

## **Visão Multicritério no estabelecimento da Função Utilidade para aquisição de uma Câmara de Pressão Negativa em uma Farmácia de Manipulação**

Simone de Almeida, UTFPR, [simonea@utfpr.edu.br](mailto:simonea@utfpr.edu.br)

### **Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo aplicar o método MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) para auxiliar a tomada de decisão na implantação de uma câmara e antecâmara para o controle de contaminação cruzada na preparação de insumos farmacêuticos dentro dos laboratórios das farmácias de manipulação e para a proteção dos manipuladores e do meio-ambiente. Este estudo se concentra no caso particular de uma farmácia magistral da região Sul do Brasil, considerando o contexto e procedimentos adotados nesse ramo de negócio. Esta avaliação visa identificar as implicações estratégicas da abordagem MAUT na tomada de decisão, propondo uma forma alternativa de tratar o problema, demonstrando os procedimentos para a criação de um modelo que permita ao decisor decidir pela aquisição ou não dos equipamentos e infra-estrutura necessários para atender a RDC 214/2007, impostos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

**Palavras chaves:** RDC 214/2007, ANVISA, Tomada de Decisão, Método MAUT (Multiple Attribute Utility Theory).

## **Multicriteria vision in establishing the Utility Function for the acquirement of a Negative Pressure Chamber in a Compounding Pharmacy**

### **Abstract:**

This study deals with applying the method MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) to assist decision making on the deployment of a chamber and antechamber to control cross-contamination in the preparation of pharmaceutical raw materials in the laboratories of pharmacies and for the protection of handlers and the environment. This work focuses on the particular case of a compounding pharmacy of southern Brazil, considering the context and procedures adopted in this branch of business. This assessment aims to identify the strategic implications of the MAUT approach in decision making, proposing an alternative way of treating the problem, demonstrating the procedures for creating a model that allows or not the decision maker defined by the acquirement of equipment and infrastructure needed to meet RDC 214/2007, imposed by ANVISA (National Agency for Sanitary Vigilance).

**Key-words:** RDC 214/2007, ANVISA, Decision Making, Method MAUT (Multiple Attribute Utility Theory).

### **1. Introdução**

A política de saúde brasileira tem enfrentado grandes desafios devido à necessidade de integração do segmento de assistência à saúde e os segmentos industriais que o abastece, sendo ambos considerados elos de uma mesma cadeia produtiva. É possível observar diariamente nos noticiários, em diversos meios de comunicação, que são críticas as dificuldades de acesso de grande parte da população aos medicamentos essenciais para a manutenção e melhoria da qualidade de vida, podendo reduzir as taxas de mortalidade.

Para garantir a oferta de medicamentos de qualidade, tais como os medicamentos de referência e similares, e reduzir seus custos no mercado e fomentar o acesso do indivíduo a estes medicamentos, algumas iniciativas foram desenvolvidas, como a criação dos medicamentos genéricos e dos manipulados.

Entende-se por medicamentos de referência aqueles que, geralmente se encontram a bastante tempo no mercado e tem uma marca comercial conhecida e muitas vezes patenteadas. Estas substâncias são produtos de anos de pesquisa e exaustivos testes para avaliar sua segurança e eficácia (ANVISA, 2007).

Medicamentos similares são aqueles que possuem mesma substância ativa, concentração, forma farmacêutica, posologia, via de administração, dosagem, mesma indicação terapêutica e qualidade dos medicamentos de referência. Já os medicamentos genéricos são aqueles que contêm o mesmo fármaco, forma farmacêutica, dose, é administrado pela mesma via, possui a mesma indicação terapêutica do medicamento de referência, e principalmente são intercambiáveis em relação ao medicamento de referência, ou seja, a troca pelo genérico é possível, sendo seu preço muito mais acessível (ANVISA, 2007).

Por outro lado, medicamentos manipulados são preparados em uma farmácia magistral autorizada pela Vigilância Sanitária e contém o princípio ativo e a dose prescrita pelo médico. Estes medicamentos são apresentados pelas farmácias de manipulação como alternativas às doses padrões disponibilizadas pela indústria, ou seja, a produção de medicamentos é personalizada em relação à dose, como também a combinação de princípios ativos em uma mesma cápsula ou outras formas de apresentação do medicamento.

Os medicamentos genéricos recebem grande apoio e ampla divulgação do governo, o que acarretou seu sucesso no mercado. Diante deste cenário, onde os incentivos governamentais no que se referem as promoções, esclarecimentos em diversos meios de comunicação quanto ao uso dos medicamentos genéricos, e do poder das grandes indústrias de produção de medicamentos de referência e similares, as farmácias de manipulação (que são geralmente Micro e/ou Pequenas Empresas, devido ao perfil da própria atividade) vem sofrendo grande pressão, as quais precisam concentrar esforços no desenvolvimento de estratégias inovadoras para se manterem competitivas no mercado, visto que é um segmento de várias particularidades e desafios constantes, muitas vezes impostos pelo órgão regulamentador ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Entre as últimas exigências está a aquisição e implantação de uma câmara de pressão negativa e uma antecâmara para o controle efetivo de contaminação cruzada de insumos dentro dos laboratórios da farmácia de manipulação e para a proteção dos manipuladores e meio-ambiente.

