



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

Ariane Quelle da Silva Lima

APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA SUPORTE DE
DECISÃO GERENCIAL EM UM HOSPITAL DE
EMERGÊNCIA DE PETROLINA - PE

Juazeiro - BA

2015

Ariane Quelle da Silva Lima

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA SUPORTE DE
DECISÃO GERENCIAL EM UM HOSPITAL DE
EMERGÊNCIA DE PETROLINA - PE**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Juazeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. D.Sc Thiago Magalhães Amaral.

Juazeiro - BA

2015

Lima, Ariane Quelle da S.
L732a Aplicação do método AHP para suporte de decisão gerencial em um hospital de emergência de Petrolina - PE / Ariane Quelle da Silva Lima - Juazeiro-BA, 2015.
xii, 78 f.: il.; 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Juazeiro-BA, 2015.

Orientador (a): Prof. Dsc. Thiago Magalhães Amaral.
Banca examinadora: Lucimara Alexandre, Fabiana Passos.

1. Hospitais - administração 2. Serviços de saúde - processo decisório. 3. Administração da Produção. I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 362.11068

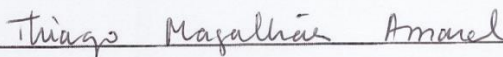
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ariane Quelle da Silva Lima

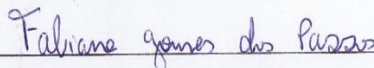
**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA SUPORTE DE DECISÃO
GERENCIAL EM UM HOSPITAL DE EMERGÊNCIA DE
PETROLINA - PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel Engenheira de Produção, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.



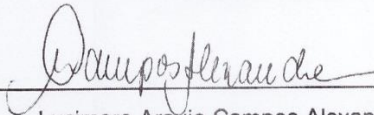
Thiago Magalhães Amaral, D.Sc -UNIVASF

Orientador



Fabiana Gomes dos Passos, MSc, - UNIVASF

Avaliador Interno



Lucimara Araújo Campos Alexandre, MSc.

Avaliador Externo

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em __/__/____.

Dedico à minha família, em especial aos meus pais. Muito obrigada pelo carinho, apoio e amor, sem vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo e de todos, quero agradecer a DEUS pela sua presença única em minha vida; em todos os momentos de aflição, angústia, preguiça e dificuldades, me trouxe força, incentivo, coragem, criatividade e persistência.

Aos meus pais, Luciano e Cida, que desde criança me incentivaram e mostraram caminhos dignos de ser alguém; demonstraram capacidade plena de formar e moldar uma filha com diversos talentos e muita garra para que pudessem ser direcionados e usados de maneira adequada, enfim de poder tornar possível meu sonho que ora se transforma em realidade.

As minhas irmãs, Aline e Alícia, pelos laços de afeto que nos unem e por todo apoio durante essa jornada.

Aos amigos que conquistei, que individualmente e a sua maneira, contribuíram para mais esta conquista pessoal e profissional, obrigada pelo que vivi ao lado de vocês.

À Rony pela paciência em momentos de agonia, por proporcionar momentos tão felizes e tranquilos quando eu mais precisava e palavras de consolo ou até mesmo o silêncio no momento certo.

À UNIVASF e aos professores do curso de Engenharia de Produção por me fornecer o conhecimento, o meu mais valioso pertence. Em especial ao meu professor, orientador DSc. Thiago Magalhães pela paciência e ensinamentos.

A todos aqueles que, de alguma forma direta ou indireta, contribuíram em algum momento na realização deste trabalho e se por ventura eu possa não nominá-los, sintam-se lembrados e recebam os meus sinceros agradecimentos.

LIMA, Ariane Quelle da Silva. **Aplicação do método AHP para suporte de decisão gerencial em um hospital de emergência de Petrolina – PE.** 2014. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção)-Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro – BA, 2014.

RESUMO

Um dos setores econômicos que mais tem crescido nos últimos tempos é o de prestação de serviços, a rápida expansão, a velocidade e o volume de negócios envolvidos exigem dos gestores das empresas tomadas de decisões cada vez mais rápidas e acertadas. Destacam-se nesse setor os serviços hospitalares, que prestam os mais variados serviços a uma demanda que, em geral, é bem maior que a oferta. A complexidade hospitalar leva freqüentemente a gestões mal elaboradas ou que não condizem com o real objetivo da organização, que é maximizar os lucros satisfazendo às necessidades dos clientes. Este trabalho procura descrever qual a melhor alternativa para resolver um problema de capacidade produtiva no âmbito hospitalar através do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O AHP é um método estruturado a disposição dos profissionais que atuam em diversas áreas, para tomada de decisão em ambientes complexos em que diversas variáveis ou critérios são considerados para a priorização e seleção de alternativas ou projetos. O fundamento do método de análise hierárquica é a decomposição dos critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores aproximando-se assim de uma melhor resposta. Diante disso, o presente trabalho foi desenvolvido, em síntese, assumindo um conjunto de critérios pré-estabelecidos pelo gestor, seguido de três etapas (a decomposição dos critérios, um julgamento comparativo e a síntese das prioridades) com o auxílio do software Excel, a fim de facilitar a mensuração dos dados, para que assim sejam geradas informações suficientes para que o gestor do hospital possa, com base nessas informações, tomar melhores decisões. A hierarquização das alternativas foi feita e a de maior prioridade para solução do gargalo a partir da avaliação estabelecida pelo agente decisor foi “Disciplinar a equipe médica” onde esta é por tanto a que trará melhores resultados. Para validação destes resultados uma análise de consistência ou grau de confiabilidade foi realizada, confirmando a aceitação dos dados. Um plano de ações foi desenvolvido e apresentado à gestão do hospital para auxiliar o processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: AHP. Serviços hospitalares. Tomada de decisão. Gestão hospitalar.

LIMA, ArianeQuelle da Silva. **Application of AHP method for management decision support in a hospital emergency Petrolina - PE.** 2014. 81 f. Work Completion of course (Bachelor of Industrial Engineering) Federal University of São Francisco Valley. Juazeiro - BA, 2014.

ABSTRACT

One of the economic sectors that has grown the most in recent times is the service, the rapid expansion, the speed and the volume of business involved require managers of companies taken increasingly rapid and informed decisions. Highlights on this sector hospital services, providing the most varied services to a demand that, in general, is much greater than the supply. The hospital complexity often leads to poorly designed or managements that do not match the real goal of the organization, which is to maximize profits by satisfying customer needs. This paper seeks to describe the best alternative to solve a capacity problem in hospitals through the *Analytic Hierarchy Process* (AHP). The AHP is a structured approach to provision of professionals working in various areas, for decision making in complex environments where many variables or criteria are considered for prioritization and selection of alternatives or projects. The foundation of hierarchical analysis method is the decomposition of the criteria until they reach a prioritization of its indicators approaching so a better response. Therefore, this study was conducted, in short, assuming a set of pre-established criteria by the manager, followed by three steps (decomposition of the criteria, a comparative judgment and the summary of priorities) with the help of Excel software, To facilitate the measurement of data, so that is generated enough information for the hospital manager can, based on this information, make better decisions. A ranking of the alternatives was made and the highest priority to solve the bottleneck from the assessment provided by the DM agent was "discipline the medical team" where it is for so that will yield better results. To validate these results a consistency analysis or degree of reliability was performed, confirming the acceptance of the data. An action plan was developed and presented to the hospital management to assist the decision-making process.

Keywords: AHP. Hospital services. Decision making. Hospital Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Vantagens do método AHP	17
Figura 2 - Árvore de decisão	30
Figura 3 - Exemplo de hierarquia de critérios/objetivos	40
Figura 4 - Fluxograma das etapas propostas para a priorização das alternativas no ambiente hospitalar	52
Figura 5 - Diagrama do fluxo de processo do setor de emergência do hospital.....	54
Figura 6 - Cálculo do autovetor	64
Figura 7 - Gráfico da ordem das alternativas	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Métodos da Escola Americana.....	33
Tabela 2 - Métodos da Escola Francesa.....	36
Tabela 3 - Matriz comparativa (supondo que critério 1 domina o critério 2).....	40
Tabela 4 - Escala de relativa importância de Saaty	41
Tabela 5 - Índice randômico.....	43
Tabela 6 - Matriz de Decisão a ser avaliada pelo decisor	56
Tabela 7 - Escala Verbal de Importância	58
Tabela 8 - Tabela de priorização de critérios, preenchida pelo agente decisor	59
Tabela 9 - Tabela normatizada dos critérios	59
Tabela 10 - Tabela dos pesos dos critérios.....	59
Tabela 11 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C1 - Aumento na taxa de saída	61
Tabela 12 - Tabela dos pesos (C1)	60
Tabela 13 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C2 - Diminuição das despesas operacionais	60
Tabela 14 - Tabela dos pesos (C2)	60
Tabela 15 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C3 – Aumento de qualidade	62
Tabela 16 - Tabela dos pesos (C3)	61
Tabela 17 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C4 – Aumento de controle operacional	61
Tabela 18 - Tabela dos pesos (C4)	61
Tabela 19 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C5 – Diminuição das infecções hospitalares	63
Tabela 20 - Tabela dos pesos (C5)	62
Tabela 21 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C6 – Aumento de motivação da equipe.....	62
Tabela 22 - Tabela dos pesos (C6)	62
Tabela 23 - Tabela de resumo dos pesos obtidos com a comparação das alternativas segundo cada critério.....	63
Tabela 24 - Vetor prioridade.....	63
Tabela 25 - Autovetor.....	63

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierarchy Process
AMD	Apoio Multicritério à Decisão
HU's	Hospitais Universitários
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de consistência
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
IR	Índice de consistência aleatório ou randômico
MAUT	Multiattribute Utility Theory
MCDA	Multiple Criteria Decision Aid
MCDM	Multiple Criteria Decision Making
PO	Pesquisa Operacional
RC	Razão de Consistência
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SUS	Serviço Único de Saúde
UBS	Unidades Básicas de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	133
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	155
1.2 JUSTIFICATIVA	16
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 Objetivo Geral	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 SERVIÇOS HOSPITALARES	22
2.2 TOMADA DE DECISÃO	23
2.3 O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO	26
2.3.1 Os Elementos do Processo de Tomada de Decisões	27
2.4 MÉTODOS DE APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO.....	28
2.4.1 Confiar ou não na intuição?.....	38
2.4.2 O Método AHP	39
2.4.2.1 Vantagens e desvantagens do Método AHP	45
3 METODOLOGIA	49
3.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	49
3.2 CAMPO DE ATUAÇÃO.....	51
3.3 SUJEITO DA PESQUISA.....	51
3.4 ESCOLHA DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	51
3.5 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	54
3.6 MAPEAMENTO DO SETOR DE EMERGÊNCIA	55
3.7 IDENTIFICAÇÃO DO GARGALO.....	56
3.8 ESPECIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS E DE CRITÉRIOS	56
3.9 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE DECISÃO	57
3.10 APLICAÇÃO DO MÉTODO.....	59
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	666
4.1 DISCUSSÃO	66
4.8 PLANO DE AÇÕES.....	677

5 CONCLUSÃO	68
5.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	69
REFERÊNCIAS.....	70

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1970 houve um repensar no sistema de acumulação, reprodução e hegemonia do espaço produtivo, consequência disto foi a mundialização do capital, ou seja, a financeirização da economia, ou como alguns autores preferem a crise do taylorismo/fordismo. Foi necessário extinguir o modelo de produção em massa, e em seu lugar implantar um modelo de produção enxuta mais flexível dadas as exigências do mercado e principalmente ao novo capital. Novas formas sociais de expressão da organização produtiva foram criadas formando uma maior flexibilização, associada ao avanço das inovações tecnológicas (ANTUNES, 2008).

Com o aumento da competitividade, o mercado mundial, a partir de 1980 passou a exigir qualidade total nos produtos e serviços oferecidos visando à maximização dos lucros e a minimização dos gastos. Como resposta ao mercado, a tecnologia se destaca por ser uma ferramenta de organização, elevando assim a competitividade. Hoje a sociedade busca qualidade nos bens e serviços que utiliza (CORREA, 2002).

Ainda segundo Correa (2002) a qualidade se destaca como sendo o fator diferenciador do consumo, estando inserida em qualquer setor do mercado. Os serviços públicos de saúde ganham destaque neste trabalho, uma vez que de forma geral é visto como serviço de baixa qualidade e pouca resolutividade se tornando desacreditado pela maior parte da sociedade.

A avaliação na qualidade de serviços de saúde é importante, uma vez que poderá indicar ações produtivas nestas instituições, tais como, tecnológicas, superestrutura e infra-estrutura. O não investimento no hospital ou centro de saúde somando a má utilização dos recursos, o baixo investimento em educação neste segmento e a pequena busca por tecnologia de informação por partes dos gestores podem ocasionar um serviço de má qualidade. Esta condição contribui no aumento do índice de reincidência e conseqüentemente eleva gastos no setor público (BARBOSA, 2000 *apud* ARROYO, 2007).

Uma vez que um dos setores econômicos que mais tem crescido nos últimos tempos é o de prestação de serviços, a rápida expansão, a velocidade e o volume de negócios envolvidos exigem dos gestores das empresas tomadas de decisões cada vez mais rápidas e acertadas. Dentro do setor de serviços um ramo de

atividade que tem se destacado é os hospitais, quer públicos ou particulares. Não obstante, os hospitais enfrentam os mesmos problemas que qualquer outro tipo de empresa que possui uma meta a alcançar (CAMACHO & GUERREIRO, 2012).

As primeiras instituições hospitalares surgiram no Brasil na época do seu descobrimento pelos portugueses. A ideia do cristianismo, da caridade e do amparo às pessoas com dificuldades, estava presente nos primeiros hospitais brasileiros, e desde então, são reconhecidos como recursos indispensáveis à comunidade (SINON, 1970). Segundo Martins (2002), a forma de assistência utilizada teve origem no momento iniciado na Idade Média na Itália e denominada de Misericórdias, que tinham como propósito amparar as pessoas com dificuldades diversas.

Do ponto de vista econômico, financeiro e social, o hospital é uma empresa como as demais pertencentes a outros setores da economia. Possuem ativos, passivos, despesas e receitas que precisam ser administradas de forma eficiente para garantir sua continuidade como empresa, gerando recursos que remunerem adequadamente os fatores trabalho e capital do acionista e da comunidade, além de permitir acompanhar os avanços tecnológicos da medicina, e manter ou ampliar suas instalações (BHUSHAN *et al.* 2004).

Assim, o sucesso da administração hospitalar reside em aproveitar da melhor forma possível os recursos estruturais, humanos e de clientes, notadamente sendo cada vez mais necessária a tomada de decisões rápidas, amplas e coerentes, requerendo para tal intento que cada estratégia seja direcionada no sentido do alcance da meta da empresa que é satisfazer seus clientes (CAMACHO e GUERREIRO, 2012).

A área de urgência e emergência constitui-se em importante componente da assistência à saúde. A crescente demanda nos últimos anos e a insuficiente estruturação da rede de atenção são fatores que têm contribuído para a sobrecarga dos serviços de urgência e emergência, transformando-os em uma das áreas de maior problemática do Serviço Único de Saúde (SUS) (PEREIRA, 2001).

Ainda segundo Pereira (2001) no SUS, os usuários procuram no serviço das Unidades Básicas de Saúde (UBS) uma solução para seus problemas de saúde mais simples e satisfação de suas necessidades. Em regra geral, é através da quantia de atendimentos e procedimentos que os gestores medem a qualidade dos serviços estipulando um conceito bom ou mau para os desempenhos. Contudo, é de

extrema necessidade que os gestores saibam “como” os serviços são prestados para os usuários.

A racionalização dos serviços é um princípio do SUS a fim de oferecer ações de acordo com as necessidades da população e com os problemas mais frequentes em cada região; e a eficácia e eficiência, prestando serviços de qualidade e solucionar as demandas locais, individuais ou coletivas, por meio das técnicas mais adequadas, a realidade local e a disponibilidade de recursos, eliminando o desperdício e zelando para que os recursos públicos sejam gastos de forma mais produtiva possível (IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2014).

Este estudo explora o uso do método AHP como ferramenta de suporte na escolha da melhor alternativa em um processo decisório hospitalar através da perspectiva dos gestores. Foi investigada a aplicabilidade da decisão multicritério.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A vida é uma sequência de decisões, muitas delas nem notadas, exemplo é a escolha da melhor avenida ou rua para se chegar a um determinado local; a escolha de uma roupa, de um automóvel ou do almoço. A decisão ocorre quando temos mais de uma alternativa e selecionamos uma opção.

O homem no seu dia a dia se encontra em situações que o colocam em posição de fazer escolhas que cercam a vida de todas as pessoas e principalmente àquelas que têm a responsabilidade de tomar decisões profissionais. Gomes (2002) posiciona que tomar decisões complexas é, de modo geral, uma das mais difíceis tarefas enfrentadas individualmente ou por grupos de indivíduos, pois quase sempre tais decisões devem ser corretamente identificadas.

Em um ambiente globalizado, cada vez mais competitivo, buscamos tomar decisões mais rápidas, amplas e coerentes. As decisões, normalmente, buscarão minimizar perdas, maximizar ganhos e criar uma situação em que, comparativamente, o gestor julgue que haverá sucesso entre o estado em que se encontra a organização e o estado em que irá encontrar-se, após executar essa decisão (CAMACHO & GUERREIRO, 2012).

