



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU



Curso de Graduação em Física Médica

FELIPE ANTONIASSI GABRIEL

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E SOCIAL
DA IMPLANTAÇÃO DE SERVIÇOS DE
RADIOTERAPIA

Botucatu
2016

Felipe Antoniassi Gabriel

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E SOCIAL
DA IMPLANTAÇÃO DE SERVIÇOS DE
RADIOTERAPIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para a obtenção do título de Bacharel em Física Médica.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Rodrigues Fernandes

Botucatu

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Gabriel, Felipe Antoniassi.

Estudo da viabilidade econômica e social da implantação de serviços de radioterapia / Felipe Antoniassi Gabriel. - Botucatu, 2016

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Física Médica) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu
Orientador: Marco Antônio Rodrigues Fernandes
Capes: 30101026

1. Radioterapia - Manuais, guias, etc. 2. Viabilidade econômica. 3. Serviço social. 4. Projeto arquitetônico - Custos. 4. Câncer - Tratamento. 5. Cronogramas.

Palavras-chave: Câncer; Construção; Planilha de custo; Projeto arquitetônico; Radioterapia.

AGRADECIMENTO

- Aos meus pais, pessoas que tanto amo e admiro. Agradeço imensamente por cada orientação, cada conselho e por todos os sacrifícios que fizeram para tornar minha formação possível.
- A toda minha família e amigos, pela união, por todo o apoio e orgulho. Por sempre me acolherem.
- Ao professor Marco Antônio Rodrigues Fernandes. Agradeço por toda orientação, tanto em relação ao desenvolvimento deste projeto quanto em relação a minha vida acadêmica como um todo.
- Ao Dr. Cazuó e Dona Rose pela amizade e pelo espaço cedido para acompanhamento da construção da clínica de radioterapia do Hospital Unimed de Bauru permitindo o desenvolvimento deste trabalho.
- A todos os professores, que têm fundamental importância na minha formação acadêmica. Agradeço por cada aula, cada esclarecimento e também pela amizade.
- A todas as amigas feitas na Terra do Saci que proporcionaram momentos inesquecíveis durante esta gratificante jornada acadêmica.

RESUMO

O uso de radiações ionizantes na medicina tem aumentado continuamente. A radioterapia é uma modalidade médica consolidada e apresenta ótimos resultados no tratamento e controle do câncer. O desenvolvimento tecnológico, principalmente no campo da computação, informática e engenharias, tem proporcionado o surgimento de técnicas sofisticadas e altamente complexas de radioterapia. Este fato incentiva a impulsão de novos centros de tratamento altamente especializados. No entanto, a criação de serviços de radioterapia deve seguir as rígidas regras e normas impostas pelos órgãos responsáveis, tanto na esfera municipal, estadual e federal. A construção do serviço deve primeiramente ser autorizada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), mediante análise de documentos que garantam a proteção radiológica dos ambientes e profissionais envolvidos, após isto ainda é necessária a obtenção da licença de importação do equipamento de radiação, junto à CNEN e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Depois de instalado o equipamento ainda é preciso a obtenção das licenças de operação, a qual deve ser revalidada periodicamente. Os elevados custos dos equipamentos e alta carga tributária também desencorajam os investidores. Neste trabalho avaliou-se os custos e procedimentos para implantação de um serviço de radioterapia. O cronograma da implantação deste tipo de serviço foi descrito na forma de um guia de orientação. O tempo e o custo de cada fase da construção como: alvenaria, instalações elétricas e hidráulicas, concretagem da sala de tratamento, foram organizadas em um cronograma físico financeiro. Conclui-se que, a despeito da necessidade e importância social da radioterapia no cenário terapêutico nacional, a instalação destes serviços requer altos investimentos e complexa tramitação junto aos órgãos normatizadores e fiscalizadores da área da saúde. Pode-se afirmar que a burocratização dos processos envolvidos não contribui para a democratização do acesso aos atendimentos radioterápicos e dificulta a humanização e universalização da saúde de qualidade à grande maioria dos cidadãos brasileiros.

Palavras-chave: câncer, radioterapia, projeto arquitetônico, construção, planilha de custos.

ABSTRACT

The use of ionizing radiation in medicine has increased continuously. Radiotherapy is a medical specialty that offers excellent results in treatment and control of cancer. The technological development, especially in the field of computing, computer science and engineering, has provided the emergence of sophisticated and highly complex techniques of radiotherapy. This fact encourages the impulsion of new highly specialized treatment centers. However, the creation of radiotherapy services must follow the strict rules and regulations imposed by the responsible bodies, both the local, State and federal. The construction of the service must first be authorized by the National Nuclear Energy Commission (CNEN), through analysis of documents to ensure the radiological protection of the environments and professionals involved, after this, is still required to obtain import license of the radiation equipment, by the CNEN and the National Agency of Sanitary Surveillance (ANVISA). Once installed the equipment, the same still need to obtain licenses for operation, which must be renewed periodically. The high costs of equipment and high taxes also discourage investors. In this study assessed the costs and procedures for deployment of a radiotherapy service. The schedule of deployment in this type of service was described as a guide. The time and cost of each phase of construction as: masonry, electrical and hydraulic installations, concreting of the treatment room, were organized in a financial physical schedule. It is concluded that, in spite of the need and importance of radiotherapy in the therapeutic setting, the installation of these services requires high investments and complex processing for official norms and health inspectors. It can be affirmed that the bureaucratization of processes involved does not contribute to the democratization of access to radiotherapeutic care and hinders the humanization and universalization of quality health care to the vast majority of Brazilians.

