CUSTOS DA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM SAÚDE: RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Maurício Caetano Nedeff[1]
Samuel Meoti[2]
Paula Patricia Ganzer[3]
Cristine Hermann Nodari[4]
Daniela Gasperin[5]
Pelayo Munhoz Olea[6]
Eric Charles Henri Dorion[7]

Resumo
Para tratar a questão da implantação do equipamento de ressonância magnética, que é considerada hoje um dos equipamentos mais sofisticados na área de diagnóstico, apresentamos os conceitos básicos de inovação tecnológica, onde é abordado desde as definições básicas de inovação tecnológica, de acordo com alguns autores, tais como Tidd, Bessant e Pavitt (2008) e Sarkar (2008). O objetivo da pesquisa foi mensurar os novos custos que seriam agregados a atividade do hospital com a aquisição do equipamento, se pretendeu buscar qual deveria ser a produção do hospital para cobrir os custos. A metodologia utilizada na pesquisa teve abordagem qualitativa, com objetivo exploratório e descritivo, e como estratégia de pesquisa utilizou o estudo de caso em um hospital situado em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, onde foi realizada uma avaliação dos custos pertinentes ao funcionamento do serviço de ressonância magnética na unidade pesquisada. Por meio da pesquisa, surgiram resultados práticos e objetivos, que, após analisados, mostraram que a implantação do equipamento de ressonância magnética poderá não ser viável, se o mesmo não atingir um ponto de equilíbrio, em termos de quantidade de exames realizados por mês. Entretanto, se buscou sugerir alternativas para que a implantação do novo equipamento e oferta do serviço se torne viável. Apesar de as inovações tecnológicas serem desenvolvidas com o intuito de agregar valor e riqueza às organizações, se faz importante a análise de viabilidade da implantação da nova tecnologia, pois junto com uma nova tecnologia, também surgem novas despesas.
Palavras-chave: custos. inovação. tecnologia. saúde.

ABSTRACT
To address the issue of implementation of the MRI scanner, which is today considered one of the most sophisticated equipment in the area of diagnosis, we present the basic concepts of technological innovation, which is approached from the basic definitions of technological innovation, according to some authors such as Tidd, Bessant and Sarkar. The objective of this

[1] Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul
[2] Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul
3 Discente de Doutorado em Administração pela Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestra em Administração pela Universidade de Caxias do Sul.
[4] Doutoranda em Administração pela Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestra em Administração pela Universidade de Caxias do Sul.
[5] Discente de Doutorado em Administração pela Universidade de Caxias do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestra em Administração pela Universidade de Caxias do Sul.
[6] Doutor em Administração e Direção de Empresas pela Universitat Politècnica de Catalunya. Professor da Universidade de Caxias do Sul e Universidade Feevale.
[7] Doutor em Administração de Empresas pela Université de Sherbrooke. Professor da Universidade de Caxias do Sul e Universidade Feevale.

research was to measure the new costs that would be added to the hospital's activity with the acquisition of equipment, which is intended to seek should be to cover the production costs. The methodology used in the research had a qualitative approach, aiming exploratory and descriptive, and as a research strategy used the case study in a hospital located in Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, where an evaluation was made of the costs relevant to the operation service unit magnetic resonance searched. Through research, there were practical results and objectives, which, after analysis, showed that the introduction of magnetic resonance equipment may not be viable if it does not reach a point of equilibrium in terms of the number of tests performed per month. However, it sought to suggest an alternative to the deployment of the new equipment and service provision becomes feasible. Despite the technological innovations being developed with the aim of adding value to organizations and richness, makes it important to analyze the feasibility of implementing the new technology because with new technology also brings new expenses.
Key-words: costs. innovation. technology. health.

1 INTRODUÇÃO

Pode ser dito que, dentre tudo, o que mais importa para o ser humano é a própria vida. Maslow, na “Hierarquia das Necessidades”, já indicava que dentre as necessidades inerentes ao homem, a linha inicial era a das necessidades fisiológicas, que tratam da saúde física (MASLOW, 1954). A partir desta premissa, se irá discorrer sobre a implantação de um novo equipamento para “ressonância magnética”, no Hospital Geral, em Caxias do Sul – RS. Os custos desta implantação foram levantados, a fim de se obter uma base que possibilite a análise de tal implantação.