A essência das atividades gerenciais é, necessariamente, um processo de tomada de decisão e este, por sua vez, uma atividade altamente humana. Para Simon (1970), que desenvolveu importantes estudos sobre a tomada de decisão e é

considerado o “pai” do Processo Decisório, o ato de decidir é necessariamente uma ação humana e comportamental que envolve a seleção de determinadas ações possíveis para o agente e para aquelas pessoas sobre as quais ela exerce influência e autoridade.

As decisões em ambientes organizacionais podem abranger a coleta de dados, identificação de alternativas, negociação e avaliação de alternativas de ação, entre outros. A partir desta realidade, alguns cenários podem se tornar bastantes complexos, caso tenha um grande número de alternativas, diferentes pontos de vista com relação aos tomadores de decisão, critérios conflitantes para a resolução do problema, entre outras questões que podem ocorrer (GOMES, 2002).

Alguns desafios no que diz respeito à decisão na área da saúde são gerados devido aos cenários hospitalares decorrentes da demanda crescente de serviços e a escassez de recursos (humanos e materiais), fatores que contribuem para o aumento de filas de pacientes a espera de um atendimento, necessitando, os hospitais, de ferramentas que melhorem a capacidade da organização e gerenciamento do fluxo de pacientes e dos recursos disponíveis.

Tomando-se um cenário análogo em uma unidade hospitalar com diversas restrições produtivas observadas e alternativas de ação, pode-se inferir que o AHP corresponde a um instrumento de gestão adequado para a solução de problemas em um processo decisório hospitalar. Com base nesse processo decisório no setor produtivo de uma unidade assistencial de saúde, uma questão relevante para essa temática pode ser considerada: Como a ferramenta AHP poderia auxiliar na tomada de decisão hospitalar a fim de facilitar a gestão das operações?

1.2 JUSTIFICATIVA

A Análise de Decisão Multicritério surgiu com a finalidade não só de auxiliar o decisor a resolver problemas com objetivos conflitantes, mas também para dar suporte em todo o processo de decisão de forma que sejam claros todos os elementos da decisão e consequências das ações potenciais. Foi assim, que por volta de 1970, surgiram os primeiros métodos multicritérios de apoio a decisão ou *Multiple Criteria Decision Aid (MCDA)* e os métodos multicritérios de tomada de decisão ou *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*.

Resolver um problema multicritério significa procurar não apenas a solução escondida, mas consiste em auxiliar o tomador de decisão a dominar os dados (em geral complexos) e avançar para a decisão final.

Na literatura, os dois termos MCDM e MCDA, muitas vezes são tratados como sinônimos. Ensslin *et al* (2001) explicam que as metodologias (ou métodos) voltadas ao Apoio à Decisão (MCDA) adotam o construtivismo como paradigma científico (visam gerar conhecimento aos decisores), ao contrário das metodologias voltadas à Tomada de Decisão (MCDM) que seguem o paradigma racionalista (visam encontrar uma solução ótima a todos os decisores envolvidos). Diante deste cenário, o método AHP se enquadra no MCDM para o qual se adota o paradigma racionalista.

Howard (1992) afirma que o AHP é um processo largamente usado em ambientes em que o processo de decisão é complexo. Em relação a isso, se tem um hospital com alta complexidade em seus processos e custos elevados, possibilitando assim a aplicação do método.

Os métodos multicritérios de apoio à tomada de decisões são hoje os mais utilizados dentro das organizações do mundo todo, sejam elas públicas ou privadas. Permitem a estruturação dos problemas decisórios e viabiliza sua análise, conduzindo à recomendação de soluções. As abordagens de utilização do método são variadas, sendo bastante utilizada para solução de problemas com características complexas (GOMES, 2002).

Dentre as diversas vantagens de se aplicar o método em qualquer que seja o setor ou ramo, a Figura 1 descreve algumas delas.

Na literatura existe um vasto volume de estudos de aplicações do AHP em problemas reais de diversas áreas, como por exemplo, na área de transporte, para o planejamento da renovação de estações de metrô (ROY, 1986); em medicina, para o diagnóstico médico pela classificação de pacientes em categorias de doenças com base em seus sintomas (BELACEL, 2000); em marketing, para a medição da satisfação de clientes (SISKOS *et al.*, 1998); na área de energia, para a escolha da localização de usinas, para a distribuição e o planejamento energético (BARDA *et al.*, 1990; EKEL *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2005).

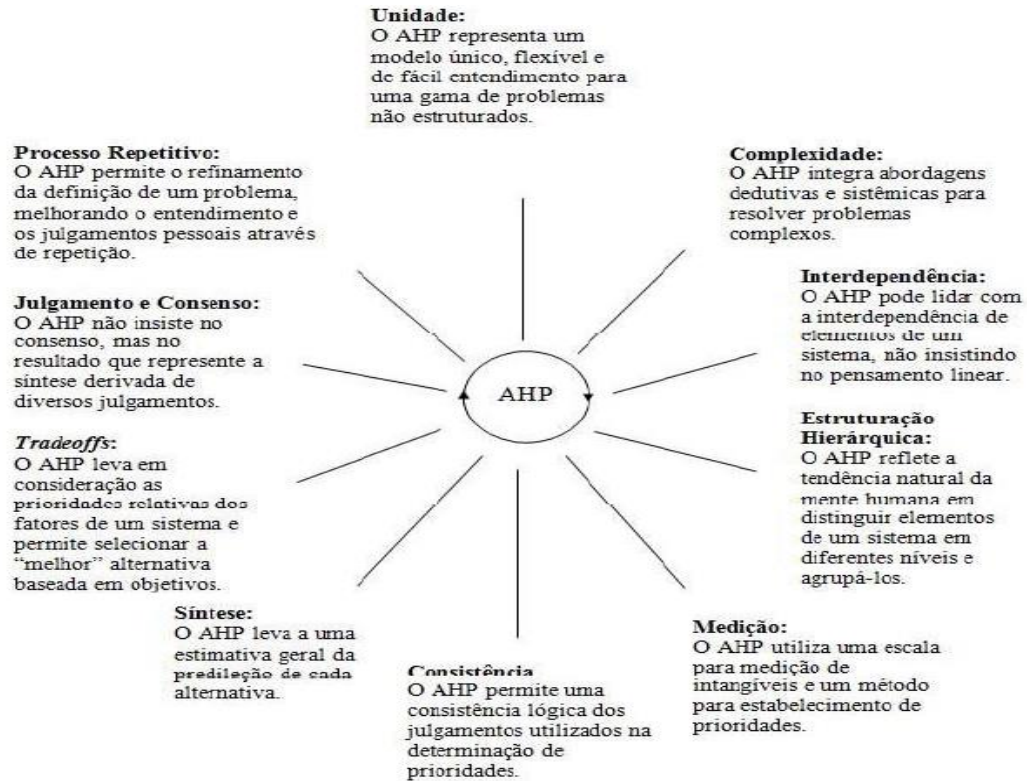


Figura 1 - Vantagens do Método AHP.

Fonte: AHP, a flexible model for decision making; (SAATY, 1990).

O método AHP, segundo Almeida (2011), modela as preferências do decisor e apresenta uma forma bem estruturada para estabelecer os objetivos e critérios numa forma hierárquica. A base do método AHP refere-se ao fato de que o decisor expressa suas avaliações verbalmente, para posteriormente, converter os juízos de valor verbal dos critérios em valores numéricos e às consecutivas normalizações, priorização das alternativas e a análise de sensibilidade.

O Método AHP vem sendo utilizado com o passar dos anos em várias aplicações na literatura. Wollmann *et al.* (2011), por exemplo aplicaram o AHP para análise de concorrência entre operadoras de plano de saúde e verificaram que as expectativas do método foram superadas, pois os autores organizaram e hierarquizaram atributos dos serviços desenvolvidos pelas principais empresas operadoras de planos de saúde do município de Curitiba - PR, segundo a percepção de seus consumidores. Neste caso foram analisadas sete empresas e seis atributos de cada uma delas. Os resultados mostram que o atributo mais significativo aos usuários é o "preço" e, além disso, que as empresas podem ser agrupadas em dois conjuntos de preferências: PS1 e PS2 (Planos de Saúde 1 e 2 com cerca de 23% e

19% das preferências cada um deles) e PS3, PS4, PS5, PS6 e PS7 (com cerca de 10% cada). A partir dos resultados de cada atributo analisado, as empresas tiveram condições de redefinir suas estruturas, processos, preços e redes credenciadas com o objetivo de sensibilizar seus públicos-alvos, atendendo assim as necessidades dos clientes.

Coelho *et al.* (2009) fizeram uma aplicação do AHP para escolha de sistemas de custeio para instituições hospitalares e segundo a análise dos gestores chegaram ao melhor sistema de custeio entre os analisados. Entre os sistemas de custos analisados estão o RKW, Absorção, Variável e ABC. A pesquisa constatou que os hospitais pesquisados têm preferência pelo uso do RKW, que apresenta, como inconveniente, pouca acurácia para o controle de custos. O uso do AHP indicou que o ABC é o sistema de custeio adequado a esse setor. No entanto, apesar da acurácia que o ABC apresenta, sua utilização apresenta resistência dos gestores pesquisados, que argumentam que esse Sistema de Custeio é complexo e de difícil implementação.

Barreiros *et al.* (2011) fizeram uso de Tecnologia de Informação (TI), através do método AHP como proposta de mudanças na administração, nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), no intuito de otimizar a qualidade nos serviços de saúde em Manaus. A aplicação do AHP apontou aos profissionais de saúde, o nível de seus atendimentos, ao mesmo tempo em que permitiu ao gestor e ao chefe de enfermagem tomar decisões no que diz respeito à qualidade nos serviços oferecidos.

Ventura (2009) utilizou o método AHP para classificação em ordem de importância dos indicadores de desempenho para avaliar o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em estabelecimentos de saúde. Feito o julgamento pelos especialistas e feito uso da matriz de classificação do método AHP, foi possível a composição de um índice prontamente qualificável, pontuando a condição do gerenciamento dos RSS, possibilitando assim que ações de melhoria sejam adotadas em direções estratégicas.

Já Vaidyaa e Kumarb (2006) fizeram uma extensa pesquisa para identificar como diversos pesquisadores têm utilizado a técnica AHP. Analisaram 150 artigos científicos publicados nos mais prestigiados periódicos internacionais, que tratavam de temas relacionados a produtos e serviços, tais como: seleção (32 artigos), avaliação (26 artigos), análise de custo-benefício (7 artigos), alocação de recursos

(10 artigos), planejamento e desenvolvimento (18 artigos), priorização (20 artigos), tomada de decisão (21 artigos), previsão (4 artigos), medicina (5 artigos) e AHP com QFD (Quality Function Deployment ou Desdobramento da Função Qualidade; 7 artigos). Destes artigos, 70 foram escritos por norte-americanos, 27, por europeus, 50, por asiáticos e 3 por pesquisadores de outros países. Desta forma, tem-se demonstrada a diversidade da aplicabilidade do AHP e como a técnica é disseminada nos diversos países.

Desse modo, percebe-se que a aplicação do AHP em diversos setores como foi mencionado, inclusive no setor de serviços hospitalares, pode ser bem significativa, uma vez que, ao ser escolhido para solucionar o problema modela as preferências do decisor e apresenta uma forma bem estruturada para auxiliar à organização a atingir seu objetivo principal: satisfazer a necessidade dos seus clientes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Descrever qual a melhor alternativa para resolver um problema de capacidade produtiva no âmbito hospitalar através da aplicação do método AHP.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o processo gerencial;
- Identificar o problema;
- Selecionar os critérios, subcritérios e alternativas que serão utilizados para resolver o problema de decisão;
- Realizar coleta de dados junto com o decisor hospitalar a fim de se construir a matriz de decisão e dos critérios;

- Sintetizar os dados obtidos dos julgamentos através dos cálculos das prioridades;
- Realizar análise de consistência dos dados avaliados pelo decisor;
- Propor um plano de ação de melhorias.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em 5 partes, sendo elas:

- Introdução;
- Referencial Teórico;
- Metodologia;
- Resultados e Discussões;
- Conclusão.

O primeiro capítulo foi dedicado para expor as características gerais acerca da temática estudada. Além de definir a formulação do problema, bem como a justificativa e os objetivos em torno desta pesquisa.

No segundo capítulo, serão apresentados os conceitos, definições e estrutura teórica do AHP, enfim os instrumentos que deram base ao estudo deste trabalho.

Em seguida, no terceiro capítulo, serão apresentadas a metodologia aplicada na execução da pesquisa e as características que serão abordadas através da natureza da pesquisa, campo de atuação, definição das variáveis e escolha do método e procedimentos de coleta de dados.

O quarto capítulo apresenta o estudo realizado em um hospital de emergência de Petrolina - PE, a modelagem dos processos analisados e a aplicação do método AHP.

Por fim, o último reúne as principais conclusões acerca do estudo realizado, assim como as sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SERVIÇOS HOSPITALARES

O setor de serviços, segundo Correa e Caon (2002), vem crescendo significadamente no que diz respeito à quantidade de emprego em todo o mundo. O setor de serviços foi o único que apresentou crescimento na economia brasileira em 2012. Tradicionalmente os serviços de saúde são um setor intensivo em mão-de-obra, responsável por significativa geração de empregos e remunerações do trabalho. Além disso, os serviços de saúde vêm demonstrando, nos últimos anos, um ritmo de inovação que os credenciam a assumir um papel de destaque na economia, constituindo-se como componente central de um dinâmico complexo industrial da saúde (SANTOS e PASSOS, 2010).

O problema é que os hospitais, principalmente os públicos, sofrem de escassez de recursos, o que gera um impacto negativo nos atendimentos à comunidade. O Sistema de Saúde é conhecido pelo seu alto custo, mas sabe-se, também, que nele existem sérios problemas de qualidade e demanda reprimida. Há fortes evidências de que grande parte dos tratamentos está bastante abaixo do esperado pela população brasileira que, em sua maioria, é usuária do Sistema Único de Saúde (SUS).

Há muitas dimensões no Sistema de Saúde, todas de difícil mensuração, quanto a suas proporções, sendo muito fácil justificar seus problemas com base em sua complexidade. Trata-se de uma área ímbar, com sistema operacional e ou estratégico de grande complexidade.

Para Beuren e Schlindwein (2008), as organizações hospitalares são consideradas como ambientes complexos, em virtude da multidisciplinaridade de profissionais que nelas atuam, da divergência de objetivos e por não ter acompanhado a evolução dos conceitos de gestão ocorridos em outras áreas, estando mais de meio século atrás, embora utilize de tecnologia operacional de ponta.

Para Kaplan e Norton (2004),

A gestão de clientes reflete boa parte do que é novo na moderna estratégia de negócios. Na era industrial, as estratégias eram orientadas a produtos: “se produzirmos, os clientes comprarão” era a filosofia básica. As empresas

alcançavam o sucesso por meio de processos eficientes de gestão operacional e com base na inovação dos produtos. Os processos operacionais, focados no gerenciamento de custos, na economia de escala e na qualidade, [...]. Os processos de inovação produziam um fluxo contínuo de novos produtos que ajudavam a promover o crescimento da participação no mercado e a impulsionar as receitas. A gestão de clientes concentrava-se nas transações - promover e vender os produtos da empresa. A construção de relacionamentos com os clientes não era prioridade.

Refletindo sobre a gestão de saúde pública atualmente, pode-se concluir que ainda se encontra na era industrial. Têm-se processos de inovação produzindo um fluxo contínuo de novos serviços, clínicas e laboratórios, constituídos e em pleno crescimento no mercado, tecnologias de produção e de informação de marca mundial, mas diariamente encontra-se muitas reclamações dos clientes (pacientes), quanto à falta de qualidade no atendimento.

Ao ouvir críticas a respeito do sistema de saúde, automaticamente imaginam-se hospitais lotados, com falta de recursos materiais e ou humanos. Embora existam postos de atendimento distribuídos pelos bairros, programas de atendimento domiciliar, policlínicas com ambulatorios e laboratórios, os hospitais públicos continuam com o atendimento nas três esferas de serviços à saúde: atendimento ambulatorial, laboratorial e internações, superlotando assim os mesmos.

Ficando nítidos os sérios problemas físicos que os hospitais públicos enfrentam, sendo eles: superlotação ocasionando filas, falta de equipamentos e de profissionais para a realização do atendimento, acaba que conseqüentemente gera uma situação de estresse tanto para os clientes (pacientes) quanto para os profissionais destas instituições (QUEIROZ *et al.*, 2008).

No entanto, é imprescindível buscar maneiras de combater estas discrepâncias encontradas no setor de prestação de serviços de saúde, visto que já existem inúmeras ferramentas de apoio a tomada de decisões possibilitando oportunidades de melhoria e resolução destes problemas como forma de um gerenciamento da capacidade produtiva com qualidade dos serviços hospitalares.

2.2 TOMADA DE DECISÃO

Gomes *et al.* (2006) definem o termo decisão como o processo de colher informações, atribuir importâncias a elas, buscar possíveis alternativas de decisão e

então fazer a escolha entre as alternativas. Em poucas palavras, decisão significa tomar uma atitude que faça com que um processo evolua ou não, ou seja, pode interferir negativa ou positivamente num fluxo de rotinas de uma empresa, de um setor ou até mesmo em nossa vida pessoal. Daí a necessidade de se avaliar bem o ato, pois as consequências dele vão se refletir no sucesso de nossas escolhas.