A resolução RDC214/2007, que regulamenta as Boas Práticas de Manipulação para Farmácias de Manipulação, exige que o preparo de antibióticos, hormônios e citostáticos sejam realizados em salas de manipulação dedicadas com antecâmara e pressão negativa com relação às demais. Para tanto exige a aquisição, pelas farmácias de manipulação desses equipamentos e infra-estrutura para cada laboratório dos referidos grupos de medicamentos.

Para auxiliar o processo de tomada de decisão, optou-se pela construção de modelos que utilizam o método MAUT, baseado na Teoria da Decisão, em que seu enfoque bayesiano permite tratar as incertezas inerentes aos problemas a serem analisados através do uso de conhecimento a priori de especialistas no sistema produtivo (MIRANDA & ALMEIDA, 2004).

De maneira resumida, o problema do decisor consiste em escolher a alternativa  $a$  em  $A$  que o deixe mais satisfeito com o resultado  $X_1(a), \dots, X_n(a)$ , onde  $X_i$  representa os atributos de

avaliação. Dessa forma é necessário um índice que combine  $X_1(a), \dots, X_n(a)$  em um índice de valor, que é a função utilidade. Portanto, deve-se obter uma função utilidade  $u$ , definida sobre o espaço de consequências, atendendo às propriedades da teoria (ALMEIDA, 2011)

Segundo Fishburn (1970) a função utilidade é obtida através de um protocolo estruturado e fundamentado na estrutura axiomática da Teoria da Utilidade, incluindo a questão probabilística sobre a avaliação de escolhas entre diferentes consequências. Este protocolo é geralmente um procedimento denominado de elicitación da função utilidade, também chamado de educação (SOUZA, 2002). Segue o procedimento adotado no estudo para auxiliar a farmácia a tomar a decisão.

## 2. Processo para Tomada de Decisão

Vincke (1992) destaca duas famílias principais de métodos, as que são baseadas na Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT – *Multiple Attribute Utility Theory*) e as de subordinação (*Outranking*), por oferecerem flexibilidade à análise multicritério e à avaliação no processo de escolha, reduzindo a subjetividade e aumentando a eficiência da decisão. Neste trabalho foi aplicado o MAUT.

O processo de elicitación e validação da função utilidade para atender ao problema, detalhado nesta sessão, tiveram a colaboração valiosa da especialista de uma farmácia magistral ou de manipulação. Para se chegar à obtenção da Função Utilidade, foram seguidas as seguintes etapas (KEENEY & RAIFFA, 1976):

- Definição e estruturação do Problema;
- Introdução das terminologias ao agente decisor;
- Verificando a Independência em Utilidade;
- Verificando a Independência Aditiva;
- Avaliando as Constantes de Escala;
- Checando a Consistência.

### 2.1 Definição e Estruturação do Problema

A resolução RDC214/2007 abrange questões relacionadas a instalações, equipamentos, recursos humanos, aquisição e controle de qualidade da matéria-prima. Traz, ainda, as exigências para armazenamento, avaliação farmacêutica da prescrição, fracionamento, conservação, transporte, dispensação das formulações e atenção farmacêutica aos usuários.

Como já mencionado, a resolução exige ainda que o preparo de antibióticos, hormônios e citostáticos (são utilizados no tratamento de neoplasias malignas quando a cirurgia ou a radioterapia não são possíveis ou se mostraram ineficazes, ou ainda como adjuvantes da cirurgia ou da radioterapia como tratamento inicial), sejam realizados em salas de manipulação dedicadas com antecâmara e pressão negativa com relação às demais. Para tanto exige a aquisição, pelas farmácias de manipulação de uma câmara e antecâmara, de acordo com modelo apresentado na Figura 1, para a manipulação de cada uma das três classes terapêuticas: hormônios, antibióticos e citostáticos, com sistemas de ar independentes e de eficiência comprovada.

Tais salas devem possuir pressão negativa em relação às áreas adjacentes, sendo projetadas de forma a impedir o lançamento de pós no laboratório ou no meio ambiente, evitando contaminação cruzada, protegendo o manipulador e o meio ambiente. A pesagem dos hormônios, antibióticos e citostáticos deve ser efetuada na respectiva sala de manipulação. Os

custos apurados para aquisição da câmara e antecâmara, do exaustor, além dos serviços de instalação e elaboração da planta baixa das instalações por um engenheiro sanitarista são:

- Custo da câmara: R\$ 3.636,00
- Custo do Exaustor: R\$ 989,00
- Instalação: R\$ 400,00
- Planta baixa: R\$ 1000,00

O valor total para a instalação de uma câmara e antecâmara será de R\$ 6.075,00 por sala, além do espaço físico necessário para a instalação adequada das câmaras.

