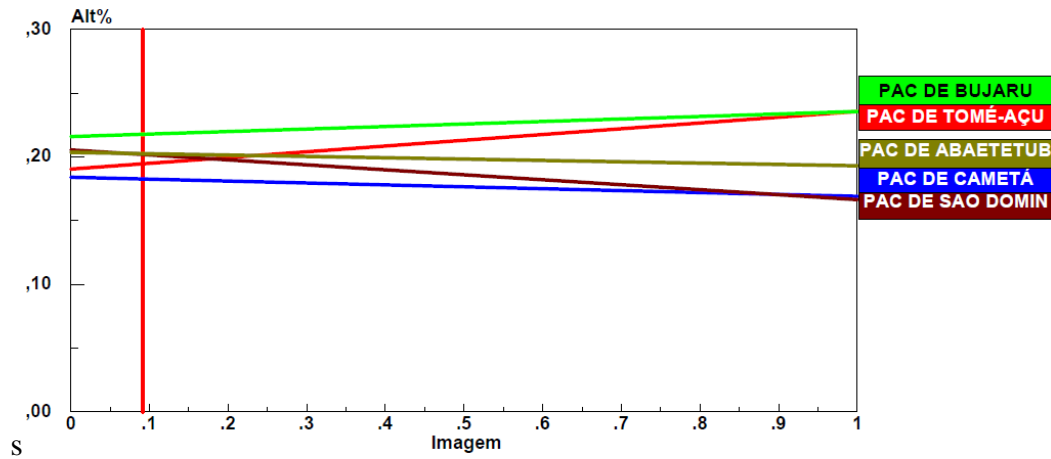


Fonte: Autores (2017)

Na análise do critério Custo Operacional na Figura 18 acima, é possível inferir que havendo um deslocamento da barra no sentido de aumento do peso do critério em questão, a alternativa PAC São Domingos do Capim passa a ganhar cada vez mais relevância e o PAC de Tomé Açú segue o sentido oposto. No deslocamento da barra no sentido de diminuição do

peso é possível verificar o cenário inverso: PAC São Domingos tem menor relevância enquanto PAC Tomé-Açu chega a ser o segundo melhor na hierarquia.

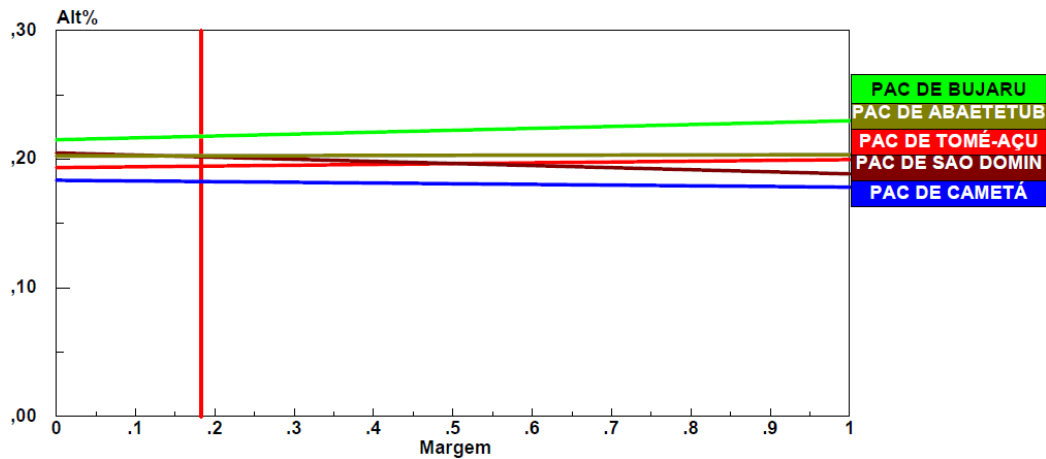
Figura 19: Gráfico de sensibilidade do critério Imagem



Fonte: Autores (2017)

Quanto ao critério Imagem a maior variação na hierarquia é observada no aumento dos pesos, tendo PAC de Tomé Açú um grande aumento na relevância, ao ponto de ser a segunda maior alternativa, de acordo com o gráfico da Figura 19.

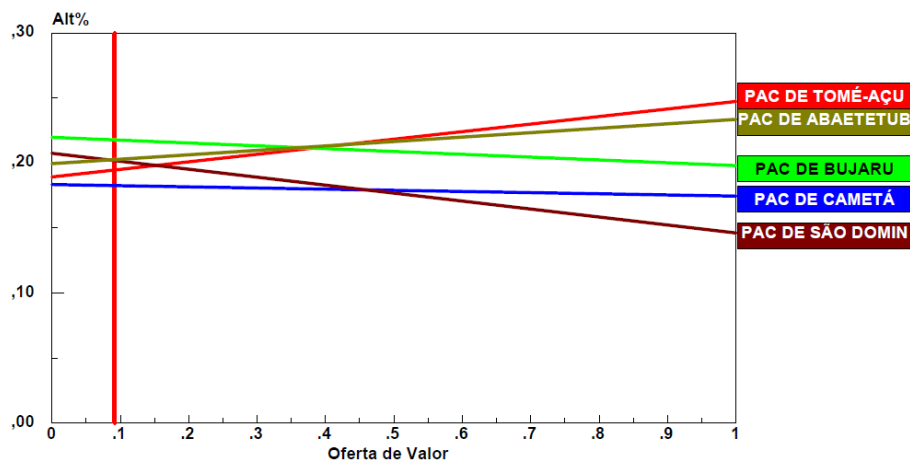
Figura 20: Gráfico de sensibilidade do critério Margem



Fonte: Autores (2017)

Na Figura 20 é possível observar que o critério Margem é o que menos sofre alteração na hierarquia com a variação do peso.

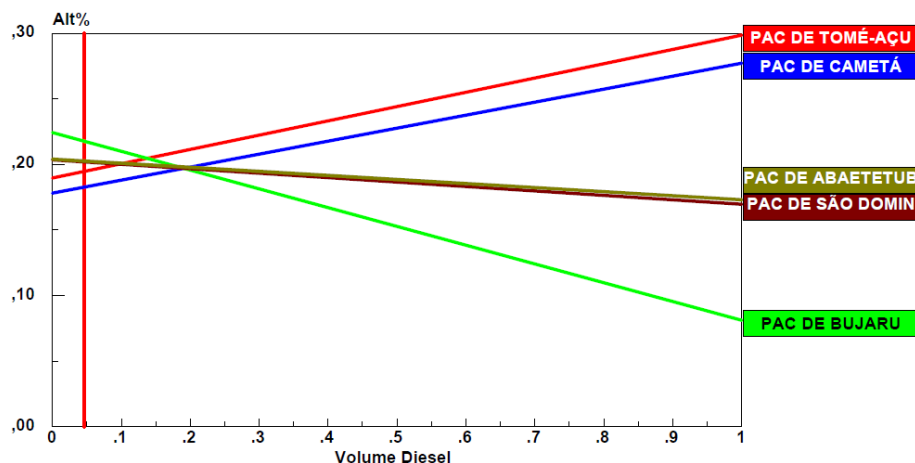
Figura 21: Gráfico de sensibilidade do critério Oferta de Valor



Fonte: Autores (2017)

Na Figura 21 que contempla o critério de Oferta de Valor, existe uma grande variação na hierarquia, à medida que o peso varia. Sendo possível inferir que o deslocamento da barra de peso do critério resultaria em hierarquias diferentes dependendo do valor colocado no eixo X.