Decisões importantes e difíceis são tomadas todo o tempo, em especial em um ambiente organizacional. Muitas das decisões a serem tomadas são consideradas complexas por envolverem incertezas sobre o caminho a seguir, quais objetivos a serem alcançados, quais as alternativas de solução, se há conflitos de valores e objetivos entre os grupos interessados na decisão, devido a diferentes relações de poder entre o grupo, critérios de avaliação não muito claros, informações incompletas, etc.

Silva (1990) acrescenta que os problemas de decisão que envolvem situações complexas, regularmente há:

- a) incertezas quanto ao caminho a seguir, os objetivos a serem alcançados, as diferentes alternativas de solução e aos grupos de pessoas envolvidas e/ou atingidas pela decisão;
- b) conflitos de valores e objetivos, entre os grupos ou pessoas interessadas na decisão;
- c) diferentes relações de poder entre os indivíduos ou grupos de interesse envolvidos no processo decisório;
- d) múltiplos critérios na avaliação das alternativas que, *a priori*, não estão claros;
- e) elevada quantidade de informações, tanto quantitativas quanto qualitativas, que devem ser consideradas durante o processo decisório;
- f) informações incompletas, não obstante a grande quantidade de dados disponíveis; e
- g) soluções criativas e, muitas vezes inéditas.

Toda decisão que precisa ser tomada sempre envolve escolhas entre duas ou mais alternativas, equilibrando múltiplos fatores (critérios). Uma vez decidida por realizar alguma ação, a tomada de decisão passa a envolver a escolha de alternativas de como realizar tal ação (BELTON e STEWART, 2002).

Um processo de tomada de decisão pode incluir um ou mais atores, definidos como o indivíduo ou grupo de indivíduos que intervém no processo de maneira concordante e homogênea, e que tem a capacidade de influenciar direta ou indiretamente a decisão (MAGRINI, 1992).

Gomes *et al.* (2006) dividem os atores da decisão em grupos de acordo com sua função no processo decisório, conforme apresentando a seguir:

- **Decisor:** indivíduo que influencia no processo de tomada de decisão de acordo com o juízo de valores que representa e/ou relações que se estabeleceram. O decisor não necessariamente participa do processo decisório, mas tem o poder de vetar ou validar a decisão, assumindo suas consequências;
- **Facilitador:** indivíduo que deve focar sua atenção na formulação do problema, considerando o ponto de vista do decisor, e que tem o papel de esclarecer e modelar o processo de avaliação e/ou negociação que levem ao processo decisório. Seus valores não devem influenciar na avaliação do processo decisório; e
- **Analista:** indivíduo que realiza a análise do problema decisório, auxiliando o facilitador e o decisor na estruturação do problema e identificação de suas condições de contorno, de forma a facilitar a visualização do problema.

Ressalta-se que os grupos acima podem ser representados por um ou mais indivíduos, e que em muitos casos um mesmo indivíduo pode exercer mais de uma função no processo decisório.

Segundo Gomes *et al.* (2006) existem três fontes de restrição:

1. Capacidade limitada do processamento do cérebro humano;
2. Desconhecimento de todas as alternativas possíveis de resolver o problema;
3. Influência dos aspectos emocionais e afetivos.

É preciso assegurar a coerência, eficácia e eficiência das decisões tomadas em função das informações disponíveis, antevendo cenários futuros. Observou-se que as decisões e atitudes do tomador de decisão não são tão simples e podem demandar mais tempo para análise, bem como a criação de vários critérios, buscando aperfeiçoar as escolhas.

A tomada de decisão por um gestor, independente de sua área de atuação, leva em consideração alguns critérios, definidos previamente, objetivando a melhor decisão a ser tomada. Ao optar por esta ou aquela decisão o gestor, ou Tomador de Decisão, busca dentre as opções, encontrar aquela que mais se adequa ao objetivo do setor, empresa ou Instituição a que pertence.

A análise de métodos multicritérios na solução de problemas de tomada de decisão tem sido bastante utilizada, uma vez que procuram esclarecer ao decisor as possibilidades de escolhas. Apóia o processo decisório, embasado nas informações existentes, incorporando valores dos agentes, na busca da melhor solução.

2.3 O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

Temos necessidades constantes de tomarmos decisões e o fazemos por meio de comparações, classificações e ordenações de alternativas. Diferentes decisores optam por diferentes caminhos, em problemas idênticos, uma vez que cada decisor atribui valores diferentes a cada critério. Decisões simples podem ser, e normalmente são tomadas de forma quase que intuitiva pelas pessoas. Em muitos casos as pessoas nem se questionam porque selecionam uma alternativa em detrimento de outra, mas de alguma forma estão realizando um processo decisório.

Para fins de entendimento e análise do processo decisório, apresenta-se a seguir as etapas de um processo decisório definidas por CLEMEN (1996):

- identificação do problema e entendimento dos objetivos da tomada de decisão;
- identificação das alternativas;
- decomposição e modelagem do problema:
 - modelagem da estrutura do problema;
 - modelagem da incerteza;

- modelagem das preferências;
- escolha da melhor alternativa;
- análise de sensibilidade; e
- implementação da alternativa escolhida.

Gomes *et al.* (2006) apresentam quatro outras possíveis estruturas para o processo decisório, incluindo estruturas nas quais as etapas são nomeadas com outros termos, com menos etapas, e/ou com uma ordem diferente em relação às etapas listadas acima. Entende-se, entretanto, que a estrutura apresentada acima seja abrangente o suficiente para cobrir todas essas outras estruturas.

Caso verifique-se que a alternativa selecionada deixa de ser interessante para algum dos cenários avaliados, o tomador de decisão pode querer reconsiderar os aspectos para os quais a alternativa é sensível nas etapas anteriores do processo, como a decomposição e modelagem do problema, a identificação das alternativas e até mesmo a identificação do problema e entendimento dos objetivos (CLEMEN, 1996).

2.3.1 Os Elementos do Processo de Tomada de Decisões

Russo e Schoemaker (1993) dividem o processo de tomada de decisões em quatro elementos principais. Segundo os quais, "todo bom tomador de decisões deve, conscientemente ou inconscientemente, passar por cada um deles". São eles:

- a) **Estruturar:** significa definir o que deve ser decidido e determinar que critérios o fariam preferir uma opção em relação à outra;
- b) **Colher informações:** trata-se de procurar fatos reconhecíveis como as estimativas razoáveis a respeito dos "não-reconhecíveis", necessários para tomar a decisão;
- c) **Chegar a conclusões:** segundo os autores, uma estruturação perfeita e boas informações não garantem uma decisão correta. As pessoas não podem tomar conscientemente boas decisões usando apenas critérios intuitivos, mesmo dispondo de dados excelentes;
- d) **Aprender (ou deixar de aprender) com o feedback:** significa que o tomador de decisão deve manter o acompanhamento daquilo que se

esperava acontecer, resguardando-se sistematicamente das explicações egoístas e assegurando-se de rever as lições produzidas pelo feedback na ocorrência de uma decisão semelhante.

A abordagem de Russo e Schoemaker (1993) em relação às demais abordagens se destaca especialmente na estruturação e o aprendizado com o processo de *feedback*.

2.4 MÉTODOS DE APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO

Até a primeira metade do século XX, utilizava-se apenas a esperança matemática para a tomada de decisões em condições aleatórias. Porém, em muitas situações, observa-se que o risco associado a tal procedimento não era aceitável. Somente a partir do final da Segunda Guerra Mundial, com a experiência adquirida pelas tropas aliadas em relação à solução de problemas logísticos militares, é que um grande número de instituições de pesquisa dedicou-se à análise e à preparação de decisões, utilizando-se da Pesquisa Operacional (PO) (GOMES *et al.*, 2004).

De acordo com Ackoff e Sasieni (1975), a PO faz uso de instrumentos científicos para a modelagem de um problema, de modo a proporcionar, aos que controlam o sistema decisões ótimas. A PO faz parte de um processo de aperfeiçoamento matemático, onde o agente da decisão faz uso de múltiplos critérios para auxiliá-lo no processo decisório.

Os métodos de resolução de problemas tradicionais, propostos pela área da PO procuram enquadrar os problemas em categorias, e quando classificados podem ser resolvidos através de procedimentos padrão. Ou seja, o foco destes métodos está na escolha das alternativas e na solução ótima a ser encontrada. Porém com o passar do tempo, observou-se a necessidade em lidar com situações complexas, onde é necessária a incorporação de aspectos subjetivos ao tomar decisões. Tais aspectos devem ainda ser explicitados e quantificados de alguma forma, e o apoio a decisão multicritério visa oferecer ao decisor ferramentas que irão fazer com que ele seja capaz de resolver problemas com várias alternativas.

De acordo com Oliveira (2003), entre as vantagens da utilização da metodologia multicritério, menciona-se:

- a) uso fácil por não especialistas, preferencialmente transformada em um programa de computador que seja o mais amigável possível com o usuário, dispondo de recursos gráficovisuais;
- b) constituiu-se em um método lógico e transparente;
- c) provê liberdade de ambiguidade para interpretações dos dados de entrada;
- d) engloba tanto critérios quantitativos como qualitativos;
- e) os julgamentos de valor;
- f) permite ao decisor dispor de algoritmos que permitam a utilização de critérios independentes uns dos outros, como algoritmos que auxiliem em problemas onde os critérios de avaliação são interdependentes, bem como, analogamente, pode lidar com alternativas independentes umas das outras;
- g) incorpora questões do comportamento humano nos processos de decisão.

Um dos principais objetivos das abordagens de análise de decisão multicritério é ajudar os decisores a organizar e sintetizar as informações de uma forma que os levem a sentirem-se confortáveis e confiantes ao tomar uma decisão.

Por intermédio da decisão humana os métodos multicritérios são postos em funcionamento. De acordo com Oliveira (2003) o decisor, a partir de seus conhecimentos sobre o problema, conduz ao caminho mais adequado de ação. Para identificar o sistema de preferências dos decisores, antes, é necessário:

- a) Considerar a subjetividade dos atores de decisão, as percepções individuais e vislumbrar em quais aspectos dos problemas os decisores encontram maior dificuldade de explicitar as suas percepções individuais;
- b) Estruturar o problema de acordo com a visão compartilhada;
- c) Identificar os pontos de vista comuns;
- d) Saber onde os decisores são inconsistentes;
- e) Verificar o que pode ser mudado e por qual motivo.

As preferências dos decisores são cruciais para a estruturação e modelação do problema de decisão multicritério. Os participantes do processo de decisão que julgarem conveniente usar da metodologia multicritério para auxílio na estruturação dos seus problemas e, posteriormente, priorizar ou escolher as alternativas factíveis, devem primeiramente:

- a) Definir e estruturar o problema;
- b) Definir o conjunto de critérios e/ou atributos que serão utilizados para classificar as alternativas;
- c) Escolher se utilizarão métodos discretos ou contínuos; se optarem por métodos discretos (concebidos para trabalhar-se com um número finito de alternativas), deverão privilegiar o uso de métodos da Escola Francesa ou da Escola Americana;
- d) Identificar o sistema de preferências dos decisores; e
- e) Escolher o procedimento de agregação.

Na fase de modelagem de um problema, utilizando como apoio os métodos multicritério é importante levar em consideração:

- a) A escolha das alternativas;
- b) A construção dos critérios e agregação das informações;
- c) A classificação das alternativas onde se identifique a dominância dos grupos;
- d) A ordenação de uma hierarquia de classificação entre as alternativas.

A fase de estruturação de um problema pode ser dividida em três partes:

- a) A estrutura e composição dos componentes;
- b) A análise;
- c) A sintetização das informações.

No primeiro passo, quando busca identificar as alternativas, especificar os objetivos, critérios e atributos (OLIVEIRA, 2003).

A árvore de decisão (Figura 2) é genérica para todos os métodos abordados na modelagem multicritério, embora estes se diferenciem em alguns aspectos, como, por exemplo, o nível de detalhamento do problema, as técnicas empregadas, os métodos de agregação (OLIVEIRA, 2003):

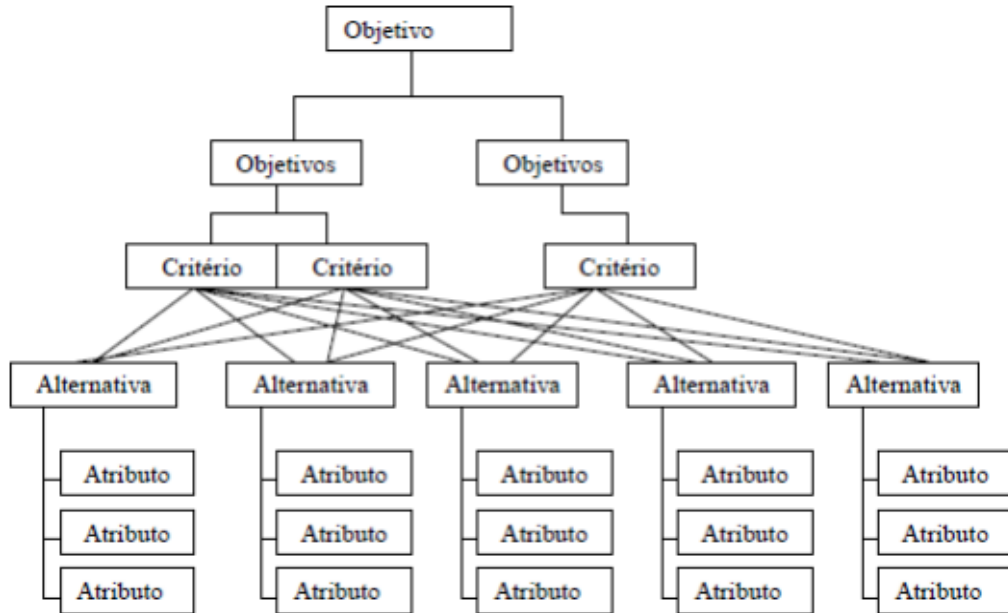


Figura 2 - Árvore da decisão. Fonte: Oliveira, 2013.

A decisão multicritério destaca casos e ajuda os decisores a pensar maneiras de superar *trade-offs*, talvez sugerindo a geração criativa de novas opções. Também pode reter certo grau de equívoco, devido a juízos imprecisos, mas não pode tirar completamente a necessidade de decisões difíceis.

As técnicas de análise multicritério tiveram seu surgimento nas décadas de 70 e 80, em substituição aos modelos clássicos de PO, que surgiram na década de 50, que buscavam soluções para problemas gerenciais complexos (MARINS e COZENDEY, 2005).

Desde o seu surgimento, o estudo de problemas de decisão que estão inseridos em um ambiente complexo tem sido objeto de preocupação de pesquisadores sobre o assunto. É destacada a existência de alguns métodos aplicados aos problemas de decisão com múltiplos critérios, dentro da área de PO, de onde surgiu o campo de estudo: Apoio Multicritério à Decisão (AMD).

Os métodos de AMD são aplicados em inúmeras áreas em que se queira selecionar, ordenar, classificar ou descrever alternativas presentes em um processo decisório na presença de múltiplos critérios – sejam eles quantitativos ou qualitativos (ROY e BOUYSSOU, 1993; ROMERO, 1993; VINCKE, 1989).

A abordagem multicritério de apoio à decisão é caracterizada como um conjunto de métodos que buscam tornar claro um problema, no qual as alternativas são avaliadas por múltiplos e conflitantes critérios, auxiliando as pessoas e organizações nas decisões (VINCKE, 1992). A abordagem multicritério não apresenta uma solução ideal para os problemas, mas entre todas as alternativas possíveis de decisão a mais coerente.

Os métodos de apoio multicritério à decisão têm um lado científico, mas ao mesmo tempo, subjetivo, apresentando consigo a capacidade de agregar todas as características consideradas importantes, inclusive as não quantitativas, com o objetivo de permitir a transparência e a sistematização do processo referente aos problemas de tomada de decisões (GOMES *et al.*, 2004).

Almeida e Costa (2003) colocam que o apoio multicritério tem como princípio, no processo de decisão, buscar o estabelecimento de uma relação de preferências entre as alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios.

Gomes *et al.* (2004) complementa, que o estudo de problemas de decisões, a partir do enfoque multicritério, não objetiva apresentar ao decisor uma solução específica para o problema, mas sim, apoiar o processo de decisão ao recomendar ações ou cursos de ação a quem vai tomar a decisão.

Quirino (2002) destaca o surgimento de duas correntes de pensamento que dividiram os métodos multicritérios: *Multicriteria Decision Making* (MCDM) que enfatiza a tomada de decisão se apoiando em procedimentos mais racionais na busca da solução do problema; e *Multicriteria Decision Aid* (MCDA) que enfatiza o apoio a tomada de decisão, baseado em uma estrutura construtivista.

Dutra (1998) apresenta uma profunda discussão sobre as duas correntes, apresentando as principais diferenças, conforme Quadro 1.

As duas correntes encontram-se representadas em duas escolas dos métodos multicritérios: a Americana que trabalha mais com o MCDM, e a Francesa também chamada de Escola Européia, que utiliza mais o MCDA (ZUFFO, 1998).

Existem outros métodos multicritério que, no entanto, não se enquadram exclusivamente dentro de uma dessas duas escolas (GOMES, 2006; BELTON e STEWART, 2002; BARBA-ROMERO e POMEROL, 1997).

Quadro 1 - Diferenças na abordagem do MCDM vs MCDA.