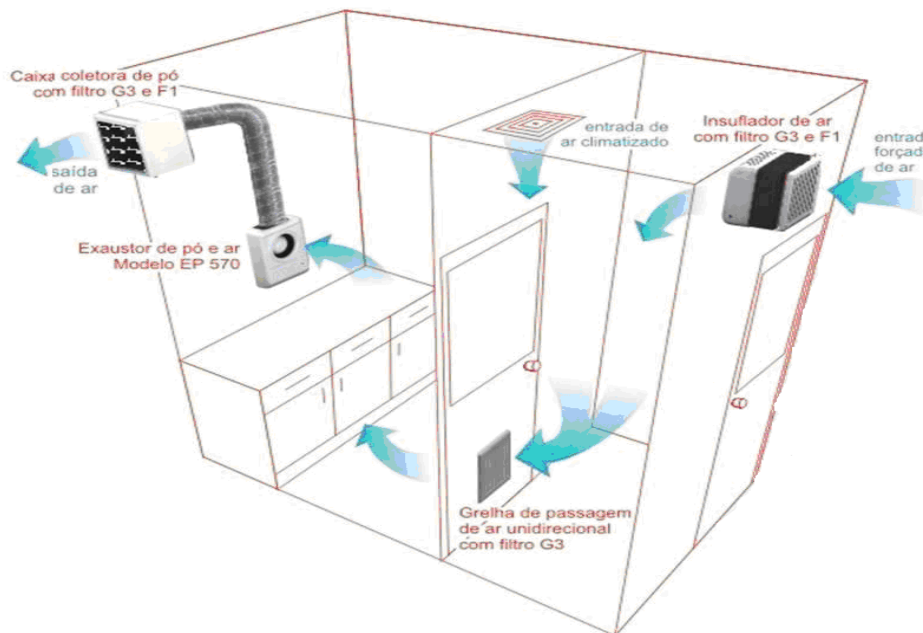


Figura 1- Kit de Pressão Negativa

O Kit inclui: Insuflador de Ar com Filtros G3 e F1 (Modelo RARA 54), Exaustor de Pó e ar (modelo EP 570), Caixa Coletora de pós com Filtros G3 e F1, Grelha de passagem de ar unidirecional com filtro G3, Duto em alumínio flexível (2 metros), Braçadeiras de nylon e parafusos para fixação. Na Figura 2, é apresentada de forma mais detalhada o sistema de exaustão de pós, necessário em cada sala de manipulação.

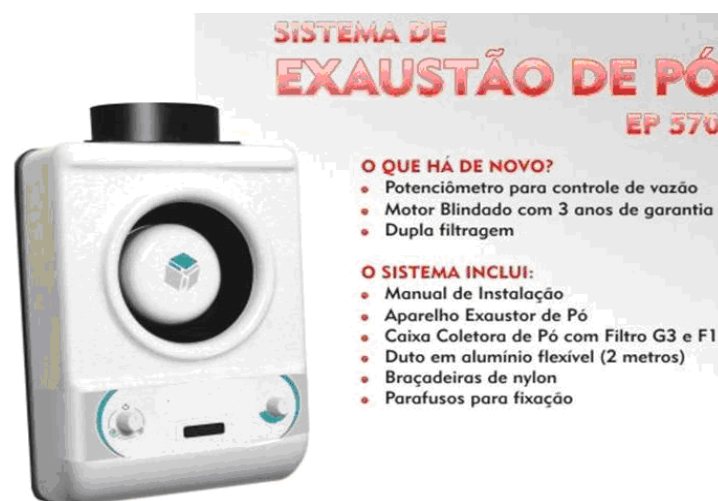


Figura 2- Sistema de Exaustão de Pó

As farmácias de manipulação são classificadas conforme os 6 (seis) grupos de atividades estabelecidos no Regulamento Técnico, apresentado no Quadro 1, de acordo com a complexidade do processo de manipulação e das características dos insumos utilizados, para fins do atendimento aos critérios de Boas Práticas de Manipulação em Farmácias (BPMF).

O descumprimento das disposições do Regulamento Técnico sujeita os responsáveis às penalidades previstas na legislação sanitária vigente, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal cabíveis.

<b>Grupos</b>	<b>Atividades/Natureza dos Insumos Manipulados</b>
I	Manipulação de medicamentos a partir de insumos/matérias primas, inclusive de origem vegetal.
II	Manipulação de substâncias de baixo índice terapêutico
III	<b>Manipulação de antibióticos, hormônios, citostáticos e substâncias sujeitas a controle especial.</b>
IV	Manipulação de produtos estéreis
V	Manipulação de medicamentos homeopáticos
VI	Manipulação de doses unitárias e unitarização de dose de medicamentos em serviços de saúde

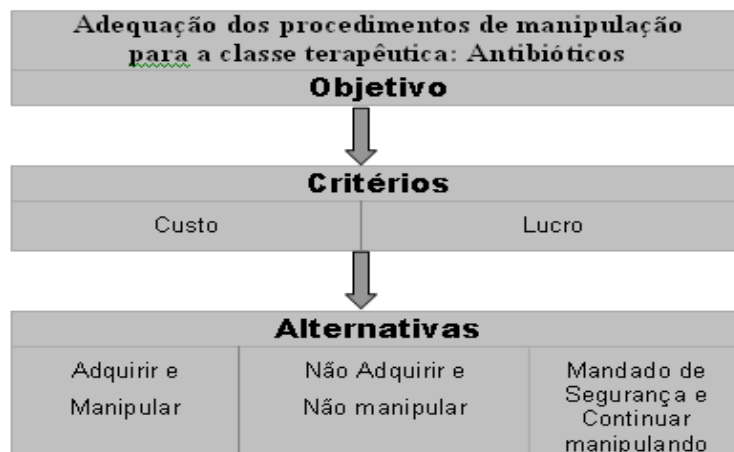
Quadro 1 - Atividades Desenvolvidas pelas Farmácias

Em caso de danos causados aos consumidores, comprovadamente decorrentes de desvios da qualidade na manipulação de preparações magistrais (de acordo com o receituário médico) e oficinais (segundo as farmacopéias oficiais), as farmácias estão sujeitas às penalidades previstas na legislação sanitária vigente, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal cabíveis dos responsáveis (ANVISA, 2007).