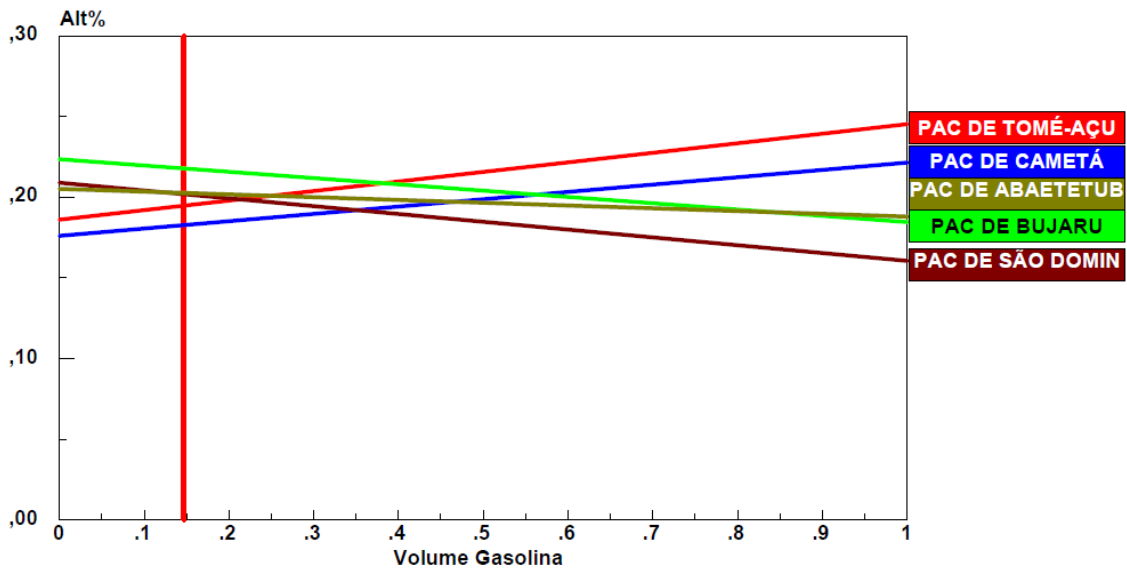
Figura 22: Gráfico de sensibilidade do critério Volume de Diesel



Fonte: Autores (2017)

A análise da Figura 22 nos mostra um comportamento e conclusão semelhantes a Figura 21, no entanto a hierarquia de resposta desse critério possui uma grande distância entre a pior e melhor alternativas. Também é possível observar que neste critério o PAC Abaetetuba e o PAC São Domingos do Capim tem resultados muito próximos na hierarquia, com isso o método não seria capaz de responder com precisão qual o melhor entre estes dois neste critério.

Figura 23: Gráfico de sensibilidade do critério Volume de Gasolina



Fonte: Autores (2017)

Por fim, na Figura 23 é possível perceber comportamento semelhante à Figura 22 e na Figura 21 em que a alteração do peso certamente traria uma hierarquia de resultado completamente diferente da atual.

Depois das análises dos gráficos foi decidido que os critérios mais sensíveis são: Oferta de Valor, Volume de Diesel e Volume de Gasolina. Para as alterações dos pesos relativos foram escolhidos os critérios Oferta de Valor e Volume de Diesel.

1ª Simulação: A comparação entre o critério Oferta de Valor e os demais, foi alterada considerando o critério Oferta de Valor mais importante em todos os casos. As demais comparações permanecem iguais. A Figura 24 mostra as variações nos pesos do critério propostas para a Análise de Sensibilidade.

Figura 24: Comparação par a par dos critérios da 1ª simulação no *software Expert Choice*

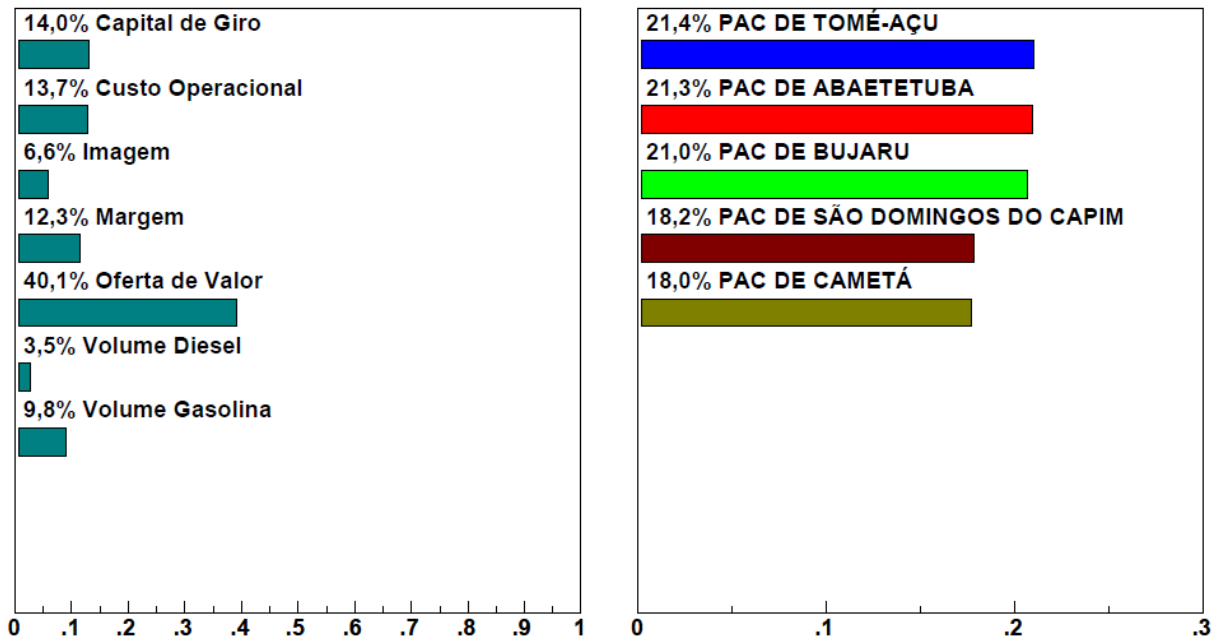
Compare the relative importance with respect to: PAC CIDADE DE INTERIOR

	Capital de C	Custo Oper	Imagem	Margem	Oferta de V	Volume Die	Volume Ga:
Capital de		1,0	2,5	1,25	(4,0)	5,02	1,33
Custo Oper			2,5	1,25	(5,0)	5,0	1,33
Imagem				(2,0)	(4,0)	2,0	(1,5)
Margem					(3,0)	4,0	1,33
Oferta de						6,0	4,0
Volume Di							(3,0)
Volume G:	Incon: 0,10						

Fonte: Autores (2017)

Vale destacar que o resultado do teste de consistência, que se mostrou válido para o modelo da 1ª simulação.

Figura 25: Pesos globais dos critérios e das alternativas da 1ª simulação



Fonte: Autores (2017)

A Figura 25 mostra os pesos globais dos critérios e das alternativas para o modelo da 1ª simulação, a primeira coluna representa os pesos globais relativo aos aspectos principais de análise das alternativas. Desta forma, o critério Oferta de Valor que foi alterado teve maior relevância nessa simulação, com 40,1% de peso global. O resultado apresentados na Figura 25 indicam que, sobre os pesos globais apresentados na segunda coluna da Figura: Alternativa que melhor atende ponderando todos os critérios é “PAC de Tomé-Açu” com 21,4% e a alternativa “PAC de Bujaru” ficou em terceiro lugar com 21%.

2ª Simulação: A comparação entre o critério Volume de Diesel e os demais, foi alterada considerando o critério Volume de Diesel mais importante em todos os casos. As demais comparações permanecem iguais. A Figura 26 mostra as variações nos pesos do critério propostas para a Análise de Sensibilidade.