MCDM	MCDA
Existência de um conjunto A bem definido.	A fronteira de A é difusa e poderá ser modificada durante o processo.
Existência de um decisor D.	Não existe um decisor D, mas sim um conjunto de atores que participam do processo decisório.
Existência de um modelo de preferência bem definido na mente do decisor D.	As preferências raramente são bem definidas, pois existem incertezas, conhecimento parcial, conflito e contradições em suas preferências.
Os dados não são ambíguos.	Reconhece a ambiguidade dos dados, pois muitas vezes, são imprecisos ou definidos de maneira arbitrária.
Existência de uma solução ótima para um problema matemático bem definido.	Prega que não se pode determinar que uma solução seja boa ou ruim apenas levando em conta o modelo matemático, pois, existem aspectos culturais, pedagógicos e situacionais que afetam a decisão.

Fonte: Dutra (1998, p. 43-44).

Como exemplos de métodos multicritério que contêm elementos técnicos dessas duas escolas, podem-se citar o Método TODIM (GOMES e RANGEL, 2007; GOMES *et al.*, 2004) e o Método MACBETH (BANA *et al.*, 2005).

Na literatura uma forma de dividir os métodos multicritérios é considerando duas principais linhas de pensamento: as *Escolas Americana e Francesa*.

A Escola Americana, baseada na teoria da utilidade, foi a pioneira. Alguns historiadores atribuem sua origem ao trabalho desenvolvido por Bernoulli no século XVIII. Em 1738, ele propôs a essência da teoria da utilidade, ao afirmar que o valor de um item para um indivíduo depende de sua utilidade para o indivíduo e não de seu valor monetário. Enquanto o valor monetário do item é único para todos, a utilidade do item depende das circunstâncias particulares do indivíduo que a estima. Entretanto, a contribuição de Bernoulli foi esquecida por um longo tempo. Uma fundamentação axiomática formal para a teoria da utilidade só surgiu em 1944, desenvolvida por Neumann e Morgenstern, sendo depois enriquecida pelos trabalhos de outros autores como Fishburn, Keeney e Raiffa.

Segundo a teoria da utilidade, os problemas de decisão podem ser modelados matematicamente pela maximização de uma função, chamada *função utilidade*, teoricamente capaz de representar a utilidade de cada alternativa para o decisor. Através dessa função, é atribuída a cada alternativa uma nota (valor escalar ordinal), que permite a ordenação de todas as alternativas, da melhor até a pior. A alternativa preferida — a de maior utilidade — é, portanto, aquela que possui a maior nota. Assim, os métodos da Escola Americana caracterizam-se por auxiliar o

decisor a construir uma função utilidade conforme suas preferências, baseando-se na teoria axiomática que assegura a existência dessa função.

A Tabela 1 lista os principais métodos da Escola Americana e os classifica, conforme a natureza de seus dados de saída, em três categorias correspondentes aos três tipos de problema de decisão: P_1 , P_2 ou P_3 . Estão associados à P_1 , os métodos que geram uma ordenação das alternativas conforme a preferência do decisor; à P_2 , aqueles cujos dados de saída indicam apenas qual é a solução final favorita para o problema; à P_3 , aqueles que classificam as alternativas em categorias predefinidas. Entretanto, é interessante lembrar que os métodos da categoria P_1 também podem ser usados para determinar uma solução final única para o problema: basta selecionar a alternativa melhor colocada na ordenação gerada por ele.

Tabela 1 - Métodos da Escola Americana

Método	Problema
AHP — <i>Analytic Hierarchy Process</i> . Método baseado em comparações entre alternativas e na medição da preferência com uso de escalas .	P_1
Macbeth — <i>Measuring Attractiveness by a Categorical based Evaluation Technique</i> . Este método transforma em quantitativos os julgamentos qualitativos realizados pelo decisor ao comparar os pares de alternativas .	P_1
Ponto médio . Método para construção de funções utilidade .	P_1
Programação por Metas . Exige que o decisor declare sua preferência indicando a meta que ele deseja alcançar. Permite ordenar todas as alternativas a partir da distância de cada uma delas em relação a essa meta .	P_1
Smarts — <i>Simple Multi-attribute Rating Technique using Swings</i> . Auxilia a construção de funções utilidade aproximando-as por funções lineares .	P_1
Smarts Intervalar . Auxilia a construção de funções utilidade introduzindo nelas a imprecisão dos julgamentos do decisor .	P_1
Smarter — <i>Simple Multi-attribute Rating Technique Exploiting Ranks</i> . Método similar ao Smarts, que aproxima as funções utilidade por funções lineares e estima o peso de cada critério por uma técnica chamada <i>Rank Order Centroid</i> .	P_1
Todim — Tomada de Decisão Interativa Multicritério. Possui algumas características semelhantes ao AHP. Embora, tenha sido incluído nesta tabela de métodos da Escola Americana, o Todim pode ser considerado um método híbrido, por possuir elementos próprios de ambas escolas .	P_1
Utadis — <i>Utilités Additives Discriminantes</i> . Classifica alternativas em categorias pré-definidas pela simples comparação entre o valor da função utilidade global para cada alternativa e constantes usadas para delimitar cada classe .	P_3

Fonte: Roy, 1990.

A origem do termo Escola Francesa vem do fato de que o conceito de sobreclassificação e os primeiros métodos a empregá-lo foram desenvolvidos por pesquisadores franceses. Hoje, entretanto, a pesquisa sobre tomada de decisão segundo essa linha de pensamento não está restrita à França. Importantes contribuições têm surgido da Europa Ocidental, especialmente da Bélgica. Por isso alguns autores preferem o termo Escola Européia.

Os métodos de decisão da Escola Francesa caracterizam-se por apresentar dois estágios. No primeiro, são realizadas comparações entre cada alternativa pertencente a A e as demais. A partir dessas comparações são definidas relações de sobreclassificação entre cada par de alternativas de tal maneira que, dadas $a, b \in A$, se a é pelo menos tão boa quanto b , então se pode dizer que a sobreclassifica b . No segundo estágio, essas relações são exploradas por meio de um conjunto de diretrizes, tendo como objetivo ordenar as alternativas da melhor para a pior, classificar as alternativas em categorias predefinidas ou obter a melhor alternativa de A .

A Tabela 2 lista os principais métodos da Escola Francesa, classificando-os em três categorias, como foi feito na Tabela 1 de Métodos da Escola Americana.

Desse modo, o termo tomada de decisão multicritério — MCDM— é definido como sendo à abordagem da Escola Americana e o termo apoio à tomada de decisão multicritério — MCDA— para se referir à abordagem da Escola Francesa (ROY, 1990).

Assim, podemos perceber que o AHP se enquadra no MCDM ou no método da Escola Americana para o qual se adota o paradigma racionalista.

Os métodos da Escola Francesa utilizam a noção de relação de sobreclassificação, possuindo duas vertentes principais: os métodos ELECTRE e os métodos PROMÉTHÉE (VINCKE, 1989; ROY, 1991; ROY e BOUYSSOU, 1993; SCHÄRLIG, 1996; BRANSI *et al.*, 1986; BARBA-ROMERO e POMEROL, 1997).

Tabela 2 - Métodos da Escola Francesa

Método	Problema
Electre I — <i>Elimination and (et) Choice Translating</i> . Baseia-se no conceito de concordância e discordância para construir as relações de sobreclassificação entre as alternativas. Essas relações definem um grafo, a partir do qual é possível definir o menor conjunto de alternativas consideradas satisfatórias	P_2
Electre II . Método usado para ordenar as alternativas da melhor até a pior, tendo como dados de entrada os resultados obtidos pelo método Electre I	P_1
Electre III . Utiliza os conceitos de relação de sobreclassificação e índice de credibilidade para ordenar as alternativas da melhor até a pior	P_1
Electre IV . Método usado para ordenar as alternativas, mas que oferece a vantagem de não exigir a especificação do peso de cada critério.	P_1
Electre Tri . Método baseado em relações de sobreclassificação usado para classificar as alternativas em categorias pré-definidas, a partir da comparação entre cada alternativa e os perfis que definem os limites das categorias	P_3
Oreste . Baseado no conceito de sobreclassificação, usado para ordenar as alternativas da melhor até a pior	P_1
Promethee I — <i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations</i> . Usa o conceito de fluxo de rede da teoria de grafos para construir as relações de sobreclassificação e ordenar as alternativas da melhor até a pior. Esse método admite situações em que a preferência do decisor é indefinida e as alternativas são consideradas incomparáveis	P_1
Promethee II . Método similar ao Promethee I, mas que não admite julgamentos em que as alternativas são incomparáveis	P_1
Promethee V Esse método divide-se em dois estágios: inicialmente, é executado o método Promethee II; posteriormente é executado um método de busca a fim de se achar a alternativa que atende a uma série de restrições impostas sobre o valor do fluxo de rede (parâmetro usado para ordenar as alternativas) e que está mais bem colocada na ordenação	P_1
Topsis — <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> . Estabelece relações de sobreclassificação entre alternativas baseado nas distâncias entre cada alternativa até a solução ideal positiva e a solução ideal negativa	P_1

Fonte: Roy, 1990.

Segundo Gomes *et al.* (2006),

- Escola francesa:
 - não existe uma função de valor ou de utilidade para representar as alternativas do processo decisório;
 - os métodos assumem que pode haver relação de incomparabilidade entre as alternativas do processo decisório;
 - podem ser definidas as seguintes relações entre as alternativas:
 - ✓ preferência forte, quando não há hesitação;
 - ✓ preferência fraca, quando há hesitação;

- ✓ indiferença;
- ✓ incomparabilidade;
- os métodos aceitam a intransitividade nas relações de preferências e de indiferença;

Os métodos multicritério da Escola Americana, por sua vez, 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 (KEENEY e RAIFFA, 1993) e os métodos de análise hierárquica; dentre estes, o mais popular é, indiscutivelmente, o método AHP (SAATY, 1994).

Ainda segundo Gomes *et al.* (2006):

- Escola americana:
 - os métodos são baseados no estabelecimento de funções de valor ou de utilidade para representar as alternativas do processo decisório;
 - as importâncias relativas dos critérios (pesos) do processo decisório são obtidas com base em relações de substituição (*trade-off*);
 - os métodos assumem que todos os estados são comparáveis (não há incomparabilidade);
 - podem ser definidas as seguintes relações entre as alternativas:
 - ✓ preferência (não pressupõe a existência de hesitação);
 - ✓ indiferença;
 - os métodos assumem que existe transitividade nas relações de preferências e de indiferença.

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 (1953). O método multicritério UTA (JACQUET-LAGRÈZE e SISKOS, 1982; ZOPOUNIDIS e DIMITRIS, 1998) é um exemplo de aplicação da MAUT.

Estas são, na verdade, funções matemáticas que descrevem as performances de cada alternativa com relação às preferências dos agentes de decisão, para cada um dos critérios ou atributos daquele problema.

A escolha do método vai depender de vários fatores destacando-se as características: do problema analisado, do contexto considerado, da estrutura de preferências do decisor e da problemática em si (ALMEIDA e COSTA, 2003).

2.4.1 Confiar ou não na intuição?

Devido à complexidade para estruturar e formular um problema de decisão e o alto índice de julgamento de natureza subjetiva, as más decisões ocorrem com frequência. Não há como negar o papel da intuição nos processos decisórios. A questão é até onde um dirigente deve confiar na sua intuição ou valer-se de ferramentas de apoio à decisão.

Uma pesquisa feita em maio/2002, por Christian e Timbers (BONABEAU, 2003) revela que nada menos que 45% dos dirigentes confiam hoje mais no instinto do que em fatos e estatísticas para tocar suas empresas.

Ainda segundo Bonabeu (2003), embora alguns afirmem que a intuição vale ainda mais em ambientes altamente complexos e mutáveis, a verdade é justamente o oposto: quanto mais opções houver para avaliar, quanto mais dados houver para ponderar e quanto mais inusitado o desafio a enfrentar, menos deve confiar no instinto e mais se deve levar em conta a razão e a análise. Essa afirmação resgata o dilema dos diretores de hoje: como analisar mais em menos tempo? A resposta indica a tecnologia. As diversas ferramentas de apoio à decisão são capazes de auxiliar os diretores a selecionar as alternativas ou em muitos casos as múltiplas alternativas e selecionar as melhores ou a melhor.

2.4.2 O Método AHP

Qualquer que seja o modelo que se defina para avaliação do âmbito hospitalar, o decisor estará diante de um cenário com um volume considerável de informações que se cruzam, questões paralelas e concorrentes.

Invariavelmente defrontar-se-á com conflito que se configura em decorrência de diversos fatores tais como: falta de clareza da estratégia do diretor, oportunidade

não ser perfeitamente compreendida pela organização em virtude de diferentes prioridades e interesses políticos e por vezes conflitantes (SHIMIZU, 2001).

Analisando esse complexo cenário, elegeu-se o Método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) desenvolvido por Thomas L. Saaty (1991a) para base de apoio à decisão que se aplicará neste estudo.

O fundamento do método de análise hierárquica, o AHP é a decomposição e síntese das relações entre os critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores, aproximando-se de uma melhor resposta de medição única de desempenho (SAATY, 1991a).

O *Decision Support Systems Glossary* (DSS, 2013) define AHP como

uma aproximação para tomada de decisão que envolve estruturação de multicritérios de escolha numa hierarquia. O método avalia a importância relativa desses critérios, compara alternativas para cada critério, e determina um *ranking* total das alternativas.

O AHP foi desenvolvido na década de 1970 por Thomas L. Saaty e foi extensivamente estudado a partir dessa época. Saaty (1991a) era professor da Universidade de Pensilvânia e pesquisador de uma agência governamental americana quando criou tal método. Este método teve aplicabilidade maturada com o estudo dos Transportes do Sudão em 1976 (SILVA e FEITOSA, 2007).

Saaty publicou seu primeiro livro sobre esta metodologia em 1980, que se expandiu devido a sua aplicabilidade a diversos tipos de áreas como economia, planejamento, políticas energéticas, compra de materiais, seleção de computadores, alocação de recursos, previsão, solução de conflitos, influência de nações, gestão de sistemas de saúde, estratégia corporativa e outras áreas mais táticas e/ou operacionais, como seleção de carteiras, seleção de projetos e alocação de orçamento têm sido tratadas de forma bastante satisfatória com o AHP (COLIN, 2007).

Atualmente é aplicado para a tomada de decisão em diversos cenários complexos, em que pessoas trabalham em conjunto para tomar decisões e onde percepções humanas, julgamentos e consequências possuem repercussão de longo prazo (BHUSHAN e RAI, 2004). Este método é muito útil quando a decisão em multicritérios envolve benefícios, oportunidades, custos e riscos (SAATY, 2005).

O Método AHP, em síntese, assume que um conjunto de critérios tenha sido estabelecido, e que está tentando estabelecer um conjunto normalizado de pesos

para ser usado quando as alternativas que usam critérios estejam sendo comparadas.

De maneira generalizada envolve três fases para resolver o problema de decisão:

1. **Decomposição** - O princípio da decomposição pede a construção de uma rede hierárquica dos critérios e alternativas para representar um problema de decisão tornando-o mais facilmente analisável e comparável de modo independente, sendo que no topo fica o objetivo global e os mais baixos níveis representam os critérios e alternativas (GARUTI e SANDOVAL, 2006) (Figura 3).

Uma hierarquia bem construída será um bom modelo da realidade, podendo trazer vantagens. Primeiramente, a representação hierárquica de um sistema pode ser usada para descrever como as mudanças em prioridades nos níveis mais altos afetam a prioridade dos níveis mais baixos. A hierarquia também permite a obtenção de uma visão geral de um sistema, desde os atores de níveis mais baixos até seus propósitos nos níveis mais altos. Finalmente, os modelos hierárquicos são estáveis e flexíveis: estáveis porque pequenas modificações têm efeitos pequenos; já flexíveis porque adições a uma hierarquia bem estruturada não perturbam o desempenho.

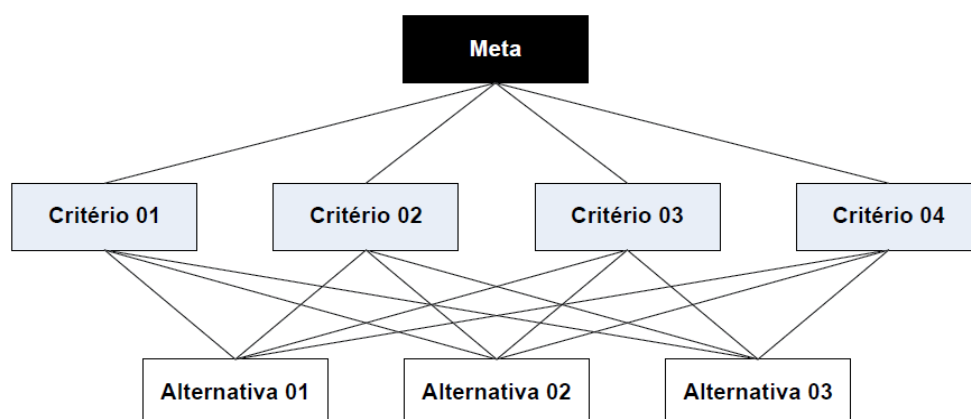


Figura 3 - Exemplo de hierarquia de critérios/objetivos.

Fonte: Garuti; Sandoval, (2006).