Porém, antes de se chegar até este ponto, será feito o percorrer de alguns conceitos distintos, com o objetivo de melhor localizar o novo serviço, dentre os esforços de inovações existentes no mercado como um todo, e posteriormente, na área da saúde. Sendo a saúde, algo tão importante, as pesquisas e inovações nesta área, recebem atenção, tanto da indústria farmacêutica como de organizações privadas, órgãos de governo e intergovernamentais. Inicialmente, é tratado da conceituação de inovação, que está descrita sucintamente no Dicionário Aurélio, como o “ato ou efeito de inovar, novidade”. Posteriormente, se passará a descrever a inovação tecnológica, suas diferentes definições, tipos distintos de inovação, também quando ao grau de mudança, e modelos de inovação. Será abordado também a inovação tecnológica inserida no setor da saúde. O que se sabe de antemão é que os investimentos nesta área envolvem grandes organizações e grandes valores monetários.

A segunda seção deste artigo traz os assuntos ligados a inovação e inovação tecnológica. Já a terceira seção, está relacionada com a inovação tecnológica especificamente no setor da saúde. A quarta seção apresenta a contextualização do objeto de estudo, juntamente com os valores encontrados para o funcionamento e manutenção da implantação da inovação tecnológica estudada. Finalizando, a quinta seção apresenta os resultados da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Para falarmos de inovação tecnológica, é necessário inicialmente falar de inovação. Utilizando alguns termos que foram apresentados acima, quando da apresentação do conceito de inovação, tais como “ato de inovar” e “novidade”, lembramos de algumas inovações que ficaram marcadas na história da humanidade. Uma delas é a invenção da roda. Algo que foi

completamente absorvido pelas sociedades mais primitivas, gerando um marco na história. Hoje em dia, as inovações tecnológicas representam, para alguns autores, uma grande oportunidade de crescimento, já, para outros autores, representa a única forma de crescimento no mercado. Indo ao encontro do que foi colocado sobre a importância da inovação tecnológica, Tidd, Bessant e Pavitt (2008), afirmam que a inovação é uma atividade genérica, associada a sobrevivência e crescimento. Importante compreender o que é a inovação tecnológica.

A definição encontrada na terceira edição do Manual de Oslo (2005) é apresentada da seguinte forma: uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

A conceituação apresentada na Lei número 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação, em seu Capítulo I, Art. 2º, inciso IV, é que inovação se trata da introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Sarkar (2008) afirma que a inovação é a exploração de novas ideias que encontram aceitação no mercado, usualmente incorporando novas tecnologias, processos, *design* e uma melhor prática.

Os tipos de inovação tecnológica, de acordo com a segunda edição do Manual de Oslo (OECD – 1997) era dividida em produtos e processos. Já, na terceira edição do Manual (OECD, 2005) ampliaram-se as divisões, para quatro tipos básicos, que são as inovações tecnológicas de produtos, de processos, de *marketing* e organizacional. A seguir, seguem os 4 tipos básicos e, uma divisão sugerida por outros autores.

a) Inovação de Produto ou serviço: uma inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais;
b) Inovação tecnológica de Processo: a inovação de processo envolve, nos métodos de produção, as técnicas, equipamentos e softwares que são utilizados para a produção de bens e serviços. De acordo com o Manual de Oslo (2005) uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado;
c) Inovação de *Marketing:* o que distingue uma inovação em *marketing*, de outras mudanças em instrumentos de *marketing* é a utilização de um método de *marketing*, que ainda não tenha sido utilizado pela organização. O novo método de *marketing* pode ser desenvolvido pela empresa ou não, e também pode ser implementado para produtos novos ou que já existam. Os novos métodos de *marketing* podem envolver o *design* do produto, posicionamento e promoção de produtos e a fixação de preços. Conforme o Manual de Oslo (20050, uma inovação de *marketing* é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços;
d) Inovação Organizacional: o que distingue uma inovação organizacional, de outras mudanças, é a implementação do método organizacional que ainda não tenha sido utilizado na organização, e que resulte de decisões estratégicas optadas pela gerência; inovações organizacionais no que tange a práticas de negócios, organização do local de trabalho e nas relações externas. Uma inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas

de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas (OECD 2005).