Figura 26: Comparação par a par dos critérios da 2ª simulação no *software Expert Choice*

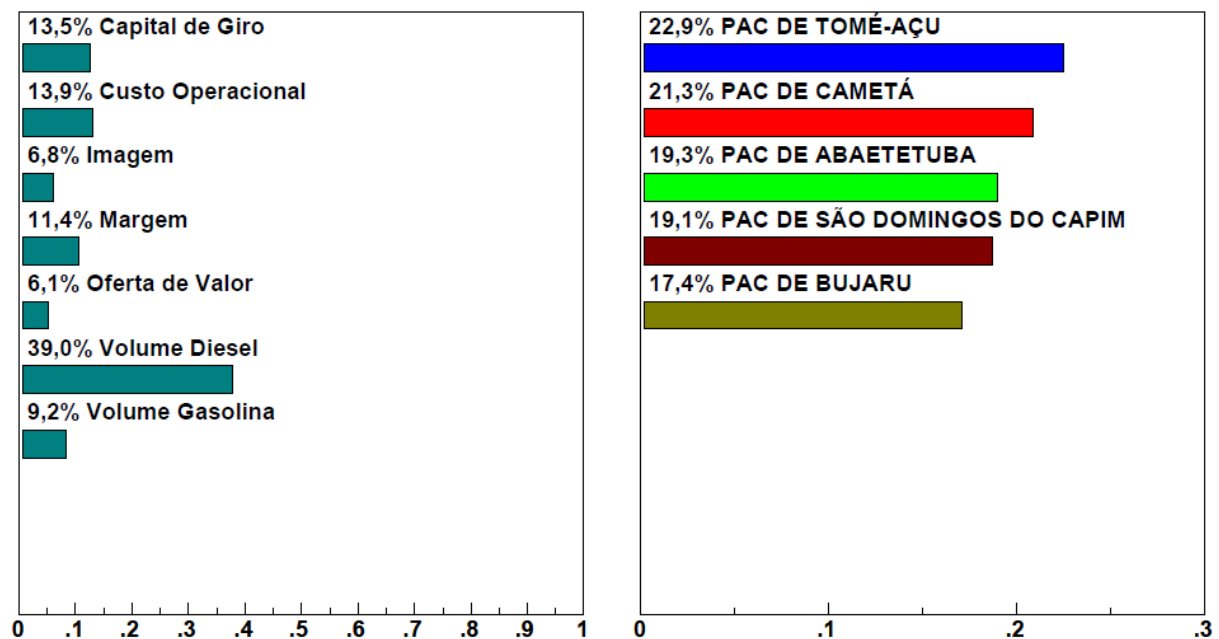
Compare the relative importance with respect to: PAC CIDADE DE INTERIOR

	Capital de C	Custo Oper	Imagem	Margem	Oferta de V	Volume Die	Volume Ga:
Capital de		1,0	2,5	1,25	2,5	(4,0)	1,33
Custo Ope			2,5	1,25	2,5	(3,0)	1,33
Imagem				(2,0)	1,0	(3,0)	(1,5)
Margem					2,0	(4,0)	1,33
Oferta de						(5,0)	(1,5)
Volume Di							5,0
Volume G:	Incon: 0,02						

Fonte: Autores (2017)

Vale destacar que o resultado do teste de consistência, que se mostrou válido para o modelo da 1ª simulação.

Figura 27: Pesos globais dos critérios e das alternativas da 2ª simulação



Fonte: Autores (2017)

A Figura 27 mostra os pesos globais dos critérios e das alternativas para o modelo da 2ª simulação, a primeira coluna representa os pesos globais relativo aos aspectos principais de análise das alternativas. Desta forma, o critério Volume de Diesel que foi alterado teve maior relevância nessa simulação, com 39% de peso global. O resultado apresentado na Figura 26 indica que, sobre os pesos globais apresentados na segunda coluna da Figura: Alternativa que melhor atende ponderando todos os critérios é “PAC de Tomé-Açu” com 22,9% e a alternativa “PAC de Bujaru” ficou em quinto e último lugar com 17,4%.

Como já esperado, de acordo com os gráficos de sensibilidade, as duas simulações alteraram o resultado da melhor alternativa do modelo. Mas para isso teve-se que alterar bruscamente os pesos, pois uma pequena modificação não iria mudar o resultado final.

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo auxiliar a decisão entre múltiplas alternativas de arrendamento de um posto de abastecimento de combustíveis, levando em consideração o perfil empresarial do empreendedor e o perfil do empreendimento, utilizando um método multicritério de apoio à decisão, o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ou Processo Analítico Hierárquico, para definição do perfil de negócio que mais se enquadra ao especialista (quatro perfis ao todo), e em seguida elencar hierarquicamente os melhores empreendimentos (cinco alternativas).

A aplicação da ferramenta AHP, conforme a metodologia proposta, mostrou-se positiva, sendo possível obter resultados favoráveis e capazes de satisfazer os objetivos determinados na fase inicial, assim conseguindo definir o perfil de empreendimento e hierarquização do melhor PAC.

Por meio do método AHP, foi proposta uma forma de hierarquização dos critérios levantados para identificar qual o perfil de negócio (PAC Cidade Metropolitana, PAC Rodovia, PAC de Cidade do Interior e PAC Misto - 60% Diesel e 40% Gasolina) que mais se adequa ao empreendedor. A hierarquia elencou as categorias da seguinte forma, sendo PAC de Cidade do Interior o mais adequado seguido de PAC de Cidade Metropolitana, PAC Misto e por fim PAC de Rodovia.

Após definir a melhor categoria foram avaliadas cinco alternativas de PAC classificados como PAC de Cidade de Interior. E baseado nos mesmos critérios, o PAC de Bujaru foi o escolhido como melhor opção para o empreendedor, seguido de PAC São Domingos do Capim, PAC Abaetetuba, PAC Tomé-Açu e por fim PAC Cametá. Este resultado hierárquico demonstra que, em função da metodologia e dos critérios adotados, foi possível determinar qual é o melhor PAC para arrendar, atendendo, assim, a um conjunto de critérios que foram levantados para cada alternativa.

A maior dificuldade do trabalho foi a falta de referência bibliografia sobre o assunto AHP inserido no processo de arrendamento e investimento, como ferramenta de auxílio à tomada de decisão. Houve também dificuldade de levantar bibliografia sobre arrendamento, sendo este um tema encontrado principalmente no ambiente jurídico com uma linguagem específica da área. Também não foi considerado o valor do arrendamento, uma vez que este valor é definido em negociação entre o arrendatário e arrendante. Entretanto, as condições de

validade aplicadas pelos métodos correspondentes obtiveram uma sintonia dos pesos aplicados pelos autores.

Como sugestão para novas pesquisas e prosseguimento deste trabalho, propõe-se construir os critérios e subcritérios de maneira quantitativa utilizando principalmente as informações de custo, volume e margem de cada produto, bem como todos os custos envolvidos na gestão do negócio (pessoal, manutenção, logística), uma vez que a região e área de influência são balizadores muito importantes essa escolha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANA E COSTA, C. A. & VANSNICK, J. C. 2008. **A critical analysis of the eigenvalue method used to derive priorities in AHP**. European Journal of Operational Research, 187, 1422-1428.
- BARRETO FILHO, Oscar. **Teoria do estabelecimento comercial**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1988.
- BECUE, Sabrina Maria Fadel. **Arrendamento de Estabelecimento Empresarial e a Lei de Recuperação de Empresas**. Disponível em: <<http://empreendedor.com.br/noticia/arrendamento-de-estabelecimento-empresarial-e-lei-de-recuperacao-de-empresas/>>. Acesso em: 22 de outubro de 2017.
- BERZINS, Lorena Jacobson. **Avaliação de Desempenho pelo AHP através do superdecisions**: Caso Inmetro Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Administração, Faculdade IBMEC, 2009.
- BOAS; CÍNTIA DE LIMA VILAS. **Método Multicritério de Análise de Decisão (MMAD) para as Decisões relacionadas ao uso Múltiplo de reservatórios**: Analytic Hierarchy Process (AHP) 2005.
- BRASIL. CONAMA. **Resolução 273/2000**: Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, 2000;
- BUCHANAN, Leigh; O'CONNELL, Andrew. **Uma breve história de tomada de decisão**. In: Harvard Business Review Brasil, v.84, n.1, pp. 20-29, janeiro 2006.
- CHAVES, Maria Cecília de Carvalho; GOMES, Carlos Francisco Simões. **Avaliação de biocombustíveis utilizando o apoio multicritério à decisão**. Prod. [online]. 2014, vol.24, n.3, p.495-507. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132014000300001&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 05/12/2017.
- CHWOLKA, A., M.G. Raith (1999). **Group Preference Aggregation with the Analytic Hierarchy Process — Implications for Multiple-issue Agendas**. University of Bielefeld, Department of Economics, DP No. 412.
- COOPER, D. R., & SCHINDLER, P. S. (2016). **Métodos de pesquisa em administração**. 12 Ed. São Paulo. Mcgraw Hill Brasil.
- DAMIS, Francisco Cláudio Teixeira; RESENDE, Patrícia Teixeira Damis. **A revenda de combustíveis, uma nova estratégia**. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: ENEGEP/ ABEPRO, 2001, Salvador. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR72_0218.pdf> Acesso em: 30/10/2017.
- DAMODARAN, A. **Gestão estratégica do risco**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- DODGSON, John et al. **DTLR multi-criteria analysis manual**. UK: National Economic Research Associates. 2001.
- EGUTI, C. C.; GOMES, J. O.; BELDERRAIN, M. C. N. **Aplicação do método AHP multiplicativo na escolha de máquina ferramenta de 5 eixos – estudo de caso**. In: 8º CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECANICA, 2007. Cusco, 2007.