Keywords: cancer, radiotherapy, architectural project, construction, spending worksheet.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	OBJETIVO.....	9
3.	METODOLOGIA	9
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5.	CONCLUSÃO.....	17
6.	REFERÊNCIAS.....	17
	ANEXO I	20
	ANEXO II.....	21
	ANEXO III	26
	ANEXO IV.....	29

1. INTRODUÇÃO

O câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células anormais com potencial invasivo. Suas causas estão diretamente relacionadas às condições sociais, ambientais e políticas, próprias do meio em que se vive, bem como às características biológicas de cada indivíduo. O aumento da longevidade da população e conseqüentemente a maior exposição dos indivíduos à riscos cancerígenos como tabagismo, consumo excessivo de álcool, inatividade física e alimentação inadequada, são um dos fatores relacionadas com a ocorrência deste problema [1]. A estimativa mundial, realizada em 2012, pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), apontou que, dos 14 milhões de casos novos estimados, mais de 60% ocorreram em países em desenvolvimento. Para a mortalidade, a situação agrava-se quando se constata que, dos 8 milhões de óbitos previstos, 70% ocorreram nesses mesmos países. No Brasil, os dados divulgados do Instituto Nacional do Câncer (INCA) apontam a incidência de aproximadamente 596 mil novos casos de câncer entre os anos de 2016 e 2017, um aumento de 3,5% em relação aos casos anuais estimados para o biênio 2014/2015 [2].

O número crescente de novos casos de câncer também está relacionado aos avanços da ciência e tecnologia, que possibilitaram uma ampla oferta de equipamentos de diagnósticos, os quais favorecem a confirmação precoce da doença. A taxa de curabilidade e controle de doença, dentre vários fatores, está diretamente relacionada com a terapêutica oferecida e a qualidade dos procedimentos realizados.

A radioterapia compõe ao lado da cirurgia e quimioterapia o tripé do tratamento oncológico. É uma especialidade médica consolidada que utiliza radiação ionizante, como raios-x, raios gama e feixe de elétrons para destruir as células cancerígenas [3]. As doses de radiação e o tempo de aplicação no paciente são calculados de acordo com o tipo e tamanho do tumor. Isso é feito de modo que a incidência de radiação seja eficiente para destruir as células doentes e preservar as sadias. Os equipamentos atualmente disponíveis para essa finalidade resumem-se em radioterapia superficial, telecobaltoterapia, aceleradores lineares clínicos de elétrons, aceleradores de prótons, e ainda, os aparelhos de braquiterapia, que fazem tratamentos utilizando as fontes de radiação próximas ou em íntimo contato com o local a ser tratado.

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 60% dos casos novos de neoplasias malignas vão necessitar de radioterapia em pelo menos uma fase do tratamento ou seja, cerca de 350.000 casos. Além desses, outros já diagnosticados em anos anteriores necessitam frequentemente de radioterapia para tratar uma recidiva ou, de forma paliativa, um sítio metastático sintomático [4]. O Ministério da Saúde através da Portaria MS nº 741/2006 preconiza que um serviço de radioterapia pode atender 600 pacientes novos por ano, assim, atualmente, seriam necessários 570 serviços de radioterapia para atender a estimativa realizada. Segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), o Brasil possui atualmente 376 máquinas de radioterapia. No entanto, apenas 248 estão em serviços que atendem a população de acesso exclusivo pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

No Brasil, a instalação de clínicas de radioterapia segue regras rígidas e normatizadas por órgãos fiscalizadores da área de energia nuclear (CNEN) [5] e da vigilância sanitária (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA) [6,7], além dos respectivos colegiados: Sociedade Brasileira de Radioterapia (SBRT) e Associação Brasileira de Física Médica (ABFM).

A complexidade da especialidade da radioterapia se apresenta desde o processo de criação e idealização da clínica, uma vez que apresenta condições diferenciadas daquelas corriqueiramente vistas nos projetos de construção civil tradicionais. Esta característica de especificidade exige altos custos e dificulta a sua realização desde a fase inicial da confecção do projeto arquitetônico, plantas elétricas e hidráulicas, infra estrutura e demais etapas de uma obra de edificação civil.

Conforme orientações da Sociedade Brasileira de Radioterapia (SBRT), a instalação de um serviço básico de radioterapia, que contemple um acelerador linear, um sistema de planejamento tridimensional, um equipamento de braquiterapia de alta taxa de dose, e um aparelho de tomografia computadorizada que possa atender às necessidades dos pacientes assistidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) custa em média R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais), equivalente a \$ 1.670.000,000 (um milhão, seiscentos e setenta mil dólares). No caso de um serviço de radioterapia privado o custo do investimento aumenta em cerca de 45% face a carga tributária e taxas aplicadas [4]. No entanto, este custo pode variar em função do tipo e local da construção e equipamentos de terapia a ser adquirido. O custo do terreno, concreto, materiais e mão de obra são os principais parâmetros que influenciam no custo final da implantação de um centro de radioterapia.