Diferentemente do Manual de Oslo, os autores Tidd, Bessant e Pavitt (2008), apresentam outra forma para representar os "tipos de inovação". Também apresentam o número de quatro tipos, entretanto, apenas os dois primeiros se encaixam na teoria vista até agora, sendo então os outros dois tipos, distintos. São eles: a) Inovação de produto: mudanças nas coisas (produtos/ serviços) que uma empresa oferece; b) Inovação de processo: mudanças na forma em que os produtos/ serviços são criados e entregues; Inovação de posição: mudanças no contexto em que produtos/ serviços são introduzidos e; c) Inovação de paradigma: mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

2.1.1 Inovação tecnológica radical e incremental

Uma outra forma de analisar a inovação é através do grau de novidade que esta envolvido. Segundo Lastres e Albagli (1999), a inovação tecnológica pode ser dividida em "radical" e "incremental". Pode-se entender por inovação radical como sendo o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Por inovação incremental, os autores referem-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial.

Tidd et al., (2008) também compartilham desta diferenciação entre Inovação Radical e Incremental, dizendo, entretanto, que a incremental ocorre com uma maior frequência. Sarkar (2008) apresenta definições para a inovação radical, como sendo algo que é totalmente novo e, sobre inovação incremental, como estando relacionada com melhorias passo a passo dos produtos existentes.

2.1.2 Modelos de Inovação

Pode se dizer que os Modelos de Inovação possibilitam uma "leitura" de como a inovação deve ocorrer. Da mesma forma que não há um único conceito de inovação tecnológica, também não há um único modelo. Aliás, existem vários modelos de inovação, surgidos a partir de meados da década de 1940. Basicamente, os modelos de inovação se dividem em: a) Modelos Lineares; b) Modelos Interativos. Dentre os modelos lineares, encontramos:

a) Modelo Empurrado pela Tecnologia: surgido em meados da década de 1940 (final da Segunda Guerra Mundial). Este modelo é dividido em cinco partes, onde a primeira, utilizada como base, é a existência da tecnologia para se fabricar o produto; a partir deste ponto, o bem é "empurrado" para o mercado. Este modelo perdurou aproximadamente entre as décadas de 1940 e 1970.
b) Modelo Puxado pela Demanda: Schmookler (1962) desenvolveu a ideia deste modelo, que, também era dividido em cinco partes, sendo a primeira, as "necessidades operacionais e de mercado", ou seja, neste modelo, o que de fato inicia o processo de inovação são as necessidades que o mercado ou o processo apresentam. Kline e Rosenberg (1986), dentre outros autores, apresentam críticas ao modelo, que não sugere *feedback*, não possibilitando a obtenção de troca de informações, principalmente o retorno dos consumidores.
c) Modelo Composto: Rothweel (1994) apresenta um modelo cuja intenção era incorporar as características dos dois modelos anteriores. Incorpora *feedback*, além de interação entre os diferentes campos: inovação, tecnologia, mercado e consumidor.

Apresentados os três modelos considerados “lineares”, discorre-se sobre alguns modelos “interativos”. Estes modelos são considerados interativos, pois, em cada modelo, há interatividade entre as partes, reagem umas partes sobre as outras.

No Modelo Integrado, Rothweel (1994) apresenta-o, cuja característica principal é a simultaneidade em que as diversas fases ocorrem, possibilitando então a obtenção de uma inovação, com um menor tempo. No Modelo Interativo ou Modelo Não Linear, apresentado por Kline e Rosenberg (1986), tem, dentre outras características, a possibilidade de cinco caminhos distintos para a obtenção da inovação.

Outros modelos podem ser citados, tais como o Modelo de Redes, o Modelo *Stage Gate*, o Modelo de Inovação Fechada e o Modelo de Inovação Aberta. O modelo de Inovação Aberta possibilita que as organizações utilizem ideias e caminhos internos e externos, quando elas buscam avançar suas tecnologias (CHESBROUGH, 2003). Segundo Christensen et al. (2005), na inovação aberta, há processos realizados internamente e outras atividades realizadas com parceiros externos. Mas, de maneira geral, as organizações não inovam isoladamente, pois a fronteira entre a empresa e o ambiente ao seu redor é porosa.

Além da forma de dividir os modelos em Lineares e Interativos, Rothweel (1994), sugere uma divisão em gerações, onde, por exemplo, o Modelo Empurrado pela Tecnologia, seria de Primeira Geração e o Modelo de Redes, de Quinta Geração. É importante constar que, nas organizações, poderão ser encontrados distintos modelos sendo utilizados ao mesmo tempo, porém, em distintos departamentos ou em projetos diferentes.