2. **Julgamentos comparativos** – A partir do momento em que essa hierarquia lógica está construída solicitam-se aos tomadores de decisão

que avaliem sistematicamente as alternativas por meio da comparação, de duas a duas, dentro de cada um dos critérios construindo-se uma matriz de comparação quadrada (Tabela 3). Nessa matriz, o decisor representará, a partir de uma escala predefinida de valores que variam de 1 (indiferença) a 9 (preferência extrema) (Tabela 4) (SAATY, 2005), sua preferência entre os elementos comparados, sob o enfoque de um elemento do nível imediatamente superior. A comparação pode utilizar dados concretos das alternativas ou julgamentos humanos como forma de informação subjacente (SAATY, 2008).

Tabela 3 - Matriz comparativa (supondo que critério 1 domina o critério 2)

	Critério 1	Critério 2
Critério 1	1	Avaliação Numérica
Critério 2	1/Avaliação Numérica (Recíproco)	1

Fonte: Saaty (2005).

A diagonal principal da matriz de decisão é preenchida com um valor estipulado para representar a não-dominância de uma alternativa sobre a outra (na Escala Fundamental corresponde ao valor 1). Se o elemento A_i (da linha) for mais importante do que o elemento A_j (da coluna) algum valor de 1 a 9 é inserido. Caso contrário, ou seja, se A_i for menos importante que A_j , um número inverso aos valores de 1 a 9 é inserido, ou seja, 1/2, 1/3 e assim por diante. Nas matrizes quadradas tem-se a_{ij} , para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$.

O cálculo total de julgamentos para composição da matriz de comparações para a par é representado por $n(n-1)/2$, equivalendo ao número de julgamentos que o decisor deverá efetuar.

Tabela 4 - Escala de relativa importância de Saaty

Escala	Avaliação Numérica	Recíproco
Extremamente preferido	9	1/9
Muito forte a extremo	8	1/8
Muito fortemente preferido	7	1/7
Forte a muito forte	6	1/6
Fortemente preferido	5	1/5
Moderado a forte	4	1/4
Moderadamente preferido	3	1/3
Igual a moderado	2	1/2
Igualmente preferido	1	1

Fonte: Saaty (2005).

Os avaliadores (tomadores de decisão) são os indivíduos (ou grupo de indivíduos) responsáveis pela análise de desempenho ou do grau de importância dos elementos de uma camada ou nível da hierarquia em relação àqueles aos quais estão conectados na camada superior da mesma. Conforme reportado em Azevedo e Costa (2001), a eficácia dos resultados está associada à competência dos avaliadores em emitir os julgamentos de valor. Assim, necessariamente, os especialistas selecionados devem ter conhecimento e até mesmo domínio do problema abordado no foco principal (MALHOTRA *et al.*, 2007).

A coleta dos julgamentos é uma das etapas fundamentais para utilização do AHP. Deve-se buscar desenvolver mecanismos simples e de fácil entendimento para que o avaliador (especialista) possa se concentrar especificamente na emissão dos julgamentos (COSTA, 2006).

- 3. Síntese de prioridades** – É a fase de calcular um peso composto para cada alternativa baseada em preferências derivadas da matriz de comparação. Saaty (1991b) explica que a determinação das prioridades dos fatores mais baixos com relação ao objetivo reduz-se a uma sequência de comparação por pares, com relações de *feedback*, ou não, entre os níveis. Essa foi a forma racional encontrada para lidar com os julgamentos. Através dessas comparações por pares, as prioridades calculadas pelo AHP capturam medidas subjetivas e objetivas e demonstram a intensidade de domínio de um critério sobre o outro ou de uma alternativa sobre a outra.

Após a atribuição de pesos na matriz de prioridades, devem-se calcular os pesos relativos, que é denominado por Saaty (1991b) como o processo de normalização da matriz, onde se calcula o vetor de prioridades, que pode ser obtido de três modos:

- Mais grosseiro: somam-se os elementos de cada linha e normaliza-se o resultado dividindo cada soma pelo total de todas as somas;
- Melhor: somam-se todos os elementos em cada coluna e formam-se os recíprocos destas somas;

- Bom: dividem-se os elementos de cada coluna pela soma daquela coluna e somam-se os elementos de cada linha resultante, posteriormente divide esta soma pelo número de elementos da linha.

No trabalho foi utilizado o modo classificado como melhor. Assim, o resultado é o vetor de prioridades das alternativas, isto é, a ordem de importância delas. Esse vetor será multiplicado pela matriz de comparação dos critérios gerando um autovetor.

O autovetor mostra a dominância de cada elemento com respeito aos outros para um dado critério, sendo que um elemento que não está sujeito a um critério recebe o valor zero no autovetor, não sendo computado em comparações.

Na sequência, faz-se necessário identificar a consistência das matrizes, que é exemplificado por Hair *et al.*(2005) como o grau de confiabilidade que um conjunto de variáveis pretende medir. Saaty (1991b) afirma que **A** é consistente se, e somente se $\lambda_{máx} \geq n$.

$$\lambda_{máx} = \frac{1}{n} \sum \frac{A_{vi}}{P_i} \quad (1)$$

onde:

A_{vi}: autovetor i

P_i: vetor prioridade i

n: número de alternativas

Para avaliar a proximidade entre $\lambda_{máx}$ e n, precisa-se calcular a Razão de Consistência (RC – *Consistency Ratio*), representada pela fórmula:

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (2)$$

onde:

IC (Consistency Index): índice de consistência, representado por:

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n - 1} \quad (3)$$

IR (*Random Consistency Index*): índice de consistência aleatório ou randômico, representado no Tabela 5 por:

Tabela 5 - Índice randômico

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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: Saaty(1991b).

Para Saaty (1991b), considera-se aceitável o valor de inconsistência de $RC \leq 0,10$. Caso $RC > 0,10$, a qualidade dos julgamentos está comprometida, recomenda-se que o analista reavalie (obtendo mais informações a respeito, sendo mais coerente e cuidadoso no estabelecimento das preferências) suas comparações par a par na matriz, pois devem estar inconsistentes.

Segundo Saaty (1990),

o método AHP é resumido como sendo à “quebra de uma situação complexa, não estruturada, em suas partes componentes; arrumam-se essas partes, ou variáveis em ordem hierárquica; designam-se valores numéricos e julgamentos subjetivos denotando a importância relativa de cada variável; e sintetizam-se os julgamentos para determinar quais variáveis têm a mais alta prioridade e deveriam ser trabalhadas para influenciar o resultado da situação”.

Grandzol (2005) afirma que, por reconhecer que participantes podem estar incertos ou fazer julgamentos pobres em algumas comparações, o método de Saaty (1990) envolve comparações redundantes para melhorar a validade destas. O autor adverte que a tolerância de inconsistências não é uma limitação, mas um retrato da realidade.

Assim, a aplicação do AHP inclui e mede todos os fatores importantes, qualitativa e quantitativamente mensuráveis, sejam eles tangíveis ou intangíveis, para aproximar-se de um modelo realista.

2.4.2.1 Vantagens e desvantagens do Método AHP

Vantagens do método AHP segundo Goodwin e Wright (2000):

- (i) Estruturação formal do problema: Isso permite que problemas complexos sejam decompostos em conjuntos de julgamento mais simples e oferecem um argumento documentado para a escolha de uma opção particular.
- (ii) Simplicidade na comparação entre pares. Na comparação binária o tomador de decisão pode focar em cada pequena parte do problema. Apenas dois critérios ou opções são consideradas por vez, deixando a tomada de decisão bastante simplificada. Comparações verbais também são preferíveis por aqueles que têm dificuldade de expressar julgamento através de números.
- (iii) Redundância permite checar a consistência. O AHP requer mais comparações a serem feitas pelo tomador de decisão do que quando apenas coloca-se um conjunto de pesos. Por exemplo, novamente, quando o tomador de decisão indica que A é duas vezes mais importante que B e que B é quatro vezes mais importante que A, então será inferido que A é oito vezes mais importante que C. Contudo, ao perguntar ao tomador de decisão qual é a importância de A em relação a C, é possível checar a consistência dos julgamentos. É considerado como boa prática, na tomada de decisão, obter o julgamento de um item perguntando-se a mesma coisa de diversas maneiras diferentes para que o tomador de decisão consiga refletir sobre seu julgamento. No AHP isso é feito automaticamente.
- (iv) Versatilidade. A amplitude de opções para a aplicabilidade do AHP é evidência de sua versatilidade. Além do julgamento sobre importância e preferência, o AHP também permite julgamentos sobre semelhanças entre eventos. Isso permite que se aplique à problemas que envolvem incerteza e imprevisão. Modelos de AHP têm sido usados para a construção de cenários que levam em conta o comportamento e importância de atores-chave e suas interações políticas, tecnológicas, ambientais, econômicas e sociais.
- (i) É possível aplicar o AHP quando a decisão é tomada em grupo, em que as prioridades são representadas por intervalos numéricos, gerando uma 'prioridade- consenso' representando a opinião de um determinado grupo em relação à importância relativa de um conjunto de critérios e alternativas

presentes em um determinado problema decisório (BRYSON e JOSEPH, 2000).

Desvantagens do Método AHP segundo Goodwin e Wright, 2000:

- (i) Conversão da escala verbal para a escala numérica. Os tomadores de decisão ao utilizarem o método de comparação terão seus julgamentos convertidos automaticamente para a escala numérica, mas a correspondência entre ambas as escalas é baseada em assunções não testadas. Isto é, ao indicar que A é fracamente mais importante que B, o AHP vai automaticamente assumir que você considera A três vezes mais importantes que B, mas este talvez não seja o caso. Em particular, diversos autores argüem que o fator 5 é muito alto para expressar a noção de preferência 'forte'.
- (ii) Inconsistência imposta na escala de 1 a 9. Em alguns problemas a restrição da comparação de 1 a 9 entre pares é obrigada a forçar a inconsistência no tomador de decisão. Por exemplo, se A é considerado 5 vezes mais importante que B, e B é considerado 5 vezes mais importante que C, então para que haja consistência A deveria ser julgado como 25 vezes mais importante que C, mas isso não é possível, pois a escala é de 1 a 9.
- (iii) Respostas sem sentido às questões. As prioridades são destinadas no AHP sem alguma referência às escalas em que os atributos (critérios) são mensurados. Por exemplo, uma pessoa gostaria de escolher uma casa e pede-se para comparar a opção de diminuir a jornada para o trabalho de 80 para 10 km, em relação à opção de aumentar o número de quartos de 2 para 4. Implicitamente, este tipo de comparação leva em conta a noção do *tradeoff*. 70 km a menos podem ser apenas metade valioso do que dois quartos a mais. Nas questões do AHP, em que apenas pergunta-se a importância relativa dos atributos sem referência às suas escalas, são, portanto menos definidas, e muitas das vezes pouco (ou nada) significantes. A confusão pode ser gerada quando as questões forem interpretadas de maneiras diferentes, e, possivelmente errôneas pelos

tomadores de decisão. Isto reforça a utilização do método para problemas que exigem critérios intangíveis (qualitativos).

- (iv) Novas alternativas podem reverter o ordenamento das alternativas já existentes. Esta questão, relacionada à questão anterior, tem atraído bastante atenção. Suponha que se está utilizando o AHP para escolher a locação para um novo escritório e a ordem de preferência obtidas pelo método seja de:

- 1 – Albuquerque**
- 2 – Boston**
- 3 – Chicago**

No entanto, antes de tomar a decisão descobre-se que existe a opção de Denver e que vale a pena repetir o método e incluir esta alternativa. Mesmo que seja feito sem mudar a relativa importância dos métodos, uma nova análise vai gerar a seguinte ordem:

- 1 – Boston**
- 2 – Albuquerque**
- 3 – Denver**
- 4 – Chicago**

A ordem entre Boston e Albuquerque se inverteu, o que não parece ser razoável intuitivamente. Belton e Gear mostraram que isso ocorre pela maneira que AHP normaliza os pesos para que somem 1 (GOODWIN e WRIGHT, 2000, p.296; STEWART apud HANNE, 2001, p.16). Para resolver esta questão recomendam-se dois ajustes: remover a normalização de cada critério ou empregar um significado geométrico ao invés de utilizar o autovetor (BUEDE e MAXWELL, 1995), contudo esta segunda opção não resolve o problema da ordenação reversa (BUEDE e MAXWELL, 1995; LOOTSMA e SCHUIJT, 1997). Existe uma variação do AHP chamada *Multiplicative AHP* (MAHP), que não utiliza a técnica do autovetor, mas sim a técnica do logaritmo aos mínimos quadrados (LLST) (RAMANATHAN, 1997).

- (v) O número de comparações necessárias pode ser muito grande. Enquanto a redundância do AHP é uma vantagem, pode também exigir uma quantidade exaustiva de comparações. Considere, por exemplo, uma opção em que envolvam 2 critérios, 7 sub-critérios e 7 alternativas. Isso envolverá 168 comparações de importância de preferência entre os pares. Em um estudo (OLSON *et al.*, 2000), esta condição reduz a atratividade do método para os usuários em potencial, mesmo que as perguntas por si próprias são consideradas bastante simples.

Não esquecendo que, de qualquer forma, o propósito de um método de auxílio à decisão é trazer *insights* e entendimento, mas não é prescrever a solução correta. O processo de estruturação do problema exigido pelo AHP é muito mais útil ao tomador de decisão que o dado final gerado pelo próprio método pois gera uma tradução acurada do julgamento do tomador de decisão (GOODWIN e WRIGHT, 2000).

3 METODOLOGIA

Tartuce (2006) aponta que a metodologia científica trata de método e ciência. Método (do grego *methodos*; significa, literalmente, “caminho para chegar a um fim”) é, portanto, o caminho em direção a um objetivo. Metodologia é o estudo do método, ou seja, é o corpo de regras e procedimentos estabelecidos para realizar uma pesquisa; científica deriva de ciência, a qual compreende o conjunto de conhecimentos precisos e metodicamente ordenados em relação a determinado domínio do saber.

Metodologia científica é o estudo sistemático e lógico dos métodos empregados nas ciências, seus fundamentos, sua validade e sua relação com as teorias científicas. Em geral, o método científico compreende basicamente um conjunto de dados iniciais e um sistema de operações ordenadas adequado para a formulação de conclusões, de acordo com certos objetivos predeterminados (CERVO, 2007).

A atividade preponderante da metodologia é a pesquisa. Só se inicia uma pesquisa se existir uma pergunta, uma dúvida para a qual se quer buscar a resposta. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. O conhecimento humano caracteriza-se pela relação estabelecida entre o sujeito e o objeto, podendo-se dizer que esta é uma relação de apropriação. A complexidade do objeto a ser conhecido determina o nível de abrangência da apropriação. Assim, a apreensão simples da realidade cotidiana é um conhecimento popular ou empírico, enquanto o estudo aprofundado e metódico da realidade enquadra-se no conhecimento científico (GIL, 2002).

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

Esta pesquisa é exploratória quali-quantitativa, visto que o método quantitativo conjugado com o qualitativo possibilita cobrir um campo maior de possibilidades da pesquisa ao levantar as idéias do público ao mesmo tempo em que quantifica opiniões (CRESWELL, 2010). Através da pesquisa quantitativa conjugada com a qualitativa, é possível obter, quantitativamente, dados numéricos e, qualitativamente, conceitos, atitudes e opiniões dos entrevistados sobre o problema pesquisado.

A pesquisa exploratória pode ser utilizada para três propósitos: oferecer um entendimento melhor ao pesquisador sobre uma determinada situação (1), testar a prática de um método em estudo (2), e desenvolver um método que poderá ser aplicado, posteriormente, de maneira mais ampla (3) (BABBIE apud PIOVESAN e TEMPORINI, 1995).

Define-se pesquisa exploratória, na qualidade de parte integrante da pesquisa principal, como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer. Em outras palavras, a pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere. A pesquisa exploratória tem por finalidade o refinamento dos dados da pesquisa e o desenvolvimento e apuro das hipóteses, nesta nova concepção é realizado com a finalidade precípua de corrigir o viés do pesquisador e, assim, aumentar o grau de objetividade da própria pesquisa, tornando-a mais consentânea com a realidade (BABBIE apud PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p. 319).

Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

Ao propor a utilização do método AHP, como suporte na decisão gerencial do hospital, o estudo estará enquadrado na metodologia da Pesquisa Exploratória. Quanto aos meios, a presente pesquisa é do tipo estudo de caso, o qual é o tipo de pesquisa no qual um caso (fenômeno ou situação) individual é estudado em profundidade para obter uma compreensão ampliada sobre outros casos (fenômenos ou situações) similares (GIL, 2007). Um benefício que pode ser observado na utilização do estudo de caso é a simplicidade dos métodos de coleta e análise de dados.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é com survey, ou seja, uma pesquisa que busca informações diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Trata-se de um procedimento útil, especialmente em pesquisas exploratórias e descritivas (SANTOS, 1999).

A pesquisa com survey pode ser referida como sendo a obtenção de dados ou informações sobre as características ou as opiniões de determinado grupo de

peças, indicado como representante de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa (FONSECA, 2002, p. 33).

Quanto à natureza da investigação o presente estudo pode ser classificado como de pesquisa descritiva, tendo como objetivo a descrição das características do estudo, ou estabelecimento de relações entre variáveis através de coletas de dados com o uso de questionário semi-estruturado.