Ao iniciar o processo, algumas alternativas para o problema foram descartadas porque implicavam em um alto investimento além de um grande espaço físico, necessário para instalar as três câmaras e antecâmaras, tornando inviável sua implantação no que se refere a aquisição de uma antecâmara de pressão negativa para as três classes terapêuticas, ou seja, hormônios, antibióticos e citostáticos.

Os hormônios atualmente manipulados pela farmácia onde foi feito o estudo de caso são: tibolona, estradiol, estrógenos conjugados, progesterona, T3, T4. Em relação a segunda classe terapêutica de antibióticos, os que são manipulados atualmente pela farmácia são: cefalexina, minociclina, tetraciclina, ampicilina, amoxicilina, neomicina, gentamicina, claritromicina, doxiciclina. Os insumos da classe terapêutica dos citostáticos, não são manipulados pela farmácia.

Assim, desconsiderando a possibilidade de aquisição de três câmaras, a alternativa de aquisição de apenas uma antecâmara para a manipulação de antibióticos, visto que este insumo seria o de maior retorno financeiro atual da farmácia, assim como poderia ser feita uma parceria com outras farmácias da região onde seriam encaminhados os insumos não manipulados pela farmácia em questão e vice-versa. O Quadro 2 representa a estruturação inicial do problema, como os critérios e alternativas para a solução do problema proposto.



Quadro 1 - Estruturação do Problema

Assim os dois atributos tratados no trabalho são: Custo (de aquisição e instalação da antecâmara de pressão negativa para a manipulação de antibióticos) e Lucro (referente à manipulação e venda dessa classe terapêutica, como a possibilidade em atender outras farmácias da região como também deve ser considerado a continuidade de manipulação dessa classe para os pacientes atuais, nos quais estão incluídos todos os veterinários da região que enviam medicamentos para serem manipulados na forma de tabletes de ração com sabor apropriado para o consumo animal, o qual é hoje um diferencial da farmácia).

## 2.2 Introdução das Terminologias ao Agente Decisor

Dando início ao processo de educação da função utilidade, foi explicado para a especialista, que passará a partir desse momento a ser referenciada apenas como decisor, todo o processo e suas particularidades, como (ZELENY, 2008):

- Não há objetivamente a preferência correta, ela representa um sentimento subjetivo do decisor.
- A qualquer momento o decisor pode se sentir desconfortável com alguma informação oferecida sobre seu sentimento subjetivo, e pode mudar o seu pensamento.
- Propósito da análise de utilidade: ajudar o decisor a pensar sobre suas preferências e esperar que ele as arrume na sua mente.

Quando possível, procurou-se verificar se o decisor entrava em alguma contradição, o que não ocorreu em nenhum momento da entrevista. A maior dificuldade foi devido à distância física, entre o analista e o decisor, visto que o decisor se encontra na região de Ponta Grossa, estado do Paraná.

O processo ocorreu por meio de uma avaliação direta de preferências, devido a quantidade de conseqüências ser considerada baixa, onde foi oferecido ao decisor situações que implicavam em diversas condições a serem respondidas dentro do conceito de independência. Supondo uma escala de 0 a 1 para os valores de utilidade, de modo que  $x^0 \leq x \leq x^*$  e  $y^0 \leq y \leq y^*$ . A condição de independência em utilidade foi a primeira a ser testada, conforme descrito a seguir.

## 2.3 Independência em Utilidade

Considerando que um atributo X é independente de outro atributo Y em utilidade quando as **preferências condicionais** para **loterias** no primeiro atributo não dependem de um nível

particular Y. A independência em utilidade pode ser compreendida considerando-se dois atributos X e Y no espaço de atributos X, onde  $Z = X \times Y$  (ALMEIDA, 2011).

Assume-se que:  $x^0 \leq x \leq x^*$  e  $y^0 \leq y \leq y^*$

Suponha-se que alternativa menos preferível seja  $(x^0, y^0)$  e que a alternativa mais preferível é  $(x^*, y^*)$ . Admite-se que uma escala de 0 e 1 para os valores de utilidade de modo que:

$$u(y^0, z^0) = 0 \text{ e } (y^*, z^*) = 1$$

Para verificar as condições de independência, realizou-se o seguinte teste para cada par de critérios. Para verificar a independência preferencial do critério CUSTO em relação ao LUCRO. Definiram-se dois valores para CUSTO e dois valores para LUCRO. Na primeira análise, testou-se o mesmo valor de LUCRO para os dois valores de CUSTO. O agente de decisão foi então solicitado a fazer a escolha da melhor alternativa, ou seja, para o mesmo valor de LUCRO, ele deveria escolher o melhor valor para CUSTO.