2.1.3 Inovação Tecnológica na Saúde

As inovações tecnológicas na área da saúde são de interesse dos governos, das organizações e da população. No Brasil a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, comprometeu, entre 2003 e 2007, mais de R$410 milhões para incentivo à pesquisa em saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Valor este incremental, pois não estão computados os recursos oriundos do Ministério da Saúde, Ministério da Ciência e Tecnologia, do Ministério da Educação e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

2.2 EQUIPAMENTO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

A ressonância magnética, como fenômeno foi descoberto em 1937, pelo Prof. Isidor I. Rabi da Columbia University, ao explorar a estrutura do átomo. O Prof. Rabi reconheceu que o núcleo do átomo mostra sua presença absorvendo e emitindo ondas de rádio, quando exposto a um campo magnético suficientemente forte. E devido a esta descoberta recebeu o prêmio Nobel de Física, em 1944. Já em 1973, o químico Paul Lauterbur, da State University of New York, um estudioso do fenômeno da ressonância magnética, produziu o primeiro protótipo do que seria o equipamento de imagem através da ressonância magnética nuclear. Seu amplo uso na medicina se deu a partir de 1979. O princípio básico do funcionamento de um equipamento de ressonância magnética é a utilização de um magneto e ondas de radiofrequência, para produzir fotos ou imagens de estruturas e órgãos internos (SIMÕES, 2007).

Para Nascimento (1996), a utilização da ressonância magnética nuclear está associada com exames de partes moles do corpo humano, tendo grande aplicação no estudo das patologias do sistema nervoso central. Além da diversidade de ângulos possíveis na geração de imagens, na ressonância magnética a ausência de radiação ionizante é uma das principais inovações em comparação a outros exames de imagem.

2.2.1 A Distribuição dos Equipamentos de Ressonância Magnética no Estado Do RS

Os equipamentos de medicina na sua grande maioria são produzidos exclusivamente no exterior. E a partir da abertura da economia brasileira na década de 1990 parece ter revelado o quão grande era a defasagem tecnológica, dado que as importações superaram em muito as exportações, principalmente em segmentos mais sofisticados, que dificilmente seriam produzidos pelas empresas nacionais (FURTADO; SOUZA, 2001). Este é o caso da ressonância magnética que passou a ser adquirida com maior facilidade após esta abertura.

Com base nos dados da pesquisa de Assistência Médico-Sanitária do IBGE, para o ano de 2005, conforme Figuras 1 e 2, é possível visualizar que esta distribuição não esta homogenia; em 2005 no Brasil existiam 549 aparelhos, sendo 87 na Região Sul, e 38 no Estado do Rio Grande do Sul.

Já a região da 5ª Coordenadoria de Saúde, onde compreende 48 municípios, possui 5 (cinco) aparelhos, sendo que 4 (quatro) estão em Caxias do Sul, o que vai contra Vianna (2005), em seu relatório, que estabelece que os parâmetros técnicos são de 1 (um) aparelho de ressonância magnética para cada 500.000 habitantes. Porém se considerarmos somente os que atendem o SUS (Sistema Único de Saúde), encontraremos somente 2 (dois) na região, sendo que 1 (um) em Caxias do Sul. Considerando que a população estimada da região é de 1.500.000 habitantes, e considerando somente os aparelhos que atendem ao SUS, também considerando que estes aparelhos não atendem exclusivamente SUS, a proporção de aparelhos esta abaixo do considerado ideal.

Figura 1 - Equipamentos de diagnóstico em Grandes Regiões no Brasil - 2005

Grandes Regiões e tipo de equipamento	Equipamentos de diagnóstico através de imagem existentes em estabelecimentos de saúde				
	Total		Esfera administrativa		
	Total	Disponíveis ao SUS	Público	Privado	
				Total	SUS
Brasil					
Ressonância magnética	549	175	49	500	191
Sul					
Ressonância magnética	87	32	4	83	39

Fonte: Adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Assistência Médico-Santitária 2005.