FICHTNER, Cláudio Sehbe. **O arrendamento do estabelecimento empresarial à luz da sucessão tributária**. 63 f. 2009. Monografia (Especialização em Direito Empresarial) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

FIGUEREIDO, C. J. J. **Segurança Pública: Classificação das UDH's na cidade de Recife utilizando uma abordagem Multicritério**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. (2013).

FILHO; Nelson Casarotto, KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 9 Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GASPARY, Laís. **Recuperação judicial: o arrendamento de estabelecimento comercial como alternativa a alienação em tempos de crise**. Disponível em: <<http://mazzardoecoelho.com.br/recuperacao-judicial-o-arrendamento-de-estabelecimento-comercial-como-alternativa-alienacao-em-tempos-de-crise/>>. Acesso em 29/11/17.

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

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2006.

GOMES, C. F.; GOMES, L. F. A. M.; COELHO, F. J. **Decision analysis for the exploration of gas reserves: merging TODIM and THOR**. Pesquisa Operacional, v. 30, n. 3, p. 601-617, set./dez. 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382010000300006>

GOMES, LUIZ FLAVIO AUTRAN MONTEIRO. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GUGLIELMETTI, F. R.; MARINS, F. A. S.; SALOMON, V. A. P. **Comparação teórica entre métodos de auxílio à tomada de decisão por múltiplos critérios**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. 35., 2003. Anais... Natal-RN, 2003.

LEUNG, L. C. E CAO, D. **On the efficacy of modeling multi-attribute decision problems using ahp and sinarchy**. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, V. 132, N. 1, P. 39-49, 2001.

LOOTSMA, F. A. **A multiplicative variant of the analytic hierarchy process**. Delft: Delft University of Technology, 1990. REPORT OF THE FACULTY OF TECHNICAL MATHEMATICS AND INFORMATICS, N. 90-45.

MALHEIROS, Rita de Cássia da Costa; FERLA, Luiz Alberto; CUNHA, Cristiano J.C. de Almeida Cunha. **Viagem ao Mundo do Empreendedorismo**. 1 Ed. Florianópolis: IEA, 2005.

MATEO, J. R. S. C. **Multi-criteria analysis in the renewable energy industry**. Catanbria: Springer. (2012).

MÁXIMO, Welton. **Governo divulga aumento de alíquota do PIS/Cofins sobre combustíveis**. Agência Brasil. 2017. Disponível em <<http://agenciabrasil.etc.com.br/economia/noticia/2017-07/governo-divulga-aumento-de-aliquota-do-piscofins-sobre-combustiveis>>. Acesso em: 29/11/2017.

NOEL, Francisco Luiz. **História da distribuição de combustíveis no Brasil**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Tools Comunicação, 2010.

PAMPLONA, Bruno Lima. **Aplicação do método AHP na escolha do tipo de concreto a ser utilizado na construção civil**. Monografia – Centro Universitário do Estado do Pará, 2011.

Perfil da Empresa. Sobre a Raízen. Disponível em: <<https://www.raizen.com.br/perfil-da-empresa-0>>. Acesso em: 29/11/17.

RANGEL, L. A. D.; GOMES, L. F. A. M. **O apoio multicritério à decisão na avaliação de candidatos**. Produção online, v. 20, n. 1, p. 92-101, 2010.

Relatório Anual da Revenda de Combustíveis 2010. FECOMBUSTÍVEIS – Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes. Disponível em: <<http://www.fecombustiveis.org.br/relatorios/relatorio-anual-da-revenda-de-2010/>>. Acesso em 30/10/2017.

Relatório Anual da Revenda de Combustíveis 2017. FECOMBUSTÍVEIS – Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes. Disponível em: <<http://www.fecombustiveis.org.br/relatorios/relatorio-anual-da-revenda-de-combustiveis-2017/>>. Acesso em 30/10/2017.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. McGraw-Hill, New York, 1980.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS; Reinaldo Fagundes dos; VIAGI; Arcione Ferreira. **Uso do método do AHP (Analytic Hierarchy Process) para otimizar a cadeia de suprimentos durante o desenvolvimento integrado de produtos**: Simpósio de pesquisa Operacional industrial, 2009.

SILVA, R.C. **A falsa dicotomia qualitativo-quantitativo**: paradigmas que informam nossas práticas de pesquisas. In: BIASOLI-ALVES, Z.M.M. & ROMANELLI, G. (Orgs) (1998). Diálogos metodológicos sobre prática de pesquisa. Ribeirão Preto: Legis Summa.

Teixeira, S. (2011). **Gestão Estratégica**. Escolar Editora. Lisboa.

TOKARS, Fábio. **Estabelecimento Empresarial**. São Paulo: LTr., 2006.

VILAS BOAS, C. L. **Modelo Multicritérios de Apoio à Decisão Aplicado a Uso Múltiplo de Reservatórios**: Estudo da Barragem do Ribeirão João Leite. Universidade de Brasília – UNB Monografia de Mestrado Em Gestão Econômica Do Meio Ambiente. Brasília. (2006).

**APÊNDICE A – COMPARAÇÃO PAR A PAR DAS CATEGORIAS USANDO O
EXPERT CHOICE**

Compare the relative preference with respect to: Volume Diesel

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		(3,5)	(2,0)	(3,0)
PAC DE RODOVIA			1,75	1,17
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				(1,5)
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,00			

Comparação par a par por Volume Diesel usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Volume Gasolina

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		3,01	1,5	2,25
PAC DE RODOVIA			(2,0)	(1,33)
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				1,5
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,00			

Comparação par a par por Volume Gasolina usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Margem

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		1,15	(1,47)	(1,07)
PAC DE RODOVIA			(1,69)	(1,23)
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				1,38
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,00			

Comparação par a par por Margem usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Oferta de Valor

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		3,0	5,0	4,0
PAC DE RODOVIA			3,0	2,0
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				(2,0)
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,02			

Comparação par a par por Oferta de Valor usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Capital de Giro

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		5,0	(1,6)	5,0
PAC DE RODOVIA			(8,0)	1,0
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				8,0
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,00			

Comparação par a par por Capital de Giro usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Custo Operacional

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		1,6	(2,5)	(1,25)
PAC DE RODOVIA			(4,0)	(2,0)
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				2,0
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,00			

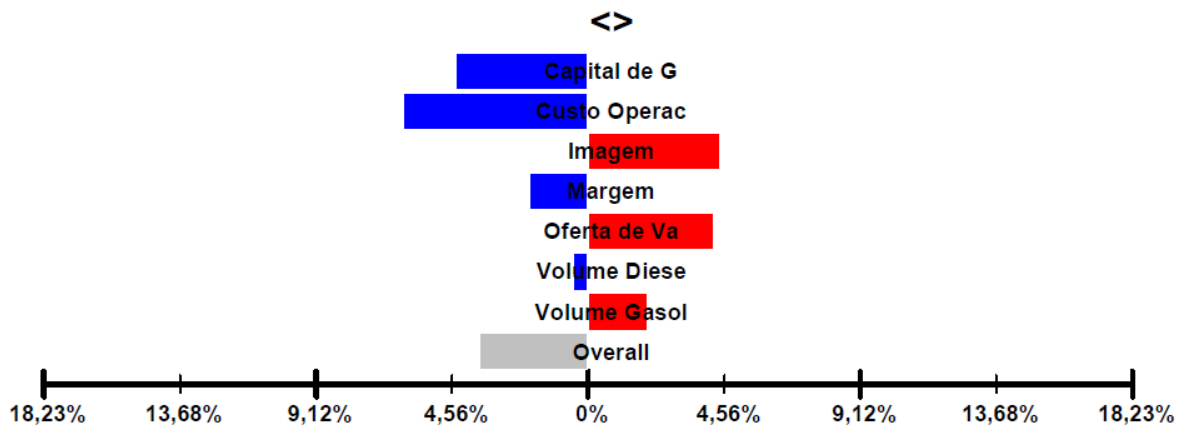
Comparação par a par por Custo Operacional usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Imagem