Vergara (2003, p. 42) defende que:

A pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem como objetivo de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

3.2 CAMPO DE ATUAÇÃO

O campo de atuação desta pesquisa será o setor terciário da economia, mais especificamente um hospital público de emergência da cidade de Petrolina/PE com a prestação de serviços diversos de saúde.

O estudo se deu na área gerencial do hospital, uma vez que se faz necessário a definição de um problema para a escolha de uma melhor alternativa para resolução de um problema de capacidade produtiva no mesmo.

3.3 SUJEITO DA PESQUISA

O sujeito desta pesquisa é o hospital estudado.

3.4 ESCOLHA DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados para a definição do problema, gargalo, se deu através de conversas com o decisor do hospital. A escolha do método que auxiliou o gestor do hospital na tomada de decisão envolveu vários aspectos. Segundo Almeida (2010, apud MOTA *et al.*, 2010), alguns destes aspectos podem ser destacados, entre os quais: o contexto considerado, o problema analisado, as informações disponíveis e seu grau de precisão, a estrutura de preferências do decisor, a racionalidade requerida e o tipo de problemática.

Para o estudo proposto, foi possível junto com o decisor estabelecer uma ordenação de possíveis alternativas selecionou-se a melhor para resolver um problema de capacidade produtiva no ambiente hospitalar. Desse modo, tem-se uma problemática de ordenação de alternativas para facilitar a tomada de decisão de modo a respeitar a limitação dos recursos.

Assim, obteve-se uma problemática de hierarquização dos critérios e alternativas para representar um problema de decisão tornando-o mais facilmente analisável e comparável de modo independente.

Em seguida, foi solicitado ao tomador de decisão que avaliasse sistematicamente as alternativas por meio da comparação, de duas a duas, dentro de cada um dos critérios construindo-se uma matriz de comparação quadrada. Visto isto, de acordo com o método escolhido pôde-se calcular um peso composto para cada alternativa baseada em preferências derivadas da matriz de comparação.

A definição dos critérios e alternativas e seus respectivos pesos foi tratada cuidadosamente de modo a se evitar confusão em seu tratamento, que acarretasse algum viés de incertezas e erros de análise. Considerou-se que os critérios estabelecidos deveriam satisfazer as propriedades de relevância de valor, compreensão, mensurabilidade, não-redundância, independência de julgamento e concisão, dentre outras (ARAUJO e ALMEIDA, 2009).

Levando em consideração os requisitos enumerados, tivemos o AHP como proposta que se adequou a todos. Como já foi abordado previamente, trata-se de um método que utiliza da abordagem hierárquica que considera diversas variáveis ou critérios para a priorização e seleção de alternativas (SAATY, 1991b).

Desse modo foi possível chegar ao vetor de prioridades das alternativas com o auxílio do excel, isto é, a ordem de importância delas, esse vetor foi multiplicado pela matriz de comparação dos critérios gerando um autovetor. Este mostra a dominância de cada elemento com respeito aos outros para um dado critério.

Por fim, fez-se necessário identificar a consistência das matrizes, que é exemplificado por Hair *et al.*(2005) como o grau de confiabilidade que um conjunto de variáveis pretende medir.

O fluxograma das etapas envolvidas para o desenvolvimento do estudo pode ser resumido conforme na Figura 4.

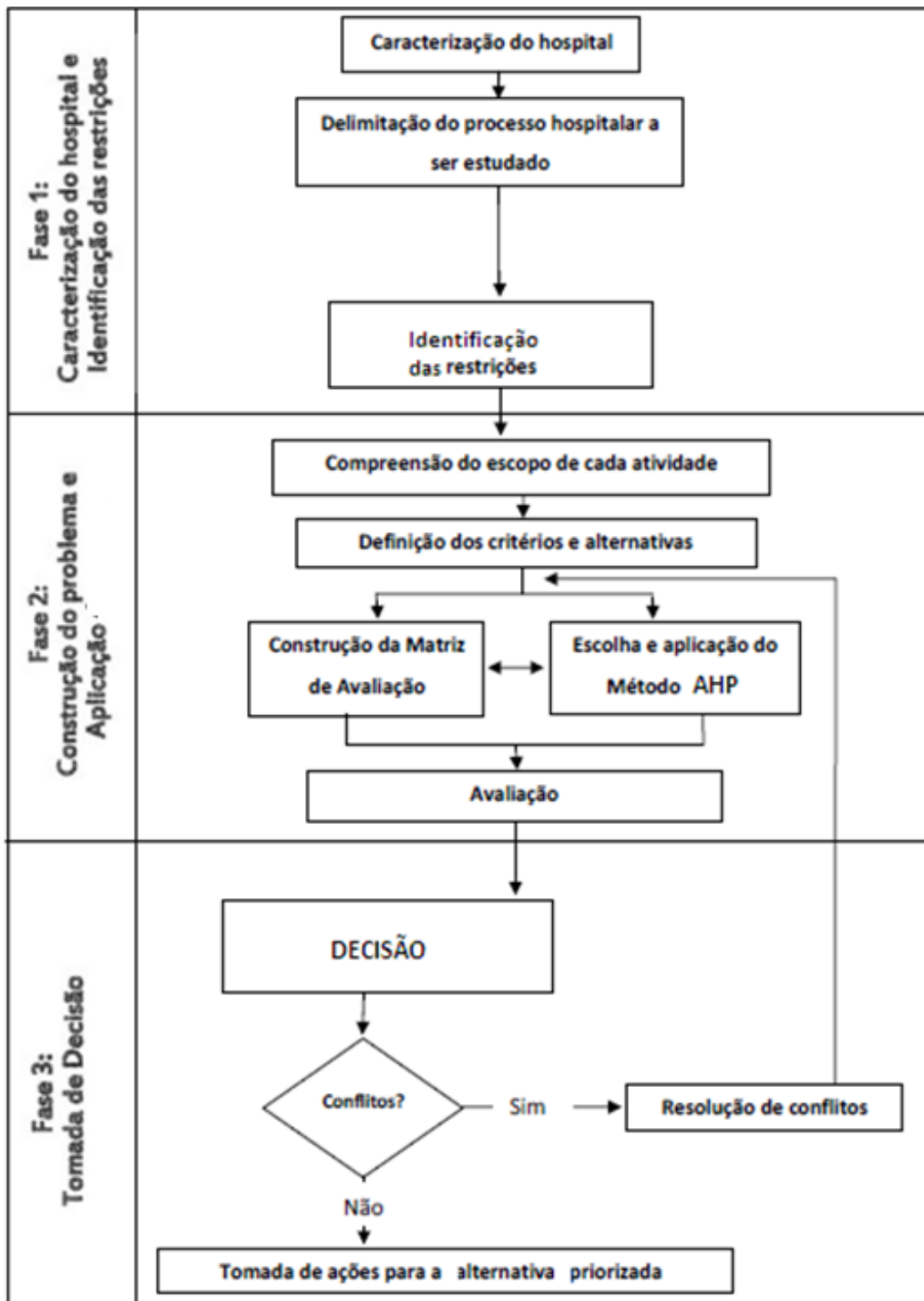


Figura 4 - Fluxograma das etapas propostas para a priorização das alternativas no ambiente hospitalar.

Fonte: Adaptado de Mota et al. (2010).

3.5 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O trabalho foi realizado num hospital da rede pública, localizado na região do Submédio do Vale do São Francisco, sertão de Pernambuco, no município de Petrolina que está situado na margem do Rio São Francisco e a 734 km da capital pernambucana, possuindo uma área geográfica de abrangência de 4.561,872 km². Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), sua população em 2014 é de 293.962 habitantes. O nome do hospital é colocado em sigilo por questões éticas.

O hospital foi inaugurado no ano de 2008, e funciona com atendimentos de alta complexidade nas áreas de Trauma, Ortopedia e Neurocirurgia. As instalações contam com 156 leitos, existindo atendimentos na UTI, clínica médica e cirúrgica, emergência e leitos de reabilitação, disponibilizando uma assistência de alta complexidade para 57 municípios dos estados de Pernambuco, Bahia e Piauí.

O seu corpo clínico é formado por uma equipe multiprofissional, constituído por médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, nutricionistas, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais, psicólogos, fisioterapeutas, farmacêuticos, bioquímicos, fonoaudiólogos, radiologistas.

O hospital possui uma estrutura física formada por um setor de emergência de acordo com a classificação e critério de risco, UTI, Clínica Cirúrgica, Clínica Médica, Centro Cirúrgico, Central de Material Esterilizado e Serviços de Recepção.

O setor de acolhimento do sistema de emergência do hospital permite classificar a gravidade de cada paciente, permitido que eles sejam enviados para os setores mais adequados, de acordo com suas necessidades. Para dinamizar o atendimento, as salas são classificadas por cores: azul, verde, amarela e vermelha, também existindo as salas de pequenas cirurgias e de ortopedia. Essas cores representam o nível de gravidade e o tempo ideal em que o paciente deverá ser atendido.

A sala azul é direcionada para paciente com urgência de baixa complexidade, tendo disponível 7 cadeiras para os pacientes em pronto atendimento. Este setor dispõe de um médico, um enfermeiro e dois técnicos de enfermagem. A sala verde atende pacientes com pouca urgência e que necessitam ficar em estado de observação aguardando reavaliação para internação.

A sala amarela é destinada para pacientes em estado semi-crítico, funcionando como uma unidade de tratamento semi-intensivo, possui 5 leitos e dispõe de um enfermeiro e um técnico em enfermagem. A sala vermelha destina-se para pacientes considerados emergentes, que necessitam de atendimento imediato. A sala possui um cirurgião, um enfermeiro e três técnicos de enfermagem.

O hospital foi escolhido por se mostrar inicialmente receptivo ao desenvolvimento de estudos dentro de seus processos produtivos.

3.6 MAPEAMENTO DO SETOR DE EMERGÊNCIA

Ao se iniciar a pesquisa de campo, foi mapeado todo o processo do setor de emergência do hospital (Figura 5) para que a partir das informações coletadas, fosse possível uma melhor compreensão das atividades executadas, assim como também a inter-relação entre elas. O mapeamento é fundamental para uma visualização completa dos processos e para uma análise sistêmica da organização.

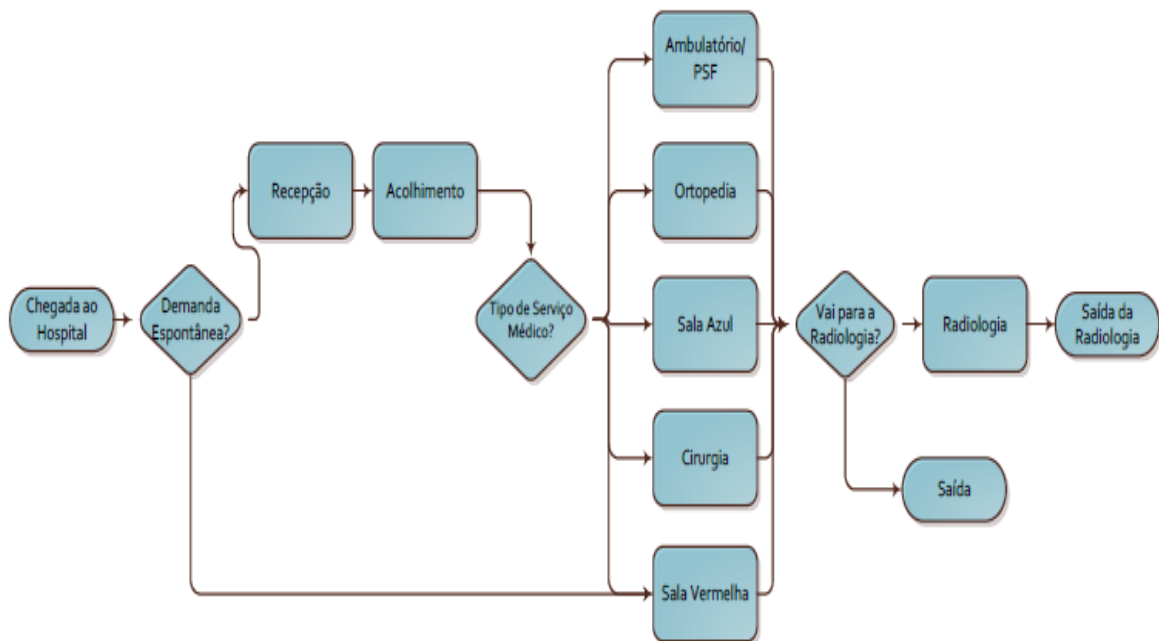


Figura 5 - Diagrama do fluxo de processo do setor de emergência do hospital. Fonte: Sá, 2014.

É possível observar através do fluxograma detalhadamente todos os setores presentes no processo de atendimento da emergência. As salas Verde e Amarela não foram incluídas no processo de mapeamento por se tratarem de salas de internações, onde nosso principal foco era o estudo de atendimentos rápidos.

Primeiramente os pacientes chegam ao hospital, e se for por demanda espontânea, ou seja, chegada ao hospital por conta própria, eles se encaminham diretamente para a Recepção. Entretanto, se eles chegam através de ambulâncias, são encaminhados diretamente para a Sala Vermelha, sendo esta sala específica para atendimentos de grande complexidade.

Depois do preenchimento da ficha do paciente na Recepção, ele é encaminhado para o Acolhimento, onde enfermeiras através de breves exames definem o nível de gravidade do paciente e o encaminha para as demais salas, havendo ainda a possibilidade de pacientes não apresentarem nenhuma gravidade, sendo desta forma, encaminhados para o setor Ambulatório/PSF.

Em seguida do atendimento, o médico responsável de cada setor diagnóstica se o paciente necessita de exames, se sim, são encaminhados e em seguida retornam ao setor de atendimento, se não, são liberados.

3.7 IDENTIFICAÇÃO DO GARGALO

Depois de observações feitas do processo de atendimento do setor de emergência do hospital, uma entrevista foi realizada com o diretor geral e com o diretor médico para que através de sua experiência, eles pudessem definir as principais restrições do sistema, determinando qual o setor que mais gerava fila na emergência, para que desse modo pudesse ser feita a tomada de decisão gerencial no intuito de otimizar o processo.

Depois da entrevista, foi determinado por unanimidade que o principal gargalo do sistema era a Sala Azul, sendo ela a responsável pelo maior número de pessoas na fila. Essa alta demanda podia ser visualmente identificada por qualquer funcionário, principalmente durante os horários de pico.

3.8 ESPECIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS E DE CRITÉRIOS

Após a identificação e caracterização do gargalo do sistema, um workshop foi oferecido aos funcionários do hospital para apresentação da restrição e da teoria que seria aplicada. O workshop foi realizado totalizando três etapas para que fosse possível atender o máximo de funcionários do setor da emergência, incluindo médicos, enfermeiros, residentes, técnicos e gestores.

A realização do workshop idealizava através uma dinâmica em grupo que os funcionários a partir de suas vivências práticas pudessem sugerir quais seriam as melhores alternativas para a solução do gargalo e quais seriam os critérios de avaliação.

A seguir serão apresentadas alternativas e os critérios definidos durante o workshop, assim como a descrição deles. Além disso, também será construída a matriz para posteriormente ser avaliada pelo agente decisor.

3.9 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE DECISÃO

Definida as alternativas e os critérios a partir do workshop, a matriz de decisão foi construída conforme a Tabela 6. A Tabela 6 representa a matriz de decisão construída para avaliação do decisor.

Tabela 6 - Matriz de Decisão a ser avaliada pelo decisor

Alternativas/ Critérios	Aumento na taxa de saída	Diminuição das despesas operacionais	Aumento de qualidade	Aumento de controle operacional	Diminuição das infecções hospitalares	Aumento de motivação da equipe
Disciplinar a equipe médica	-	-	-	-	-	-
Realocar + 1 médico	-	-	-	-	-	-
Realocar + 2 médicos	-	-	-	-	-	-
Sistema de priorização	-	-	-	-	-	-
Mudança de Layout	-	-	-	-	-	-
Realocar 1 assistente	-	-	-	-	-	-
Melhorar a rapidez de exames	-	-	-	-	-	-

Fonte: A autora, 2015.

As seguintes alternativas foram alcançadas:

- Disciplinar Equipe Médica (A₁): procurar orientar os profissionais de saúde, mais especificamente os médicos, para que o processo de atendimento do setor de emergência seja mais produtivo, resultando num menor tempo de espera em filas e um melhor encaminhamento;
- Realocar mais um Médico (A₂): consiste em transferir um médico de outro setor que esteja ocioso para dar suporte na Sala Azul sem gerar custos para o hospital;

- Realocar mais dois Médicos (A₃): este caso deslocaria dois médicos com mais disponibilidade, de outros setores, para a Sala Azul, e como no caso anterior, sem gerar custos para o hospital;
- Criar um Sistema de Priorização na Sala Azul (A₄): esta alternativa é baseada na criação de um sistema de priorização onde seria definida a ordem de atendimento médico por gravidade;
- Mudança de Layout da Sala Azul (A₅): alteração da estrutura do setor de atendimento para melhor distribuição e fluxo de pacientes;
- Realocar um Assistente para o Médico (A₆): um assistente com disponibilidade é realocado para dar suporte ao médico na Sala Azul;
- Melhorar Rapidez de Exames (A₇): estudar meios de aprimorar o processo de resultados e entregas de exames, a fim de otimizá-lo.