Figura 2 - Equipamentos existentes nas Grandes Regiões e Unidade da Federação – Brasil - 2005

Grandes Regiões, Unidades da Federação	Equipamentos de Ressonância magnética
Brasil	**549**
Sul	**87**
Rio Grande do Sul	38

Fonte: Adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Assistência Médico-Santitária 2005.

Em relação à distribuição dos estabelecimentos de saúde que oferecem serviços de apoio à diagnose e terapia por esfera administrativa e financiamento, segue na Tabela 3 os percentuais de estabelecimentos que possuem ressonância magnética.

Figura 3 - Distribuição percentual dos estabelecimentos de saúde que oferecem ressonância - Brasil - 2005

Fonte: Adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Assistência Médico-Santitária 2005.

2.3 CUSTOS

A seguir são desmembrados os custos diretos, indiretos, fixos e variáveis para se administrar os equipamentos de ressonância.

a) Custos Diretos: para Beulke e Berto (1997) os custos diretos se configuram toda vez que é possível identificar que determinado custo está diretamente ligado a cada unidade de negócio, serviço ou procedimento. A vinculação dos custos diretos com a conta do paciente é estabelecida através do consumo de insumos, para atender este paciente. Estes custos se caracterizam pela possibilidade de especificação por serviço prestado;

b) Custos Indiretos: os custos indiretos se configuram por não ser possível identificar que determinado custo está diretamente ligado a cada unidade de negócio, serviço ou procedimento. Segundo Beulke e Berto (1997) os custos indiretos, são custos comuns a diversos procedimentos e serviços, não podem ser mensurados individualizadamente, por item de serviço prestado, e tendem a apresentar maior complexidade de cálculo, que demanda uma série de processamentos, como é o caso do rateio;

c) Custos Fixos: os custos fixos são aqueles custos, que não sofrem alteração quando o direcionador de custo sofrer alterações. Assim mesmo havendo alterações no direcionador, o custo não se modifica (MAHER, 2001);

d) Custos Variáveis: os custos variáveis são custos relacionados diretamente e proporcionalmente a qualquer alteração no direcionador de custos. Desta forma quando o direcionador de custos sofrer alteração, os custos variáveis também sofrerão alteração e na mesma proporção (MAHER, 2001). Porém neste estudo os custos variáveis não serão considerados, tendo em vista que o equipamento ainda não foi adquirido e implantado.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia utilizada nesta pesquisa teve abordagem qualitativa, com objetivo exploratório e descritivo, e como estratégia de pesquisa utilizou o estudo de caso em um hospital situado em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, onde foi realizada uma avaliação dos custos pertinentes ao funcionamento do serviço de ressonância magnética na unidade pesquisada.

O estudo de caso é utilizado como estratégia de pesquisa em diversas condições, na contribuição do conhecimento de acontecimentos individuais, organizacionais, sociais, políticos e grupais (YIN, 2010). O estudo de caso visa proporcionar certa vivência da realidade, tendo por base a discussão, a análise e a busca de solução de um determinado

problema extraído da vida real. Em verdade, trata-se de uma estratégia metodológica de amplo uso, quando se pretende responder às questões 'como' e 'por que' determinadas situações ou fenômenos ocorrem, principalmente quando se dispõe de poucas possibilidades de interferência ou de controle sobre os eventos estudados (FIALHO, 2008).

A pesquisa utilizou como objetivo a pesquisa exploratória, por se tratar de envolver levantamento bibliográfico e documental e entrevistas não padronizadas, este modelo de pesquisa possui o objetivo de proporcionar uma visão geral de um determinado fato. A abordagem é classificada como descritiva, por descrever as características do objeto de estudo, sendo assim, as pesquisas descritivas são, juntamente conjunto com as exploratórias, as que tradicionalmente concretizam os pesquisadores sociais que se preocupam com a atuação prática (GIL, 2008).

Quanto aos procedimentos pode ser dita como pesquisa documental, que consiste na coleta, classificação, seleção difusa e na utilização de toda espécie de informações na forma de textos, imagens e outros (FACHIN, 2006). No caso da pesquisa, utilizou-se de bibliografia para referenciar a pesquisa em inovação tecnológica.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Hospital objeto de estudo é um hospital que destina sua capacidade de atendimento 100% ao SUS (Sistema Único de Saúde), fruto de uma PPP (Parceria Público Privado), entre o Estado do Rio Grande do Sul e uma fundação universitária de Caxias do Sul, onde o Estado construiu, equipou e viabilizou o início do seu funcionamento em 19 de março de 1998. Ainda em 1997, o estado passou o hospital para a fundação universitária a gestão do hospital.