	PAC DE CIE	PAC DE RO	PAC DE CIE	PAC 60% D
PAC DE CIDADE METROPOLITANA		3,0	6,0	4,0
PAC DE RODOVIA			4,0	2,0
PAC DE CIDADE DE INTERIOR				(2,0)
PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA	Incon: 0,02			

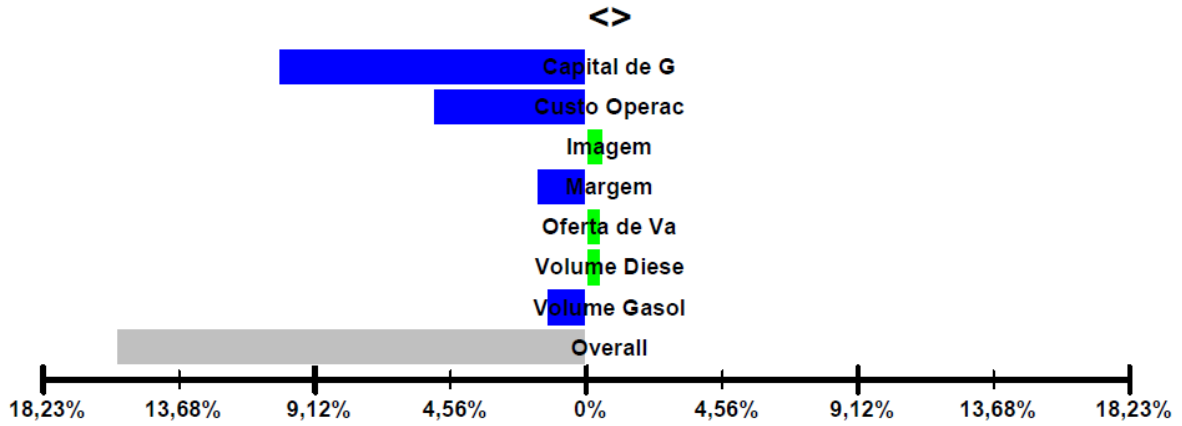
Comparação par a par por Imagem usando o *Expert Choice*

Weighted head to head between PAC DE CIDADE DE INTERIOR and PAC DE CIDADE METROPOLITANA



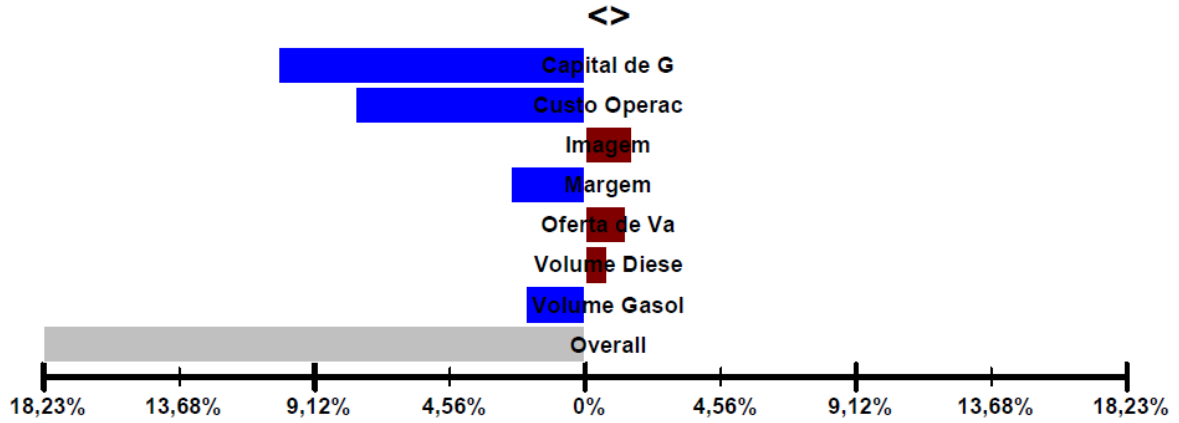
Comparativo entre as categorias PAC de Cidade de Interior e PAC de Cidade Metropolitana

Weighted head to head between PAC DE CIDADE DE INTERIOR and PAC 60% DIESEL & 40% GASOLINA



Comparativo entre as categorias PAC de Cidade de Interior e PAC 60% Diesel & 40% Gasolina

Weighted head to head between PAC DE CIDADE DE INTERIOR and PAC DE RODOVIA



Comparativo entre as categorias PAC de Cidade de Interior e PAC de Rodovia

**APÊNDICE B – COMPARAÇÃO PAR A PAR DAS ALTERNATIVAS USANDO O
*EXPERT CHOICE***

Compare the relative preference with respect to: Volume Diesel

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		(1,08)	3,42	1,7	1,55
PAC DE TOMÉ-AÇU			3,69	1,82	1,67
PAC DE BUJARU				(2,02)	(2,21)
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					1,09
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

Comparação par a par por Volume Diesel usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Volume Gasolina

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		(1,11)	1,2	1,38	1,18
PAC DE TOMÉ-AÇU			1,33	1,53	1,3
PAC DE BUJARU				1,15	(1,02)
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					(1,17)
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

Comparação par a par por Volume Gasolina usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Margem

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		(1,12)	(1,29)	(1,06)	(1,14)
PAC DE TOMÉ-AÇU			(1,15)	1,06	(1,02)
PAC DE BUJARU				1,22	1,13
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					(1,08)
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

Comparação par a par por Margem usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Oferta de Valor

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		(1,42)	(1,13)	1,19	(1,34)
PAC DE TOMÉ-AÇU			1,25	1,69	1,06
PAC DE BUJARU				1,36	(1,18)
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					(1,6)
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

Comparação par a par por Oferta de Valor usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Capital de Giro

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		1,07	(1,55)	(1,47)	(1,3)
PAC DE TOMÉ-AÇU			(1,67)	(1,57)	(1,39)
PAC DE BUJARU				1,05	1,19
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					1,13
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

Comparação par a par por Capital de Giro usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Custo Operacional

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		1,26	(1,27)	(1,45)	(1,16)
PAC DE TOMÉ-AÇU			(1,55)	(1,76)	(1,41)
PAC DE BUJARU				(1,13)	1,1
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					1,25
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