Em seguida, mudou-se o nível do atributo LUCRO e fez-se a procura pelo equivalente certo dos mesmos pontos do outro atributo CUSTO. De forma análoga, foi realizado o mesmo processo para o atributo CUSTO.

Exemplo:

1. Atribuição dos valores para:

CUSTO: R\$ 0,00 e R\$ 6000,00

LUCRO: R\$ 2500,00 e R\$ 8000,00

2. Primeira análise fixando o valor do LUCRO em R\$ 2500,00, testou-se para os dois valores de CUSTO.
3. Segunda análise fixando o valor do LUCRO em R\$ 8000,00, testou-se para os dois valores de CUSTO.
4. Terceira análise fixando o valor do CUSTO em R\$ 0,00, testou-se para os dois valores de LUCRO.
5. Quarta análise fixando o valor do CUSTO em R\$ 6000,00, testou-se para os dois valores de LUCRO.

- Considerando a loteria em relação ao atributo LUCRO, apresentado na Figura 3:

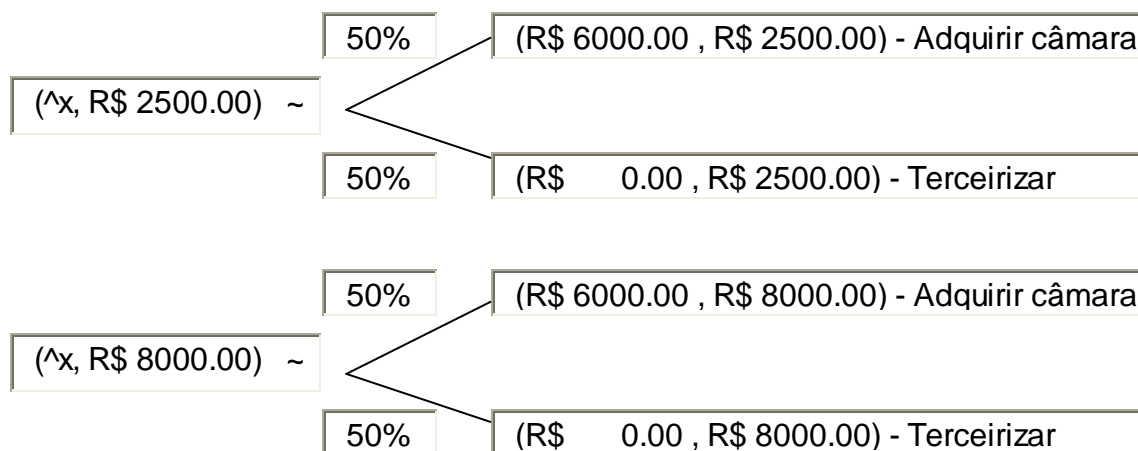


Figura 3 – Loteria para o Lucro

- Considerando a loteria aplicada ao atributo CUSTO ilustrado na Figura 4:

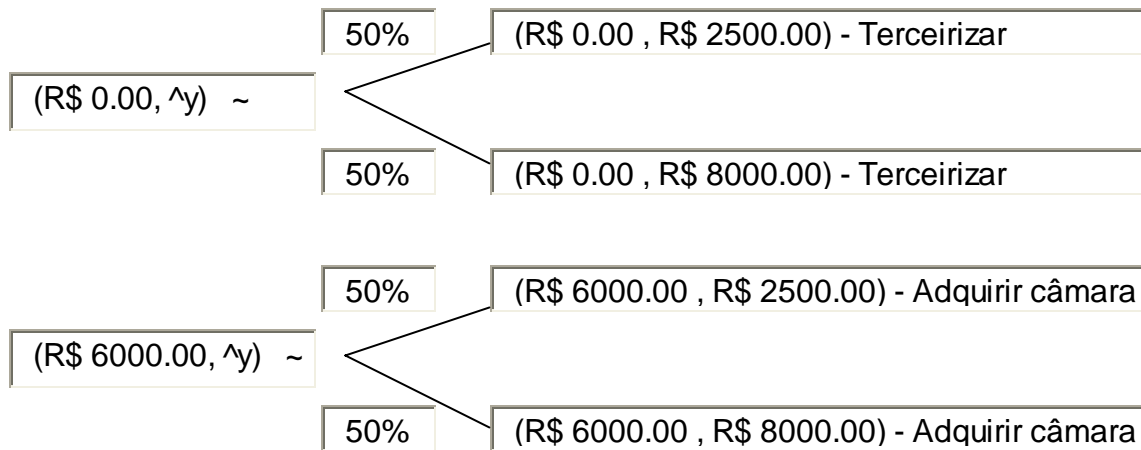


Figura 4 – Loteria para o Custo em relação ao Lucro

Após a realização da entrevista com o decisor, foi identificado o valor do equivalente certo para as loterias acima demonstradas. O valor do equivalente certo  $\hat{x}$  foi de R\$ 200,00 e R\$ 800,00, respectivamente. O valor do equivalente certo  $\hat{y}$  foi de R\$ 2000.00 para a primeira situação e R\$ 800,00 para a segunda.

De acordo com a constatação do decisor, o valor do CUSTO, embora superior ao do LUCRO esperado, ele se dará apenas uma vez e o LUCRO, será verificado todo mês, além de se verificar qualitativamente com o diferencial da farmácia em relação à produção de antibióticos na forma de tabletes em ração com sabores forma ministrada para os veterinários da região.