Estão em funcionamento no hospital, os serviços de Obstetrícia, Neonatologia, Pediatria, Clínica Médica, Cirurgia e Pronto Socorro, além de também contar com os Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Tratamento, como: Oncologia, Radiologia, Ecografia, Tomografia, Mamografia, Recreação Infantil, Anatomia Patológica, Eletroencefalografia, Endoscopia, Eletroneuromiografia, Banco de Olhos, Análises Clínicas, Colonoscopia, Ecocardiografia, Dor Torácica, Agência transfusional, Hemodiálise e Hemodinâmica.

Desde sua fundação, o hospital sempre buscou, ampliar serviços, com a aquisição e manutenção de novas tecnologias, que foram incorporadas ao longo do tempo, como: Emodinâmica, Tomografia Computadorizada, Radioterapia, entre outras. Hoje o hospital está em processo de aquisição de um aparelho de ressonância magnética.

4.1 APURAÇÃO DOS CUSTOS DE AQUISIÇÃO E ADEQUAÇÃO DE ESPAÇO

O custo de aquisição de um aparelho de ressonância magnética varia de acordo com o fabricante, os acessórios incluídos, a forma de contratação do frete, e a recarga do gás hélio. Porém neste estudo não vamos considerar o custo de aquisição, haja vista que o hospital recebeu o recurso para aquisição, que será proveniente do orçamento do Estado do Rio Grande do Sul, através da consulta popular, onde a população da região definiu como prioridade na área da Saúde a aquisição de um aparelho de ressonância magnética para o hospital, e a diretriz é que a compra e instalação deste equipamento sejam efetuadas com este recurso.

4.1.1 Apuração dos Custos com Manutenção

No processo de compra, deve-se formalizar um contrato de manutenção com o fornecedor do equipamento, este contrato passa a vigorar a partir do vencimento da garantia do produto, e neste contrato o fornecedor se compromete em efetuar a manutenção preventiva

e corretiva do equipamento durante o período de vigência do contrato. Estes contratos de manutenção (sem peças) tem seu custo mensal que variam entre R$ 19.500,00 a R$ 22.500,00. Para este estudo considerou-se o valor médio de R$ 21.000,00, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Custos de Manutenção

Contratos de Manutenção	Valores mês
Preventiva	19.500,00
Preventiva e Corretiva	20.500,00
Preventiva e Corretiva + Peças	22.500,00
Valor Médio	**21.000,00**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.2 Apuração dos Custos com Mão de Obra

Partindo da solicitação do setor de imagem do Hospital ao setor de recursos humanos, o serviço se ressonância magnética utilizará 5 (cinco) profissionais, sendo 1(um) médico radiologista, 2 (dois) técnicos em radiologia e 2 (dois) funcionários administrativos. No caso do estudo, não consideramos a mão de obra como um custo variável e sim como um custo fixo, por não dependerem da demanda de trabalho do serviço de ressonância magnética, ou seja, havendo ou não a demanda, o custo destes profissionais existirá. Os valores considerados para este estudo foram obtidos junto ao setor de recursos humanos e correspondem a média dos salários praticados para estes profissionais nos demais serviços de imagem do hospital, somando-se os encargos sociais e as provisões de férias e 13º Salários, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Mão de Obra

Profissionais	Custo mês	Nº de profissionais	Total mês
Médico Radiologista	13.403,00	1	13.403,00
Técnico em Radiologia	1.748,00	2	3.500,00
Técnico administrativo	1.024,00	1	1.024,00
Total		**4**	**17.567,00**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.3 Apuração dos Custos com Depreciação

A taxa de depreciação utilizada para equipamentos médicos e hospitalares é de 10% ao ano, estimando-se assim uma vida útil de dez anos para estes equipamentos. Como o valor destinado pelo orçamento do Estado do Rio Grande do Sul através da Consulta popular é de R$ 1.500.000,00, consideramos este valor como o valor do equipamento, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Depreciação

Valor do Equipamento	% depreciação	depreciação ano	depreciação mês
1.500.000,00	10% a.a.	150.000,00	12.500,00
Total			**12.500,00**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.4 Apuração dos Custos Indiretos

Os Custos indiretos geralmente são apropriados utilizando-se de métodos de rateio. Segundo Maher (2001), o rateio de custos representa a atribuição de um custo indireto a um objeto de custos, pela impossibilidade de se identificar quanto do custo foi sacrificado em

relação a determinado objeto, as técnicas de rateio são utilizas. Porém a apropriação de custos indiretos através de critérios de rateios, ou por qualquer outra técnica, podem ser discutidas e causar polêmica, já que podem ser consideradas técnicas subjetivas (MARTINS, 2001).