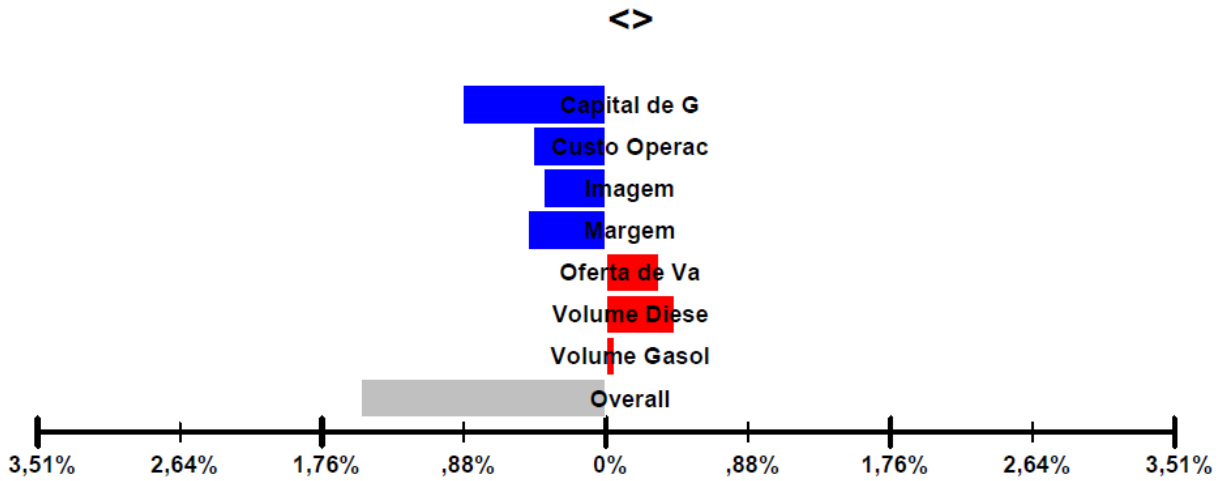
Comparação par a par por Custo Operacional usando o *Expert Choice*

Compare the relative preference with respect to: Imagem

	PAC DE CA	PAC DE TO	PAC DE BU	PAC DE SÃ	PAC DE AB
PAC DE CAMETÁ		(1,39)	(1,39)	1,01	(1,14)
PAC DE TOMÉ-AÇU			1,0	1,42	1,22
PAC DE BUJARU				1,42	1,22
PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPI					(1,16)
PAC DE ABAETETUBA	Incon: 0,00				

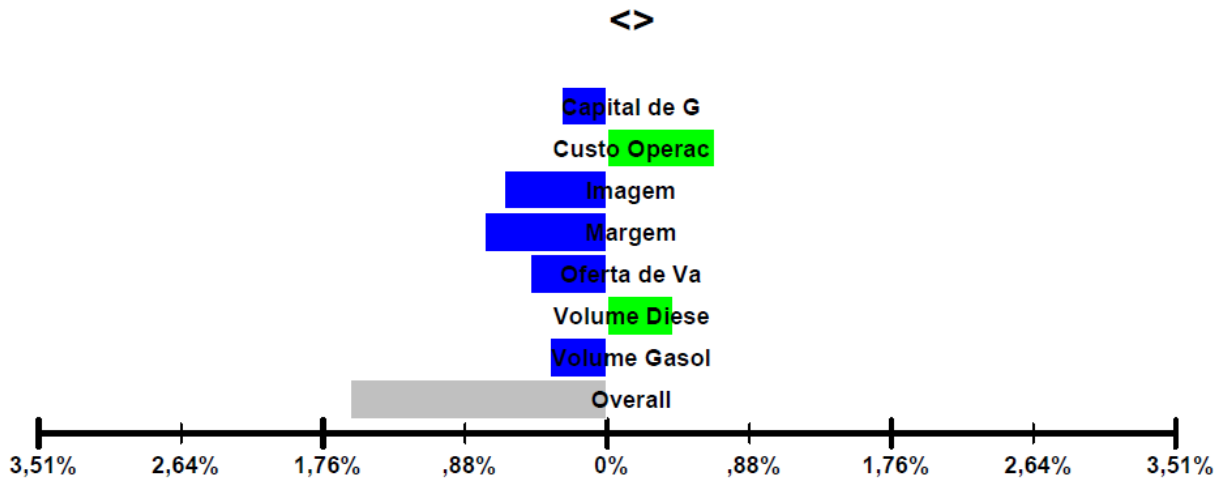
Comparação par a par por Imagem usando o *Expert Choice*

Weighted head to head between PAC DE BUJARU and PAC DE ABAETETUBA



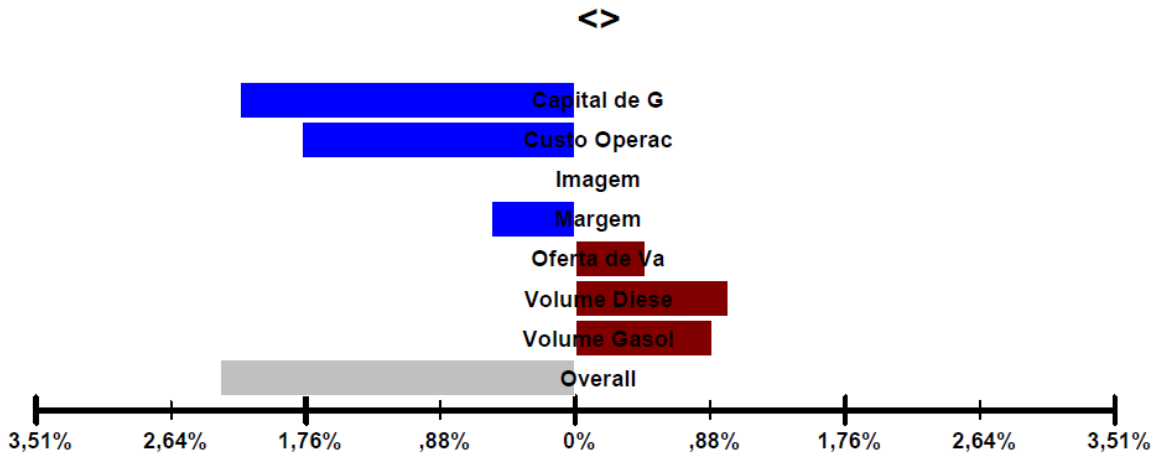
Comparativo entre as alternativas PAC de Bujaru e PAC de São Domingos do Capim

Weighted head to head between PAC DE BUJARU and PAC DE SÃO DOMINGOS DO CAPIM



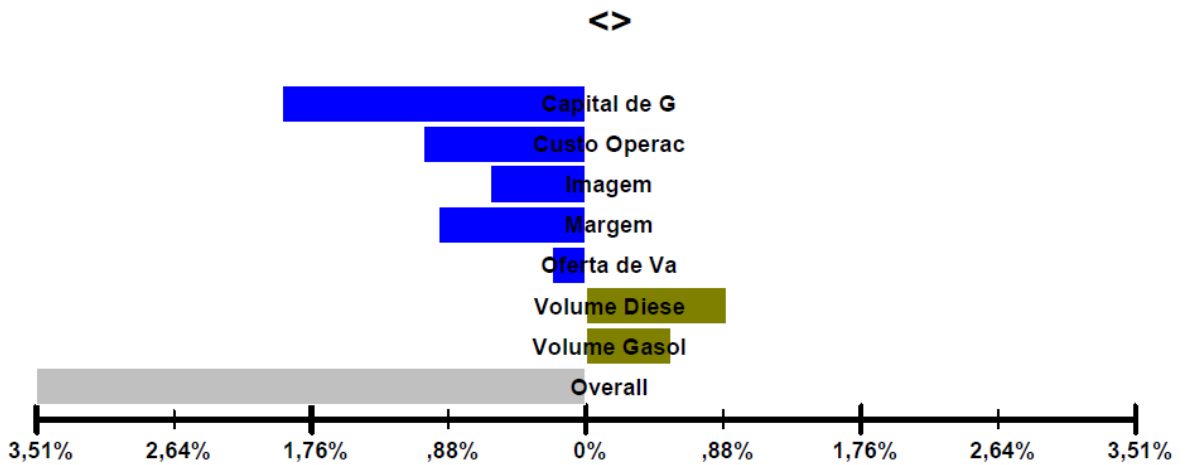
Comparativo entre as alternativas PAC de Bujaru e PAC de Abaetetuba