Para que se tivesse constatado a independência preferencial entre os critérios, a escolha do decisor em relação ao CUSTO deveria ter sido a mesma nas duas análises, ou seja, deveria ser independente do valor de LUCRO.

Não foi possível obter interdependência em utilidade entre os atributos, ou seja, CUSTO não é independente em utilidade de LUCRO, nem LUCRO é independente em utilidade de CUSTO; portanto as propriedades de independência em utilidade não podem ser aplicadas para determinar a função  $u(x, y)$ , dentro das opções apresentadas.

Uma forma alternativa envolveu a obtenção de novos atributos com base na transformação dos atributos originais CUSTO e LUCRO, de maneira a permitir a aplicação das propriedades de independência em utilidade. Considerando LUCRO como um benefício, tentou identificar outro benefício que possa ser mensurado. Dessa forma, o agente decisor propôs o benefício TEMPO DE ESPERA na preparação dos medicamentos, já que esse é um critério para se decidir entre a implantação da câmara de pressão negativa ou pela terceirização.

O processo foi feito considerando esse novo atributo. Inicialmente, definiram-se os melhores e piores valores assumidos por esse novo atributo, ou seja, 3 horas e 36 horas respectivamente, ou seja, o paciente deveria aguardar por seu medicamento durante 3 ou 36 horas para sua preparação. Assim as loterias assumiram a seguinte forma:

- Considerando o atributo TEMPO DE ESPERA mostrado na Figura 5:



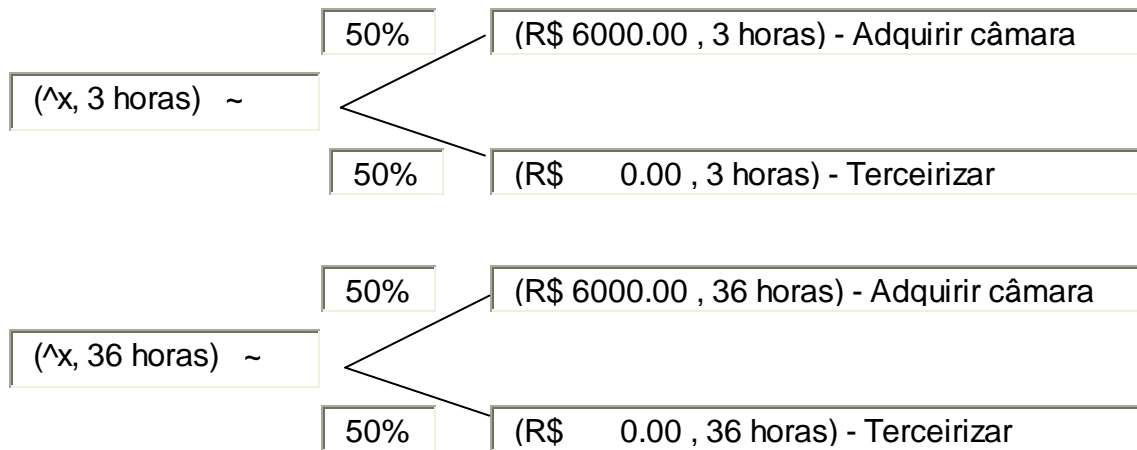


Figura 5 – Loteria para o Tempo de Espera

- Considerando a aplicação da loteria no atributo CUSTO, conforme apresentado na Figura 6:

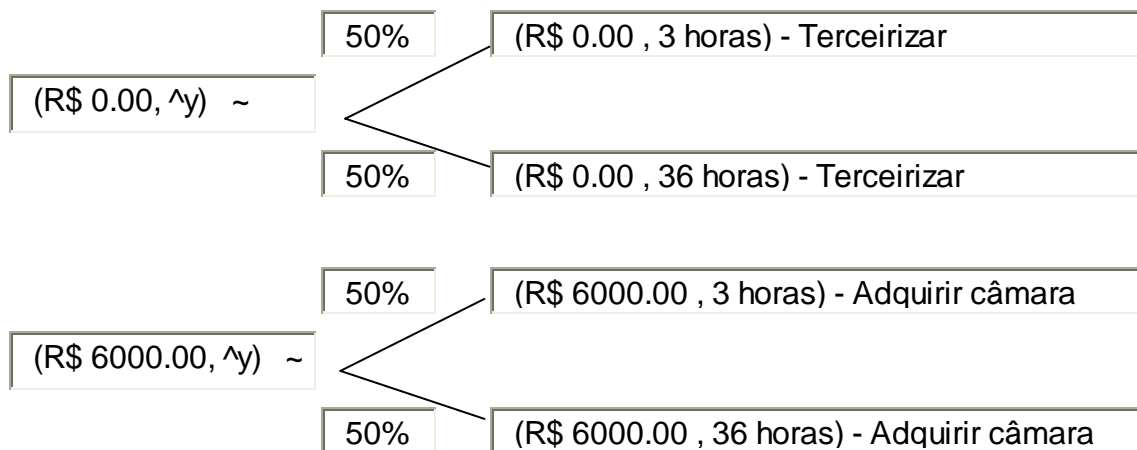


Figura 6 – Loteria para o Custo em relação ao Tempo de Espera

Após a nova entrevista com o decisor, foi identificado o valor do equivalente certo para as loterias acima demonstradas. O valor do equivalente certo  $^x$  foi de R\$ 500,00 para ambos os casos. O valor do equivalente certo  $^y$  foi de R\$ 2000,00 para ambas as situações.