No hospital, o critério de custos adotado é o ABC, implantado para sanar a dificuldade de apropriação dos custos indiretos, que têm se tornado cada vez mais expressivo. Com isso, alocações arbitrárias trariam prejuízos de interpretações, já com o custeio ABC os custos indiretos são alocados às atividades conforme o consumo de recursos destas (COGAN, 1997). Porém, como o equipamento ainda não foi adquirido e instalado, este critério de rateio não foi utilizado e para tanto utilizamos como critério para alocação dos custos indiretos um percentual de 30% do valor dos custos diretos, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Custos Indiretos

Custos	Valores mês
Manutenção	21.000,00
Mão de Obra	17.567,00
Depreciação	12.500,00
Total de Custos Diretos	**51.067,00**
Custos Indiretos 30%	**15.320,10**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.5 A Remuneração dos Serviços

O serviço de ressonância magnética do hospital atenderá exclusivamente os usuários do SUS (Sistema Único de Saúde), e este serviço será remunerado através da tabela SUS. Como existem vários exames de ressonância magnética, para este estudo foi utilizado o valor médio de fatura de um exame de ressonância magnética conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Tipologia e Valores dos Exames de Ressonância Magnética

Exames de Ressonância Magnética	Valor de remuneração SUS
Vias Biliares	268,75
Membro Inferior	268,75
Bacia/Pelve	268,75
Abdômen Superior	268,75
Tórax	268,75
Membro Superior	268,75
Coração/Aorta C/ Cine	361,25
Sela Túrcica	268,75
Crânio	268,75
Coluna Torácica	268,75
Coluna Lombo-Sacra	268,75
Coluna Cervical	268,75
Articulação Temporo	268,75
Anfioressonância Cerebral	268,75
Valor médio de remuneração	**275,36**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.6 A Demanda

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde a demanda média de exames de ressonância magnética em 2010, esta sendo de 201,5 exames por mês, considerando toda a região conforme Tabela 6. Hoje existe somente um aparelho de ressonância magnética para atender a esta demanda, porém seu uso não se destina exclusivamente ao SUS.

Tabela 6 – Demanda por Exames de Ressonância Magnética

Mês	Quantidade
Janeiro	206
Fevereiro	147
Março	211
Abril	232
Maio	218
Junho	195
Média	**201,5**

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.7 Previsão da Receita

Como o aparelho de ressonância magnética ainda não foi adquirido, não é possível apurar a receita do serviço. Para este estudo apuramos a receita sob duas perspectivas: uma baseada no valor médio de remuneração do serviço pelo SUS (Sistema Único de Saúde), considerando como demanda a média da demanda da região; e outra baseada também no valor médio de remuneração do serviço pelo SUS (Sistema Único de Saúde), considerando como demanda metade da média da demanda da região, conforme ilustrado na Tabela 7.

Tabela 7- Previsão de Receita

Receita	Nº de Exames	Valor mês
Ressonância Magnética	201,50	55.485,04
Ressonância Magnética	100,75	27.742,52

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.8 Ponto de Equilíbrio

Para que o hospital atinja um ponto de equilíbrio, ilustrado nas Tabelas 8 e 9, entre os custos e a receita, ele devera ter uma produção de “x” exames mês. Outra forma de manter o ponto de equilíbrio é buscar subsídios junto aos gestores do SUS, para complementar a diferença entre o custo e a receita.