Para dar continuidade, a avaliação destas alternativas e o preenchimento da matriz de decisão, alguns critérios foram especificados:

- Aumento na taxa de saída (C₁): está relacionado à quantidade de pacientes que saem do setor de emergência, resultando no fluxo de paciente mais eficaz;
- Diminuição das despesas operacionais (C₂): diminuição dos gastos relacionados ao funcionamento do hospital. No desenvolvimento deste trabalho, foram consideradas as despesas associadas ao setor de emergência na Sala Azul;
- Aumento da qualidade (C₃): a avaliação da qualidade se dá ao longo do processo de prestação do serviço, logo a satisfação do cliente como também a definição da qualidade, surge pela comparação da percepção do serviço prestado com as expectativas do serviço desejado;
- Aumento de controle operacional (C₄): entende-se por controle operacional o monitoramento e a avaliação das atividades envolvidas na organização para auxiliar no processo de planejamento e tomada de decisão.
- Diminuição das infecções hospitalares (C₅): segundo Andrade e Angerami (1999), a infecção hospitalar é conhecida, no Brasil, como sendo toda infecção adquirida após a admissão do paciente em um hospital e que se

manifeste durante a internação ou após a alta, sendo considerada importante fator de complicação no tratamento de pacientes internados. Considerando a intensidade do problema, é imprescindível a implantação e controle de práticas de prevenção e controle das infecções em todos os serviços de saúde.

- Aumento da motivação das equipes de saúde (C₆): de acordo com Pereira e Fávero (2001), a motivação das pessoas depende de dois fatores: higiênicos e motivacionais. Os fatores estão relacionados às condições físicas e ambientais de trabalho, o salário, as políticas da empresa, os benefícios sociais, o tipo de supervisão recebida, os empregados, o clima de relações entre eles, os regulamentos internos, entre outros. Os fatores motivadores são referentes ao conteúdo do cargo, às tarefas e aos deveres do trabalhador.

Em seguida aplicou-se o método AHP para o ordenamento das alternativas.

3.10 APLICAÇÃO DO AHP

Foi aplicado um questionário ao gestor administrativo do hospital estudado, sendo ele considerado o principal decisor da organização. O questionário consiste na matriz de decisão criada anteriormente. A matriz resultará na avaliação das possíveis alternativas para solucionar o problema de restrição de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos.

Para a aplicação da matriz de decisão ao agente decisor do hospital, foi utilizada uma escala verbal de importância, representada na Tabela 7.

Tabela 7 - Escala Verbal de importância

Avaliação dos critérios
1 - Igual
3 - Moderado
5 - Forte
7 - Muito forte
9 - Extremo
2, 4, 6 e 8 intermediários

Fonte: Saat, (2005).

Desse modo, o decisor hospitalar preencheu a matriz de comparação dos critérios, como mostra a Tabela 8.

Tabela 8 - Tabela de priorização de critérios, preenchida pelo agente decisor

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	5	4	5	3	1
C2	1/5	1	4	4	3	3
C3	1/4	1/4	1	5	5	5
C4	1/5	1/4	1/5	1	4	3
C5	1/3	1/3	1/5	1/4	1	1
C6	1	1/3	1/5	1/3	1	1

Fonte: A autora, 2015.

A avaliação dos seis critérios pelo agente decisor foi feita utilizando a escala verbal de importância representando suas preferências. Valores numéricos foram associados à escala verbal estabelecidos, de acordo com Saaty (2005).

Em seguida é feita a normalização da tabela para a obtenção dos pesos como mostra a Tabela 9 e 10, para dar início ao cálculo do autovetor.

Tabela 9 - Tabela normalizada dos critérios

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	0,3352	0,6977	0,4167	0,3209	0,1765	0,0714
C2	0,0670	0,1395	0,4167	0,2567	0,1765	0,2143
C3	0,0838	0,0349	0,1042	0,3209	0,2941	0,3571
C4	0,0670	0,0349	0,0208	0,0642	0,2353	0,2143
C5	0,1117	0,0465	0,0208	0,0160	0,0588	0,0714
C6	0,3352	0,0465	0,0208	0,0214	0,0588	0,0714

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 10 - Tabela dos pesos dos critérios

Matriz prioridade (peso)
0,3364
0,2118
0,1992
0,1061
0,0542
0,0924

Fonte: A autora, 2015.

Do mesmo modo, o decisor comparou o grau de importância das alternativas com relação a cada critério para obtenção de seus respectivos pesos. Avaliando as alternativas levando em conta o critério 1, obteve-se a Tabela 11 após normalizá-la foi possível encontrar os seguintes pesos (Tabela 12):

Tabela 11 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C1 - Aumento na taxa de saída

C1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	5	2	3	3	3	4
A2	1/5	1	1	3	3	3	7
A3	1/2	1	1	2	3	2	7
A4	1/3	1/3	1/2	1	4	3	6
A5	1/3	1/3	1/3	1/4	1	1	3
A6	1/3	1/3	1/2	1/3	1	1	4
A7	1/4	1/7	1/7	1/6	1/3	1/4	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 12 - Tabela dos pesos (C1)

Matriz prioridade com relação ao C1

0,3104
0,1888
0,1779
0,1461
0,0678
0,0779
0,0310

Fonte: A autora, 2015.

Avaliando agora, em relação ao critério 2, obteve-se (Tabelas 13 e 14):

Tabela 13 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C2 - Diminuição das despesas operacionais

C2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	2	1	4	7	2	9
A2	1/2	1	1	1	2	1	5
A3	1	1	1	1	2	1	4
A4	1/4	1	1	1	7	3	9
A5	1/7	1/2	1/2	1/7	1	3	9
A6	1/2	1	1	1/3	1/3	1	4
A7	1/9	1/5	1/4	1/9	1/9	1/4	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 14 - Tabela dos pesos (C2)

Matriz prioridade com relação ao C2

0,2918
0,1302
0,1471
0,1961
0,1084
0,1019
0,0246

Fonte: A autora, 2015.

Continuando com a análise, e avaliando as alternativas com relação agora ao critério 3, foi possível obter os seguintes resultados (Tabelas 15 e 16).

Tabela 15 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C3 – Aumento de qualidade

C3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	7	7	8	6	6	6
A2	1/7	1	6	5	4	5	5
A3	1/7	1/6	1	4	4	4	4
A4	1/8	1/5	¼	1	5	5	5
A5	1/6	1/4	¼	1/5	1	4	4
A6	1/6	1/5	¼	1/5	¼	1	5
A7	1/6	1/5	¼	1/5	¼	1/5	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 16 - Tabela dos pesos (C3)

Matriz prioridade com relação ao C3

0,4182

0,2021

0,1232

0,1096

0,0690

0,0508

0,0272

Fonte: A autora, 2015.

Já comparando e levando em conta o critério 4 os resultados encontrados foram o seguinte (Tabelas 17 e 18).

Tabela 17 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C4 – Aumento de controle operacional

C4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	4	4	4	4	4	6
A2	¼	1	3	3	4	3	3
A3	¼	1/3	1	3	3	3	3
A4	¼	1/3	1/3	1	4	4	4
A5	¼	1/4	1/3	1/4	1	4	3
A6	¼	1/3	1/3	1/4	¼	1	3
A7	1/6	1/3	1/3	1/4	1/3	1/3	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 18 - Tabela dos pesos (C4)

Matriz prioridade com relação ao C4

0,3571

0,1941

0,1404

0,1281

0,0851

0,0583

0,0368

Fonte: A autora, 2015.

Agora, comparando as alternativas ao critério 5, foi possível encontrar os seguintes dados (Tabelas 19 e 20).

Tabela 19 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C5 – Diminuição das infecções hospitalares

C5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	4	3	3	4	3	5
A2	1/4	1	2	2	3	2	3
A3	1/3	1/2	1	2	3	2	3
A4	1/3	1/2	1/2	1	2	3	2
A5	1/4	1/3	1/3	1/2	1	2	2
A6	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1	1
A7	1/5	1/3	1/3	1/2	1/2	1	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 20 - Tabela dos pesos (C5)

Matriz prioridade com relação ao C5
0,3364
0,2118
0,1992
0,1061
0,0542
0,0924

Fonte: A autora, 2015.

Por fim, foi realizada a coleta dos dados de comparação das alternativas com o último critério e obtiveram-se os seguintes resultados (Tabelas 21 e 22):

Tabela 21 - Tabela de avaliação das alternativas com relação ao critério C6 – Aumento de motivação da equipe

C6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1	5	4	3	4	3	9
A2	1/5	1	2	3	3	3	3
A3	1/4	1/2	1	2	2	2	2
A4	1/3	1/3	1/2	1	3	2	3
A5	1/4	1/3	1/2	1/3	1	2	3
A6	1/3	1/3	1/2	1/2	1/2	1	1
A7	1/9	1/3	1/2	1/3	1/3	1	1

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 22 - Tabela dos pesos (C6)

Matriz prioridade com relação ao C6
0,3848
0,1847
0,1216
0,1182
0,0833
0,0621
0,0452

Fonte: A autora, 2015.

Desse modo, terminada as avaliações monta-se uma tabela com todos os pesos adquiridos ao final de cada normalização (Tabela 23). A partir desta será possível calcular o autovetor.

Tabela 23 - Tabela de resumo dos pesos obtidos com a comparação das alternativas segundo cada critério

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,3104	0,2918	0,4182	0,3571	0,3479	0,3848
A2	0,1888	0,1302	0,2021	0,1941	0,1773	0,1847
A3	0,1779	0,1471	0,1232	0,1404	0,1531	0,1216
A4	0,1461	0,1961	0,1096	0,1281	0,1201	0,1182
A5	0,0678	0,1084	0,0690	0,0851	0,0812	0,0833
A6	0,0779	0,1019	0,0508	0,0583	0,0657	0,0621
A7	0,0310	0,0246	0,0272	0,0368	0,0548	0,0452

Fonte: A autora, 2015.

Para calcular o autovetor (Tabela 25), faz-se necessário calcular o vetor prioridade. Este é calculado com uma média aritmética somando a linha e dividindo pelo número de elementos. O cálculo do autovetor (Figura 6) é feito multiplicando duas matrizes: a matriz resultante dos pesos (Tabela 23) pelo vetor prioridade (Tabela 24).

Tabela 24 - Vetor prioridade

Vetor prioridade
0,3364
0,2118
0,1992
0,1061
0,0542
0,0924

Fonte: A autora, 2015.

Figura 6 - Cálculo do autovetor

0,3104	0,2918	0,4182	0,3571	0,3479	0,3848	×	0,3364
0,1888	0,1302	0,2021	0,1941	0,1773	0,1847		0,2118
0,1779	0,1471	0,1232	0,1404	0,1531	0,1216		0,1992
0,1461	0,1961	0,1096	0,1281	0,1201	0,1182		0,1061
0,0678	0,1084	0,0690	0,0851	0,0812	0,0833		0,0542
0,0779	0,1019	0,0508	0,0583	0,0657	0,0621		0,0924
0,0310	0,0246	0,0272	0,0368	0,0548	0,0452		

Fonte: A autora, 2015.

Tabela 25 - Autovetor

Autovetor
0,3418
0,1786
0,1500
0,1435
0,0807
0,0734
0,0321

Fonte: A autora, 2015.

Encontrado o autovetor, na sequência faz-se necessário identificar a consistência das matrizes, ou seja, o grau de confiabilidade que um conjunto de variáveis pretende medir. Assim, a matriz será consistente se, e somente se $\lambda_{m\acute{a}x} \geq n$.

Sabendo que o n deste trabalho é de 7 e que o $\lambda_{m\acute{a}x}$ foi de 0,1429 é possível determinar que a matriz é consistente ou confiável. Mesmo sabendo que é consistente é necessário avaliar a proximidade entre $\lambda_{m\acute{a}x}$ e n , precisa-se calcular a Razão de Consistência.

Fazendo uso da fórmula, $RC = -0,8658$, sendo portanto, a consistência dos juízos fornecida pelo decisor aceitável, pois segundo o método para se considerar um valor aceitável de consistência, $RC \leq 0,10$. A ordem de decisão ficou como mostrado na Tabela 25.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como alternativa de maior prioridade para a solução do gargalo Sala Azul, a partir da avaliação estabelecida pelo agente decisor, está “Disciplinar a equipe médica”, em seguida estão as alternativas “Realocar mais um médico”, Realocar mais dois médicos”, “Criar Sistema de Priorização na Sala Azul”, Mudança de layout”, “Realocar um assistente e “Melhorar a rapidez de exames”.

A partir do ponto de vista da gestão, a alternativa “Melhorar a rapidez de exames” foi considerada a menos interessante para solucionar o gargalo do hospital. Para uma melhor visualização dos resultados segue abaixo um gráfico (Figura 7) gerado pelo software Make It Rational.

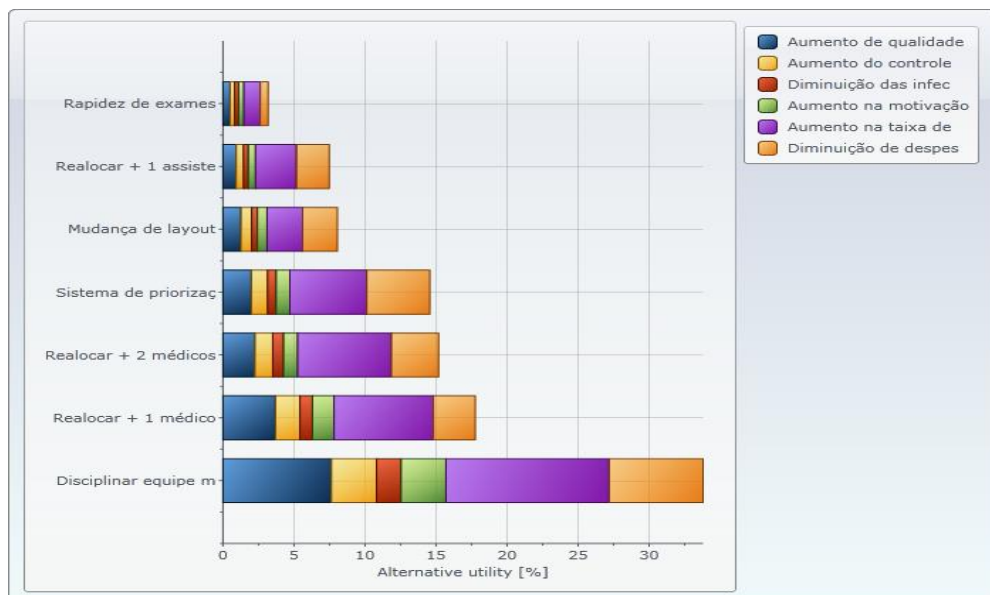


Figura 7 – Gráfico da ordem das alternativas. Fonte: site www.makeitrational.com.

4.1 DISCUSSÃO

Como não houve inconsistência dos dados da matriz de decisão, ou seja, durante a aplicação do método, o preenchimento da matriz de decisão pelo agente decisor aconteceu de forma adequada, não existindo incoerência da parte dele, a ordenação final resulta em alternativas não conflitantes.

Os resultados e análises foram discutidos com a gestão do hospital, que validou a escolha da alternativa com relação ao gargalo por ser condizente com a realidade dentro do setor estudado.

4.2 PLANO DE AÇÕES

Um Plano de Ações é o planejamento de todas as ações necessárias para atingir um resultado desejado. Quanto maior a quantidade de ações e pessoas envolvidas, mais necessário e importante é ter um plano. E quanto mais elaborado o plano, maior a garantia de atingir a meta.

Depois de ordenadas as alternativas para a solução da restrição de capacidade do sistema, as possíveis soluções do gargalo foram apresentadas ao decisor de forma ordenada, juntamente com um Plano de Ações. Este plano simplesmente apresentará algumas estratégias de melhorias para que as três primeiras alternativas do *ranking* possam ser aplicadas no hospital com êxito.

A alternativa “Disciplinar Equipe Médica” poderia ser aplicada através de workshops, minicursos e palestras de modo a treinar a equipe a trabalhar de forma adequada e mais produtiva para o hospital.

A alternativa “Criar um Sistema de Priorização na Sala Azul” poderia ser empregada através da aplicação de um sistema já existente no hospital. O sistema consiste na sinalização de cores para cada nível de gravidade do paciente, ao passar pelo Acolhimento o paciente em sua ficha médica recebe um carimbo com a cor mais adequada, e através de pôsteres os pacientes são informados do funcionamento do sistema. Vale ressaltar que até o momento do estudo este tipo de ação ainda não tinha sido executado pelo hospital.

A terceira melhor alternativa para a solução do gargalo “Realocar 1 Assistente para o Médico” poderia ser aplicada deslocando um assistente ocioso de outro setor para dar suporte na Sala Azul.

Todas as estratégias aqui expostas foram apresentadas ao gestor hospitalar para futura tomada de decisão.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho fez uma análise de um processo crítico hospitalar utilizando a metodologia do AHP para priorizar alternativas. O AHP foi adotado por possibilitar a ordenação completa de alternativas a partir de um julgamento de valor do principal tomador de decisão do hospital. Concluiu-se que tal método é flexível e didático, e teve uma fácil assimilação por parte do decisor. O método permitiu com que a modelagem fosse mais simples. Ele também foi capaz de fornecer um acervo ferramental para análises das relações das alternativas e seus respectivos critérios.

Pode-se concluir com este trabalho que durante a realização do estudo a construção da matriz de decisão é uma etapa importante do processo de ordenação das alternativas, visto que, por mais que os métodos multicritério sejam bem fundamentados, se os dados da matriz forem incoerentes, pouco confiáveis ou até mesmo equivocados, o *ranking* final não será tão preciso, podendo haver conflitos entre as alternativas.