Weighted head to head between PAC DE BUJARU and PAC DE TOMÉ-AÇU



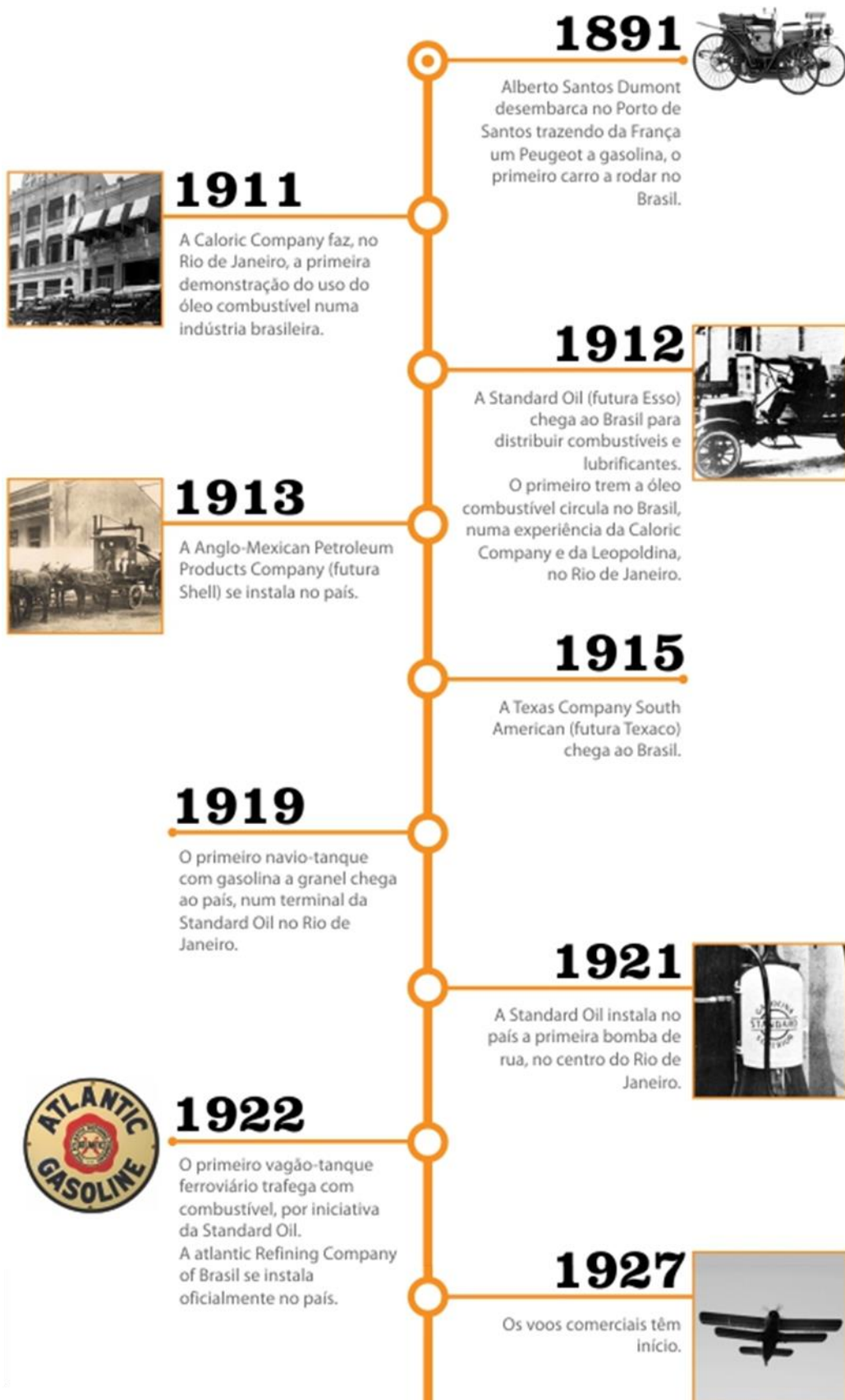
Comparativo entre as alternativas PAC de Bujaru e PAC de Tomé-Açu

Weighted head to head between PAC DE BUJARU and PAC DE CAMETÁ



Comparativo entre as alternativas PAC de Bujaru e PAC de Cametá

ANEXO 1 – LINHA DO TEMPO DA HISTÓRIA DE DISTRIBUIÇÃO E REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL





1928

A rodovia Rio-São Paulo é inaugurada por Washington Luís. Surgem os primeiros postos de gasolina nas cidades e estradas brasileiras.

1931

Primeira obrigatoriedade de mistura de etanol anidro à gasolina (mínimo de 5%).

1930

Os dirigíveis Graf Zeppelin e Hindenburg inauguram os voos entre a Europa e o Brasil, introduzindo o uso do propano (GLP) e do diesel no país.



1934

A destilaria Rio Grandense de Petróleo, precursora da Ipiranga, inicia a produção industrial de derivados no Brasil, em Uruguaiana (RS). A nova Constituição é promulgada, abrindo caminho à nacionalização das reservas minerais.



1935

A Standard Oil inaugura o edifício Standard Building, marco arquitetônico do Rio de Janeiro.



1937

Começa a operar a primeira refinaria do país, a Ipiranga S.A. Cia. Brasileira de Petróleo, em Rio Grande (RS).



1938

O Conselho Nacional do Petróleo (CNP) é instituído com a missão de regular o setor.

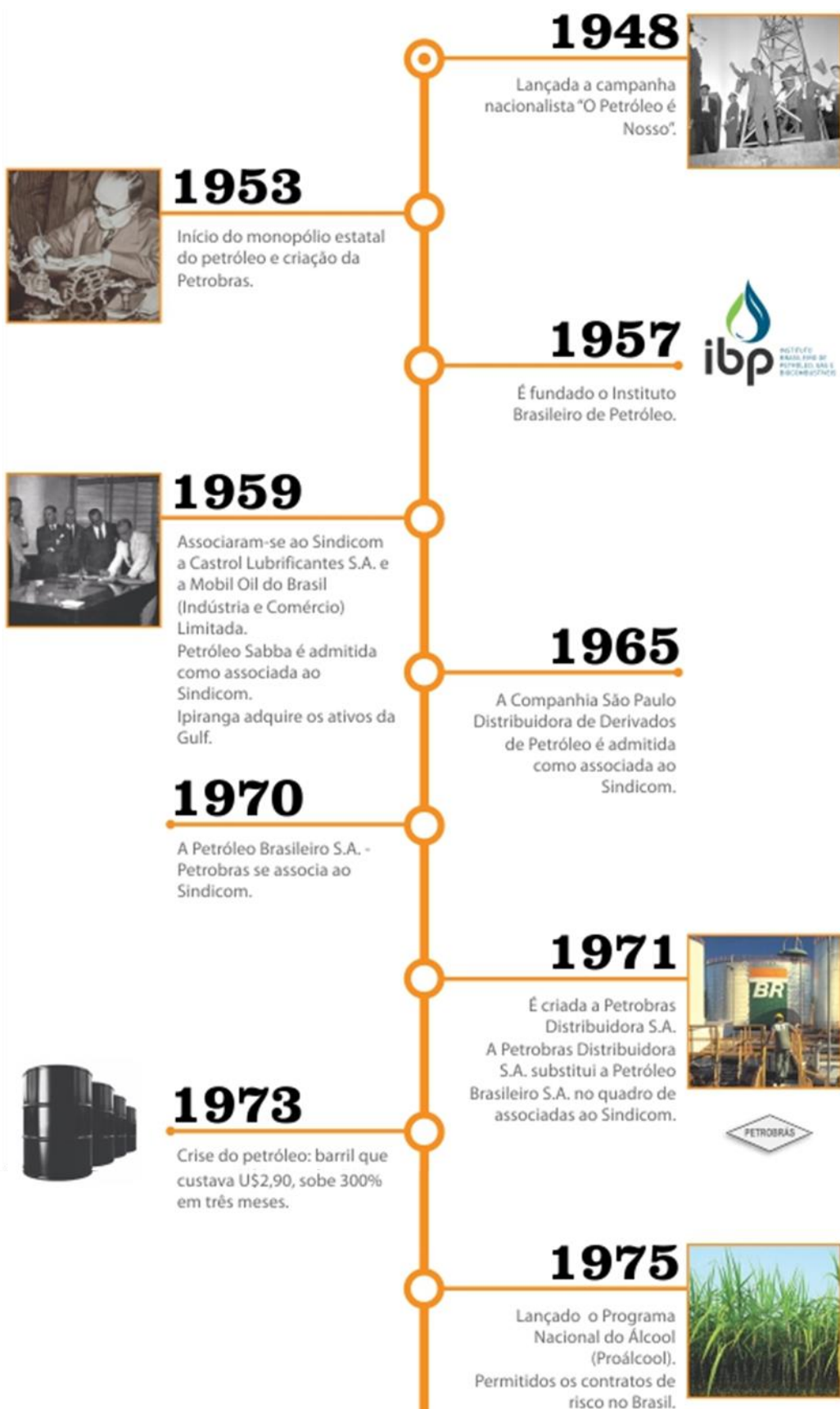
1941

O Brasil começa a produção comercial de petróleo em Candeias, na Bahia. Criação do Sindicato do Comércio Atacadista de Minérios Combustíveis Minerais, precursor do Sindicom, e eleição de sua primeira diretoria*.