Tabela 8 - Ponto de Equilíbrio

Exame	Valor médio do Exame	Nº de Exames	Valor Total
Ressonância Magnética	275,36	241,09	66.387,10

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 9 – Demonstração do Pondo de Equilíbrio

Ponto de Equilíbrio	
Receitas RM	66.387,10
Custos RM	66.387,10
Resultado	**0**

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação tecnológica vem ocorrendo em todas as partes do planeta e também com intensidade, no Brasil. Pode-se dizer que há uma busca constante por inovações em todos os setores da economia, inclusive no setor da saúde. Sobre o setor da saúde, cabe ressaltar a sua importância e, complexidade. A necessidade de implantação de novas tecnologias, neste setor,

ocorre com frequência, entretanto, em alguns casos, o uso de novos equipamentos pode não ser viável financeiramente.

Segundo levantamento realizado, a quantidade de exames mensais, para se atingir um ponto de equilíbrio, seria de aproximadamente 240. Entretanto, com informações obtidas na pesquisa, essa quantidade é aproximadamente o número total de exames que já vem sendo realizados pelo equipamento existente na região, ou seja, com a instalação de mais um equipamento, a região teria duas unidades, o que poderia ocasionar uma divisão na utilização dos equipamentos, resultando em 101 exames/mês por equipamento, quantidade que representa pouco mais de 40% do necessário para se atingir o ponto de equilíbrio.

Como alternativa, o hospital em estudo teria que pleitear aos gestores do SUS, valor extra, a fim de gerar equilíbrio entre as despesas e receitas. É importante ressaltar que, com o início da prestação deste serviço, a quantidade de exames poderia ser maior do que os supostos 50% dos exames realizados, considerando que haja uma demanda reprimida, pois o equipamento que já está em funcionamento não atende exclusivamente ao SUS, como deverá ocorrer com o equipamento do hospital em estudo. Entendemos que o estudo alcançou o objetivo proposto e, serve como material informativo para implantação de equipamentos de ressonância magnética, na região, mesmo tendo sido considerado, para os cálculos apresentados, um custo aproximado, no quesito de custos variáveis.

REFERÊNCIAS

BEULKE, R; BERTÓ, D. J; **Gestão de custos e resultados na saúde**: Hospitais, Clínicas, Laboratórios e Congêneres. 1. ed. São Paulo. Saraiva, 1997.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n.3, p.33-41, 2003.

CHRISTENSEN, J. F.; OLSEN, M. H.; KJAER, J.S. **The industrial dynamics of Open Innovation – Evidence from the transformation of consumer electronics**. *Research Policy*, v. 34, p. 1533 – 1549, 2005.

COGAN, S. **Activity Based Costing** (ABC): a poderosa estratégia empresarial. São Paulo: Pioneira, 1994.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 200 p.

FURTADO, J. SOUZA, F. (2001), **A Indústria de equipamentos médico-hospitalares**: elementos para uma caracterização da sua dimensão internacional. In: NEGRI, B.; GIOVANNI, G. Brasil: A Radiografia da Saúde. Campinas: UNICAMP-IE, 2001.

IBGE. **Pesquisa de assistência médico-sanitária**, AMS-2005. Disponível em: http://www.ibge.gov.br, Acesso em: 18 jul. 2010.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. "**An overview of innovation**". The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, p. 275-305, 1986.

LASTRES, H; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Ed. Campus Ltda. 1999.

LEI Nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004.

MAHER, M. **Contabilidade de custos**: criando valor para a administração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MANUAL DE OSLO. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação.** 3. ed. Produção: ARTI e FINEP. Trd.: Flávia Gouveia, 2005. 184 p.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MASLOW, A. H. **Motivation and personality**, Nova York, Harper and Row, 1954.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ciência, tecnologia e inovação em saúde**. Disponível em : <www.saude.gov.br/bvs/folder/folder%20institucional.pdf>. Acesso em : 28 jul. 2010.

NASCIMENTO, J. **Ressonância magnética para técnicos**. In: Temas de Técnica Radiológica com Tópicos sobre Ressonância Magnética. Rio de Janeiro: Revinter Ed., 1996.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo:** Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. OECD, 1997. Traduzido pela FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, em 2004.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. 3 ed. OECD, 2005. Traduzido pela FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, em 2006.

SARKAR, S. **O empreendedor inovador:** faça diferente e conquiste seu espaço no mercado. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SCHMOOKLER, J. Economic Sources of Inventive Activity. **The Journal of Economic History**, v.22, *March*, 1962.

SIMÕES, B. S. **Evidências empíricas sobre a adoção de equipamentos de diagnóstico por imagem em Salvador**. Salvador, Desembahia, nº6, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Bookman, 2010.