Outro aspecto observado foi durante a escolha dos critérios de avaliação. É importante eles estarem de forma coerente com os objetivos do hospital, representando seus interesses de forma ampla. Assim, os fatores considerados na construção de cada critério, bem como a atribuição dos seus pesos, devem refletir o conhecimento e a experiência do agente decisor no setor onde a alternativa deverá ser implementada.

Não houve inconsistência dos dados da matriz de decisão, ou seja, durante a aplicação do método, o preenchimento da matriz de decisão pelo agente decisor aconteceu de forma adequada, não existindo incoerência da parte dele. Desta forma, a ordenação final resulta em alternativas não conflitantes.

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho foi válido e gratificante por possibilitar a geração de uma base (teórica e prática) acerca de um assunto ainda pouco abordado em nível de graduação, que é o desenvolvimento e aplicação de um modelo multicritério com vasta aplicação, como o método AHP, em um setor com bastante possibilidade de atuação, como o da prestação de serviços de saúde.

Apesar da utilização de um modelo multicritério dentro de um dos setores de uma unidade hospitalar, é possível observar a sua vasta aplicabilidade para demais áreas de prestação de serviço e de produção de bens.

Por mais que existam estudos voltados a gestão de serviços, há também um estigma resistente quanto a aplicabilidade de fato, de métodos e ferramentas da Engenharia de Produção, dentro deste setor.

5.1 PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

Tendo em vista a pouca utilização do tema e a sua vasta abrangência, bem como benefícios de análises densas que podem ser obtidos a partir de sua aplicação em um processo de decisão gerencial, pode-se sugerir como proposta para abordagens futuras:

- Colocar em prática o plano de ações e verificar a eficiência do sistema produtivo;
- Aplicar o método AHP em clínicas ou em hospitais da rede privada e comparar sua aplicabilidade com os resultados obtidos por este trabalho;
- Realizar um estudo comparativo utilizando outros métodos, tais como ANP e o MACBETH e compará-los ao AHP;
- Propor novas metodologias que integrem processos de tomada de decisão com outras ferramentas da Engenharia de Produção;
- Realizar um estudo abordando uma restrição não física relacionada à política organizacional de um hospital e as suas implicações sobre a prestação do serviço de saúde.

REFERÊNCIAS

ACKOFF, R. L.; SASIENI, M. W. **Pesquisa operacional**. Trad. de José L. Moura; rev. de Antônio de Miranda Netto. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **O conhecimento e o uso de métodos multicritério de apoio a decisão**. 2. ed., rev. e ampl. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2011.

_____.; COSTA, Ana Paula C. S. **Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

ANDRADE, Denise de; ANGERAMI, Emília L. S.; **Reflexões acerca das Infecções Hospitalares às Portas do Terceiro Milênio**. Ribeirão Preto: Medicina, 1999.

ANTUNES, Ricardo. As formas contemporâneas de trabalho e a descoberta dos direitos sociais. In: SILVA, Maria Ozanira da; IAZBECK, Maria Carmelita (Org.). **Políticas públicas de trabalho e renda no Brasil contemporâneo**. 2. ed., São Paulo Cortez, São Luís, MA; FAPEMA, 2008. p. 41-51.

ARAUJO, A. G. de; ALMEIDA, A. T. de. **Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás**: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE. Gest. Prod. [online], 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n4/a04v16n4>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

ARROYO, Cristiane Souza. **Qualidade de serviços de assistência à saúde: o tempo de atendimento da consulta médica**. São Paulo, 2007. 129 p. Tese (Doutorado em Administração)-Universidade de São Paulo, USP. São Paulo, 2007.

AZEVEDO, M.C.; COSTA, H.G. **Metodologia Multicritério para a Avaliação da Competitividade**. Campinas, São Paulo. 2001. Associação Nacional dos Programas de Pós- Graduação em Administração – ANPAD.

BANA et al. On the mathematical foundations of MACBETH. In: FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. (Ed.). **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys**. New York: Springer, 2005. p. 409-442.

BARBA-ROMERO, S.; POMEROL, J. C. **Decisiones multicriterio: fundamentos teóricos y utilización práctica**. España: Universidad de Alcalá, 1997.

BARDA, H.; DUPUY J.; LENCIONE P. “Multicriteria location of thermal power plants”, **European Journal of Operational Research**, v. 45, p. 332-346, 1990.

BARREIROS, Nilson Rodrigues et al. A tecnologia de informação como ferramenta para otimização da qualidade nos serviços de saúde em Manaus-AM.

Iberoamerican Journal of Industrial Engineering. Florianópolis, SC, v. 3, n. 1, p. 34-48, Jul., 2011.

BELACEL N. “**Multicriteria assignment method PROFTN: Methodology and medical applications**”, *European Journal of Operational Research.* v. 125, p. 175-183, 2000.

BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach.** Massachusetts: KluwerAcademicPublishers, 2002.

BEUREN, I. M.; SCHLINDWEIN, N. F. Uso do Custeio por Absorção e do Sistema RKW para gerar informações gerenciais: um estudo de caso em hospital. **Revista ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v. 3, n.2, p. 24-47, maio/ago., 2008.

BHUSHAN, N.; RAI, K. **Strategic Decision Making: Applying the Analytic Hierarchy Process.** New York: Springer, 2004.

BONABEAU, E. Não confie na sua intuição. **Harvard Business Review**, maio, 2003. Chile: R. R. Donnelley, 2003.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. H.; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: the promethee methods. **European Journal of Operational Research**, v. 24, n. 2, p. 228-238, 1986.

BRYSON, Noel K.; JOSEPH, Anito. Generating Consensus Priority Interval Vector for Group Decision-making in the AHP. **Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis.** v. 9, p. 127-137, set.,2000.

BUEDE, Dennis M.; MAXWELL, Daniel T. Rank Disagreement: A comparison of Multi-criteria Methodologies. **JournalOfMulti-CritériaDecisionAnalysis**, v. 4, p. 1-21, abr., 1995.

CAMACHO, Reinaldo Rodrigues; GUERREIRO, Reinaldo. **Teoria das restrições aplicada na prestação de serviços: o caso de uma entidade hospitalar.** São Paulo, 2012. Artigo (Universidade de São Paulo – USP).

CARVALHO M. B. et al. “Fuzzy set-basedmultiobjectiveallocationofresources: Solutionalgorithmsandapplications”, *NonlinearAnalysis*, vol. 63, p. e715 - e724, 2005.

CERVO, A. L. **Metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CLEMEN, R. T. **Making hard decisions: an introduction to decision analysis.** 2. ed. Pacific Grove: Brooks/Cole PublishingCompany, 1996.

COELHO, Francisco de Assis; SANTOS, Marco Aurélio Reis dos; SALOMON, Valério Antonio Pamplona; JUNIOR, Jorge Muniz. **Aplicação do método baseado**

em análise hierárquica para escolha de sistemas de custeio para instituições hospitalares. CONGRESSO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION. 32., Patagonia, Argentina. **Anais...** Patagonia, Argentina, p. 647, 2009.

COLIN, Emerson C. **Pesquisa Operacional.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

CORREA, H. L.; CAON, M. **Gestão de serviços.** São Paulo: Atlas, 2002.

COSTA, H. G. **Auxílio multicritério à decisão: Método AHP.** RJ, UFF, 2006.

CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** 3. ed. Porto Alegre: Ateneu, 2010.

DECISION SUPPORT SYSTEMS GLOSSARY (DSS). Disponível em: <www.dssresources.com>. Acesso em: 3 abr. 2014.

DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da Secretaria de Estado da Administração – SEA à luz da metodologia Multicritério de Apoio a Decisão.** Dissertação (Pós-Graduação)-Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 415p, 1998.

EKEL P. Y.; GALPERIN E. A. “Box-Triangular Multiobjective Linear Programs for Resource Allocation with Application to Load Management and Energy Market Problems”, **Mathematical and Computer Modelling**, v. 37, p. 1-17, abr., 2003.

ENSSLIN, L; NETO, G. MONTIBELLER; NORONHA, S. M. **Apoio a decisão – Metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas.** Florianópolis: Insular, 2001.

FISHBURN P. C. **Utility Theory for Decision Making**, Wiley, New York, 1970.

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

GARUTI, C.; SANDOVAL, M. The AHP: A Multicriteria Decision Making Methodology for Shiftword Prioritizing. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 15, n. 2, p. 189- 200, fev., 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Como elaborar um projeto de pesquisa.** 4. ed. São Paulo, 2007.

GRANDZOL, John R. Improving the Faculty Selection Process in Higher Education: A Case for the Analytic Hierarchy Process. **Bloomsburg University of Pennsylvania. IR Applications**, v. 6, August 24, 2005.

GOMES, Luiz Autran Monteiro, GOMES, Carlos F. S., ALMEIDA, Adiel Teixeira. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério.** São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério.** São Paulo: Atlas, 2002.

_____; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos.** São Paulo: Ed. Pioneira, 2004.

_____, **Teoria da decisão.** Rio de Janeiro: Thomson. 2006.

_____; RANGEL, L. A. D. An application of the TODIM method to the multicriteria rental evaluation of residential properties. **European Journal of Operational Research**, V. 193, n. 2, p. 204-211, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

GOODWIN, Paul.; WRIGHT, Geoge. **Decision Analysis For Management Judgment.** 2. ed. Nova Iorque, John Miley & Sons, 2000.

HAIR Jr. et al. **Análise multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANNE, Thomas. **Intelligent Strategies For Meta Multiple Criteria Decision Making.** Massachusetts, Kluwer Academic Publishers Group, 2001.

HOWARD, Ronald A. **Heathens, Heretics, and Cults: The Religious Spectrum of Decision Aiding.** Interfaces. v. 22, n. 6, p.15-27, nov./dez., 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pernambuco, Petrolina, infográficos:** dados gerais do município. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=261110>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

JACQUET-LAGRÈZE, E.; SISKOS, J. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making the UTA method. **European Journal of Operational Research**, n. 10, p. 151-164, Jan. 1982.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Mapas estratégicos– Balanced Scorecard:** convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives:** preferences and value tradeoffs. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

LOOTSMA F. A.; SCHUIJT, H. The Multiplicative AHP, SMART and ELECTRE in a Common Context. **Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 6, p.185-196, 1997.

MAGRINI, A. **Metodologia de avaliação de impacto ambiental. O caso das usinas hidrelétricas.** Tese (Doutorado)-Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração (COPPEAD) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

MALHOTRA, V. A.; LEE M. D.; KHURANA, A. Domain Experts Influence Decision Quality: Towards a Robust Method for their Identification. **J. of Petroleum Science and Engineering**, v. 57, p. 181-194, abr., 2007.

MARINS, Cristiano S.; COZENDEY, Manaara I. **A metodologia de multicritério como ferramenta para tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso.** In: 25º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP). 25., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

MARTINS, Domingos dos Santos. **Custeio Hospitalar por atividades: activity based costing.** São Paulo: Atlas, 2002.

MOTA, C. M. de M.; LEDERMAN, S.; GUIMARÃES, L. C. Modelo para priorização de atividades em ambientes de múltiplos projetos. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. 42., Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Sobrapo, 2010.

MUNHOZ, D.C.G; CASTILHO, M. Design of a methodology for identifying e selecting the best alternative in acquiring the information system for company. **Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process.** 2009

NEUMANN J. Von, MORGENSTERN O. **Theory of games and economic behavior.** Princeton University Press, Princeton, 1944.

OLIVEIRA, S.T. J.; MORAES, L. F. R. de. **Avaliação multicritério de projetos de produção da indústria de petróleo no Brasil:** uma análise comparativa dos métodos PROMETHEE e TODIM. 2003. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal Fluminense, 2003.

PEREIRA, Marta C. A.; FÁVERO, Neide. A motivação no trabalho da equipe de enfermagem. **Rev Latino-am Enfermagem.** São Paulo, 2001.

PIOVESAN, Armando.; TEMPORINI, Edméa R. Pesquisa Exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista da Saúde Pública**, n. 29, p. 318-325, ago., 1995.

QUEIROZ, R. et al. **Produção de conhecimento sobre a qualidade em saúde veiculado na literatura brasileira de enfermagem.** Ribeirão Preto: [s.n.], 2008.

QUIRINO, M. G. **Incorporação das relações de subordinação na matriz de ordenação** – Roberts em MCDA quando os axiomas de assimetria e transitividade

negativa são violados. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RAIFFA R. KEENEY, H. **Decision with multiple objectives: preferences and value trade offs.** John Wiley & Sons, New York, 1976.

RAMANATHAN, R. A Note on the Use of Goal Programming for the Multiplicative AHP. **Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 6, p.296-307, dez., 1997.

ROMERO, C. **Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones.** Madrid: Alianza, 1993.

ROY, B., "Decision-aid and decision-making. **European Journal of Operational Research**, v. 45, p. 324-331, ago., 1990.

_____; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à la décision: méthodes et cas.** Paris: Economica, 1993.

_____. The outranking approach and the foundations of electre methods. **Theory and Decision**, v. 31, p. 49-73, abr., 1991.

_____; M. Present, D. Silhoe, "A programming method for determining which Paris metro station should be renovated", **European Journal of Operational Research**, v. 24, p. 318-334, dez., 1986.

RUSSO, J. E.; SCHOEMAKER, P. J. H. **Tomada de decisões: armadilhas,** tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Ed. Saraiva, 1993.

SÁ, Gabriella I. P. **Aplicação do ELECTRE II para priorização de alternativas para solução de um gargalo em um hospital público de Petrolina – PE.**

Monografia. UNIVASF. Juazeiro, 2013.

SAATY, T. L. **Decision Making for Leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world.** Pittsburgh, RWS Publications, 1990.

_____. **Método de análise hierárquica,** tradução de Wainer da Silveira e Silva. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1991b.

_____. **Fundamentals of decision making and priority theory: with the analytic hierarchy process.** Pittsburgh: RWS Publications, 1994.

_____. **Theory and applications of the analytic network process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks.** Pittsburgh: RWS Publications, 2005.

_____. Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process. **Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat**, v. 102, n. 2, p. 251–318, 2008, Disponível em: <<http://www.rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>>. Acesso em: 17 out. 2014.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, Maria Angelica B.; PASSOS, Sonia Regina Lambert. Comércio Internacional de serviços e complexo industrial da saúde: implicações para os sistemas nacionais de saúde. **Cad. Saúde Pública**. v. 26, n.8, p. 1483-1493, 2010.

SCHÄRLIG, A. **Pratiquerelectre et prométhée: uncomplément à décideursurplusieurscritères**. Lausanne: Press Polytechniques e UniversitairesRomande, 1996.

SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

SILVA, Jackson S. de V.; FEITOSA, Robson G. F. Fatores que Influenciam na Velocidade de Venda dos Imóveis: um estudo de caso utilizando a metodologia **AHP**. **Revista de Tecnologia de Fortaleza**. v. 28, n. 2, p.229-237, ago., 2007.

SILVA, Paulo Afonso Lopes da. **Fundamentos da teoria da decisão**. São Paulo: IME-USP, 1990.

SILVA, Vanessa B. S.; MORAIS, Danielle C.; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. Prioritizing Complex Issues of Hydrographic Basin Committees by Group Decision Approach. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**. v. 7. n. 1. p.123-139. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010.

SIMON, Herbert Alexander. **O comportamento administrativo**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1970.

SISKOS, Y.; Gregoroudis, E.; Zopounedes, C.; Saurais, O. “Measuring customer satisfaction using a survey based preference disaggregation model”. **Journal of Global Optimization**, v. 12, n. 2, p. 175-195, 1998.

STEINER, P.A.; BRAGA, M.C.B.; STEINER, M.T.A. Hierarchy of Shopping Centers in the City of Curitiba, State of Paraná, Brazil. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v. 10, n. 5, p. 198-207, 2010.

TARTUCE, T. J. A. Métodos de pesquisa. Fortaleza: UNICE – Ensino Superior, 2006. Apostila.

VAIDYAA, O. S.; KUMARB, S. Analytic hierarchy process: an overview of applications. **European Journal of Operational Research**, Vol. 169, Issue 1, p. 1-29, 2006.

VENTURA, Katia Sakihama. **Modelo de avaliação do gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho**. Estudo de caso: Santa Casa de São Carlos – SP. 2009. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, SP, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-19072009-120104/pt-br.php>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

VINCKE, P. H. **L'aidemulticritère à ladécision**. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles, 1989.

_____. **Multicriteria decision-aid**. Bruxelles: John Wiley & Sons, 1992.

VON-NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. 3. ed. Princeton: Princeton University Press, 1953.

WOLLMANN, Dewey et al. **Utilização da técnica AHP para análise da concorrência entre operadoras de planos de saúde**. In: Gestão da Produção, Operações e Sistemas – GEPROS. 4. Ano 6, p.111-124, Curitiba, PR. 2011.

ZOPOUNIDIS, C.; DIMITRIS, A. I. **Multicriteria decision aid methods for the predictions of business failure**. Dordrecht: KluwerAcademicPublishers. 1998.

ZUFFO, A. C. “Seleção e Aplicação de Métodos Multicriteriais ao Planejamento Ambiental de Recursos Hídricos”. 1988. 286 f. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo, EESC, USP, São Carlos, SP, 1998.