O problema passou a ter os atributos Custo e Tempo de esperada mutuamente independentes, devido ao equivalente certo não se alterar com os novos valores especificados. Como implicação direta, a função em utilidade global para os dois atributos pode ser escrita por uma função multilinear do tipo (Teorema 5.2, Keeney & Raiffa, p. 234):

$$U(x, y) = K_x u(x) + K_y u(y) + K_{xy} u(x) u(y)$$

## 2.4 Independência Aditiva

Admitamos que tenham dois pares de conseqüências A, C e B, D, representados respectivamente pelos níveis das conseqüências  $(y_1, z_1)$ ,  $(y^*, z^*)$  e  $(y_1, z^*)$ ,  $(y^*, z_1)$ . É possível afirmar que dois atributos Y e Z são aditivamente independentes se duas loterias representadas por  $\langle A, C \rangle$  e  $\langle B, D \rangle$  forem indiferentes ou igualmente preferíveis para todo  $(y, z)$  e para um  $y_1$  e  $z_1$  previamente escolhido (ALMEIDA & COSTA, 2003).

A condição de independência em utilidade aditiva foi verificada utilizando o procedimento das loterias características, onde o decisor se ficar indiferente entre as loterias  $L1 < (x, y), (x', y') >$  e  $L2 < (x, y'), (x', y) >$ , é possível ter razões suficientes para assumir que os atributos são independentes aditivamente.

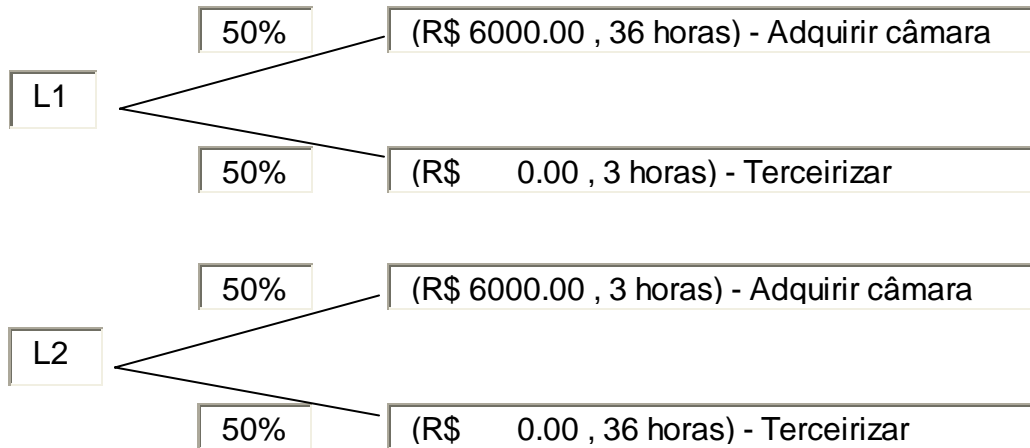


Figura 7 –Loteria para Análise de Independência Aditiva

Neste problema, o decisor preferiu igualmente as duas loterias, sendo possível concluir que os dois atributos CUSTO e TEMPO DE ESPERA são aditivamente independentes, porque as preferências entre as loterias não dependem da distribuição de probabilidade conjunta CUSTO e TEMPO DE ESPERA. Como implicação direta, a função utilidade global para os dois atributos pode ser escrita por uma função aditiva do tipo (Teorema 5.1, Keeney & Raiffa, página 231):

$$U(x, y) = K_x u(x) + K_y u(y)$$

## 2.5 Avaliando as Constantes de Escala

Prosseguindo com o processo de aplicação do método MAUT no problema da câmara de pressão negativa, foram escalonadas as duas funções individuais  $u(x)$  CUSTO e  $u(y)$  TEMPO DE ESPERA para assumirem os valores entre 0 e 1. Resultados relevantes são:

$$U(x^0, y^0) = 0, u(x^0) = 0 \text{ e } u(y^0) = 0, \text{ ou seja, } u(0,3) = 0, u_x(0)=u_y(3)=0$$

$$U(x^*, y^*) = 1, u(x^*) = 1 \text{ e } u(y^*) = 1, \text{ ou seja, } u(6000, 36) = 1, u_x(6000)=u_y(36)=1$$

$$x^0 \leq x \leq x^* \quad \text{e} \quad y^0 \leq y \leq y^*$$

Um resultado importante é que  $K_x + K_y = 1$

Analisando a função aditiva para  $(x^*, y^0)$  e  $(x^0, y^*)$ , respectivamente, tem-se:

$$U(x^*, y^0) = K_x \quad \text{e} \quad U(x^0, y^*) = K_y, \text{ ou seja:}$$

$$U(6000,3)=K_x \quad \text{e} \quad U(0, 36)=K_y$$

É possível descobrir qual é o maior:  $K_x$  ou  $K_y$ ? Isso pode ser verificado perguntando para o decisor se ele prefere  $U(x^*, y^0)$  ou  $U(x^0, y^*)$ . Se o primeiro for preferível então  $K_x > K_y$ , caso contrário,  $K_y > K_x$ . Neste problema ao ser questionado sobre sua preferência entre  $U(6000,3)$ , ou seja, adquirir a câmara de pressão negativa e continuar atendendo seus pacientes no prazo de 3 horas ou  $(0, 36)$  não adquirir a câmara de pressão negativa sendo necessário portanto terceirizar a manipulação de todos os insumos referentes as classes terapêuticas: hormônios,

antibióticos e citostáticos, levando um prazo aproximado de 36 horas, o decisor prefere a primeira opção, devido ao prazo de atendimento e confiabilidade no produto ser crucial para a empresa, além do diferencial da manipulação da classe terapêutica antibióticos na forma de tabletes para atender aos veterinários da região, que é hoje um diferencial da farmácia. Portanto, a constante  $K_y$  referente ao TEMPO DE ESPERA é superior ao CUSTO de aquisição da câmara de pressão negativa.

A probabilidade que deixa o decisor indiferente entre  $(x^*, y^0) = (6000, 3)$  é a loteria  $\langle (x^*, y^*) = (6000, 36) : (x^0, y^0) = (0, 3) \rangle$  é  $\pi = 0.7$ . Pode-se concluir que  $K_x = \pi = 0.7$   $K_y = 0.3$ .

A função utilidade pode ser escrita como:  $u(x, y) = 0,7 u(x) + 0,3 u(y)$ .

## 2.6 Conferindo a Consistência

A checagem da função utilidade obtida nas etapas anteriores, procurou encontrar algum erro que significaria que a função utilidade que foi estimada para o decisor não representa suas verdadeiras preferências.

Para concluir esta etapa do processo, foi realizando perguntas ao decisor sobre suas preferências entre uma loteria e uma consequência qualquer entre duas loterias. Em ambos os casos a utilidade esperada da situação preferida foi sempre maior, portanto torna-se consistente a Função Utilidade estabelecida.

## 3. Conclusão

O principal objetivo da aplicação de um dos vários métodos analíticos do AMD não é fornecer uma solução ótima e única, mas uma sequência de ações consistentes para cada caso específico ou, simplesmente, apoiar o agente de decisão ao longo de seu processo decisório.

Obviamente, as variáveis envolvidas numa análise Multicritério como a conduzida neste trabalho devem mudar de acordo com a empresa e o produto em questão. Mas a forma de estruturar o problema e levantar os dados será basicamente a mesma. A aplicação desse modelo à empresa objeto de estudo mostrou os resultados que podem ser obtidos com o uso de uma metodologia analítica para apoiar o processo decisório. A aplicação da MAUT ensejou também maior aprendizado do decisor sobre o problema, seus valores e prioridades. Ambas as decisões envolviam subjetividades, tratadas por meio da metodologia AMD. Na impossibilidade de eliminar a subjetividade, ao explicitá-la através da modelagem do problema, garantiu-se maior transparência ao processo de decisão, o que é típico de aplicações dessa metodologia analítica (BELTON & STEWART, 2002; GOMES *et al.*, 2004; GOMES *et al.*, 2006).

Neste trabalho, o agente de decisão não apresentou qualquer resistência em participar de todas as etapas do processo. A única etapa com maior dificuldade foi a entrevista e análise dos equivalentes certos, devido à distância física existente entre a analista e o decisor, isso porque, embora operacionalmente fácil de se aplicar, o procedimento de quantificar a preferência entre critérios não se mostrou tão intuitivo para o agente de decisão.

## Referências

ALMEIDA, A.T. *O conhecimento e o uso de métodos multicritério de apoio à decisão*. 2ª ed. Editora Universitária UFPE, 2011.

ALMEIDA, A.T. & COSTA, A.P.C.S. *Aplicações com métodos multicritério de apoio a decisão*. Editora Universitária, Recife, 2003.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 214, de 9 de fevereiro de 2007. Brasília (DF): Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; 9 fev. 2007.

- BELTON, V. & STEWART, T.J.** *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Boston: Kluwer Academic Press, 2002.
- FISHBURN, P.** *Utility Theory for Decision Making*. Nova York: Wiley, 1970.
- GOMES, L.F.A.M. & GOMES C.F.S & ALMEIDA, A.T.** *Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério*. Editora Atlas, 2ª edição, Rio de Janeiro, 2006.
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C.** *Tomada de Decisões em Cenários Complexos*. Rio de Janeiro: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- KEENEY, R.L. & RAIFFA, H.** *Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs*. John Wiley & Sons. 1976.
- MIRANDA, C.M.G.de & ALMEIDA, A.T.** *Visão Multicritério da Avaliação de Programas de Pós-Graduação pela CAPES – O caso da Área de Engenharias III baseado nos Métodos ELECTRE III e MAUNT*. *Gestão da Produção*, v. 11, n. 1, p. 51-64, 2004.
- SOUZA, F.M.C.** *Decisões racionais em situações de incertezas*. Recife, ed. Universitária, 2002.
- VINCKE, P.** *Multicriteria decision-aid*. Bruxelles: John Wiley& Sons, 1992.
- ZELENY, M.** *Integrating Knowledge, Management and Systems*. Palestra no REDS – Recife Decision Support School, 2008.