1946

Início da operação no país da americana Companhia Brasileira de Petróleo Gulf.



1977

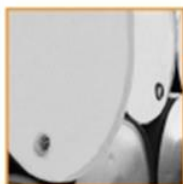
Diesel suplanta a gasolina como combustível mais consumido no país. Início da produção de petróleo na Bacia de Campos.

1978

É lançado o FIAT 147 - primeiro automóvel a álcool (etanol) fabricado no Brasil.

**1979**

Novo choque do petróleo: barril a US\$80.

**1980**

Início da comercialização do etanol hidratado.

**1981**

A fabricante de lubrificantes Olio Fiat S.A. torna-se associada ao Sindicom. A empresa tem o seu nome mudado para Tutela Lubrificantes S.A. e, posteriormente, para FL Brasil Ltda.

1987

Inaugurada a primeira loja de conveniência, no bairro de Moema, São Paulo.

**1988**

Promulgada a nova Constituição, que institui ICMS sobre combustíveis, em lugar do Imposto Único.

1990

Começa a abertura econômica e a liberação dos preços dos combustíveis.

É criado o DNC - Departamento Nacional dos Combustíveis.

Liberação dos preços dos lubrificantes automotivos.

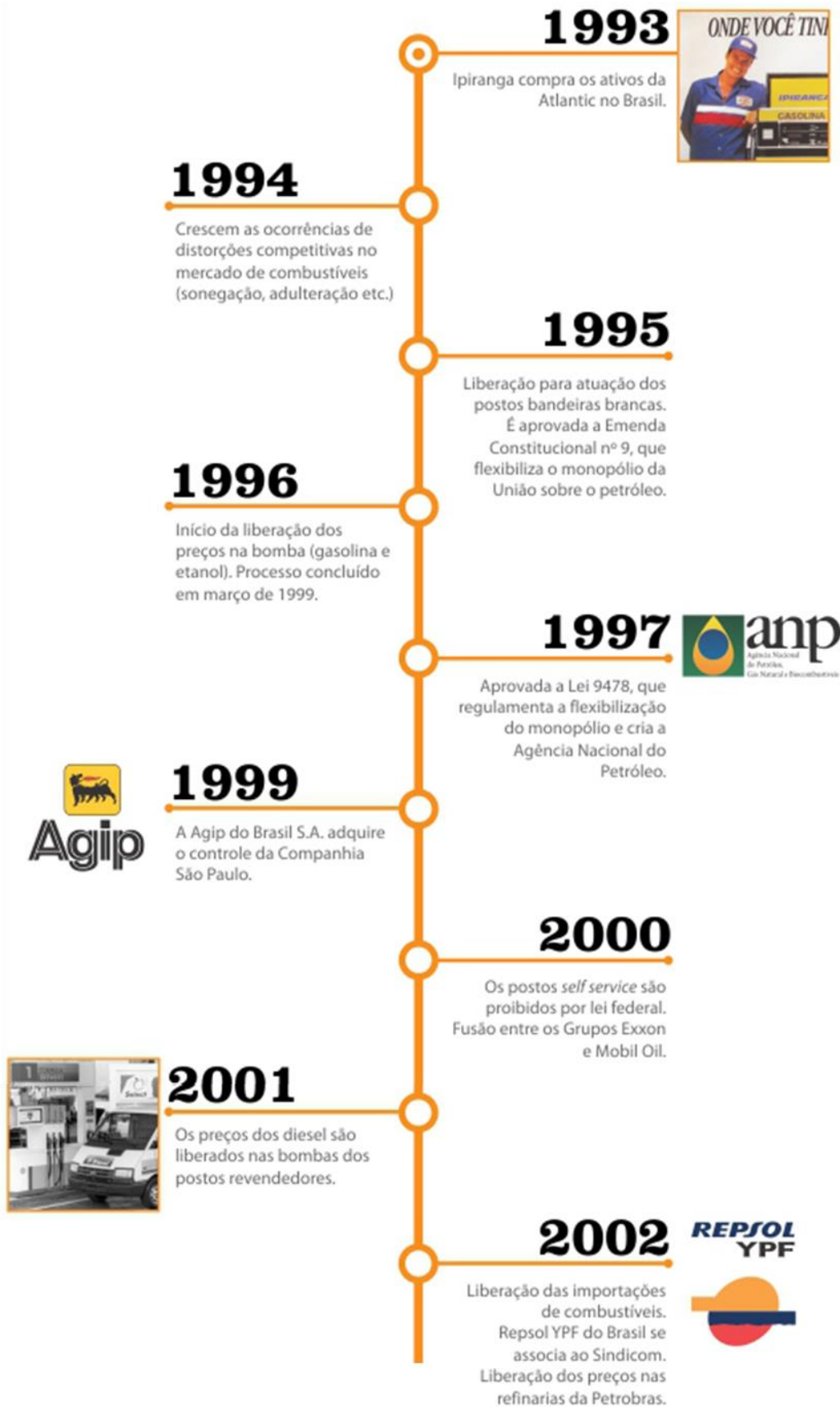
Os preços passam a ser máximos nos postos revendedores.

Facilidades para aprovação de novas distribuidoras e postos revendedores.

**1991**

Inaugurado o primeiro posto público de gás natural veicular (GNV) para táxis, já com os preços liberados, no Rio de Janeiro.







2003

Início da comercialização dos veículos flex, movidos a gasolina ou etanol.

2004

Petrobras adquire a Agip do Brasil S.A.



2006

A Air BP Brasil Ltda. se associa ao Sindicom.



Início da mistura obrigatória do biodiesel ao diesel mineral.
FL Brasil Ltda. é adquirida pela Petronas Lubrificantes Brasil S.A. e continua como associada ao Sindicom.
Em dezembro a AleSat adquire os ativos de

2008

distribuição de combustíveis da Repsol YPF.
A Repsol YPF Lubrificantes passa a ser associada ao Sindicom.
A Cosan adquire os ativos de distribuição de combustíveis e lubrificantes da Esso, passando a representar essa marca no país.

2007

A AleSat se associa ao Sindicom. O Grupo Ultra e a Petrobras adquirem os ativos de distribuição da Ipiranga. Os ativos nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são incorporados à Petrobras Distribuidora. A empresa Ipiranga, com o restante dos ativos, passa a fazer parte do Grupo Ultra.



2009

A Chevron Lubrificantes passa a ser associada ao Sindicom.
Ipiranga adquire os ativos de distribuição de combustíveis da Chevron Combustíveis.



2010

A Total Lubrificantes associa-se ao Sindicom.
Cosan e Shell anunciam *joint-venture* para integrarem seus negócios na distribuição de combustíveis e na indústria de cana-de-açúcar.



2011

Joint Venture entre Cosan e Shell deu início a uma nova companhia, denominada Raízen.
Celebração dos 70 anos do Sindicom

raízen



2012

Início da obrigatoriedade do Diesel S-50 em todo o país.
Celebração dos 100 anos da Distribuição e da Revenda de Combustíveis no Brasil.
Celebração dos 25 anos das lojas de Conveniência no Brasil.

2013

Início da obrigatoriedade do Diesel S-10 em todo o país, em substituição ao Diesel S-50.



2014

Introdução da Gasolina S-50 e fim do diesel S-1800.
Lançamento da Campanha do Óleo Certo