Os altos custos na fase da construção da clínica se praticam muitas vezes por causa da falta de conhecimentos dos profissionais envolvidos nesta etapa, pois, por não se tratar de atividade de prática rotineira, aliado ao mito do perigo exagerado sobre energia nuclear, cálculos superestimados de blindagens e elevado custo de mão de obra são comumente apontados por parte das construtoras e empreiteiras.

Devido ao alto custo de sua instalação e ao tempo de demora na amortização da dívida decorrente de remuneração inadequada dos procedimentos, são insuficientes os serviços existentes no Brasil, e existe um déficit importante de centros de tratamento com essa característica, causando uma situação desastrosa para as pessoas que sofrem com o câncer.

2. OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi acompanhar todo o processo de implantação de um serviço de radioterapia, analisando integralmente os custos e procedimentos envolvidos em cada etapa da construção, bem como a elaboração de um Guia de Orientação para Implementação de Serviços de Radioterapia (GOISR) visando otimizar o tempo e minimizar os custos para este tipo de empreendimento.

3. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica sobre as legislações e os respectivos requisitos legais pertinentes à construção de plantas civis de clínicas, hospitais e serviços especializados de radioterapia, visando compreender os trâmites exigidos para estes tipos de instalações.

Em seguida foram feitas entrevistas com o arquiteto, físico médico responsável e investidor para entendimento de todo o processo necessário para a criação do Serviço de Radioterapia do Hospital Unimed de Bauru, tendo em vista a elaboração do guia de orientação GOISR.

Foram realizadas visitas técnicas em serviços de radioterapia já construídos e em funcionamento, procurando obter informações sobre os custos reais praticados em todas as

fases do empreendimento, comparando as diferenças entre os serviços de alta tecnologia e aqueles de poucos recursos financeiros.

As várias etapas da construção da clínica foram acompanhadas, analisando toda a planilha de custos e fluxo de caixa da obra, bem como o tempo gasto para realização de cada etapa, descrito em um cronograma físico financeiro com auxílio do software Office Excel da Microsoft. Foram quantificados os custos de aquisição dos acessórios e instrumentação para testes de dosimetria e controle de qualidade, necessários para o equipamento de teleterapia a ser utilizado no Serviço. O tempo de acompanhamento de toda a implantação foi em torno de de 2 anos.

As Figuras 1 e 2 ilustram o processo de construção da clínica. Ao fundo observam-se as instalações de esquadrias de madeira para o processo de concretagem da casa mata (*bunker* – sala de tratamento) onde será instalado o acelerador linear.



Figura 1: Fundação e estrutura da clínica. Início da etapa de alvenaria (Foto tirada em 21/05/2014 - Hospital Unimed Bauru).



Figura 2: Processo de concretagem da casa mata (Foto tirada em 13/08/2014 - Hospital Unimed Bauru).

A Figura 3 mostra a planta arquitetônica (planta baixa) da clínica de radioterapia construída, ilustrando a sala de tratamento onde está instalado o acelerador linear clínico.

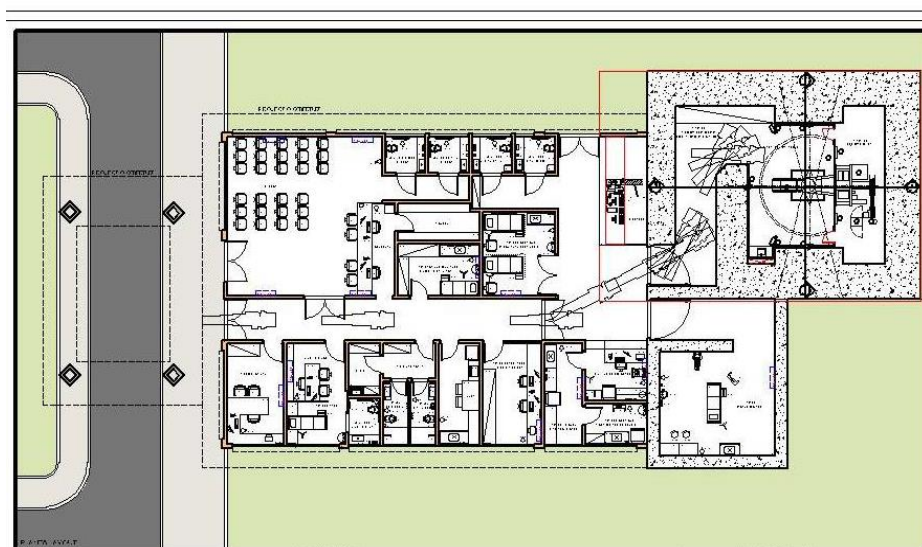


Figura 3: Sala do Acelerador Linear e a distribuição das dependências da Clínica

A Figuras 4 ilustra o corte lateral do projeto arquitetônico.

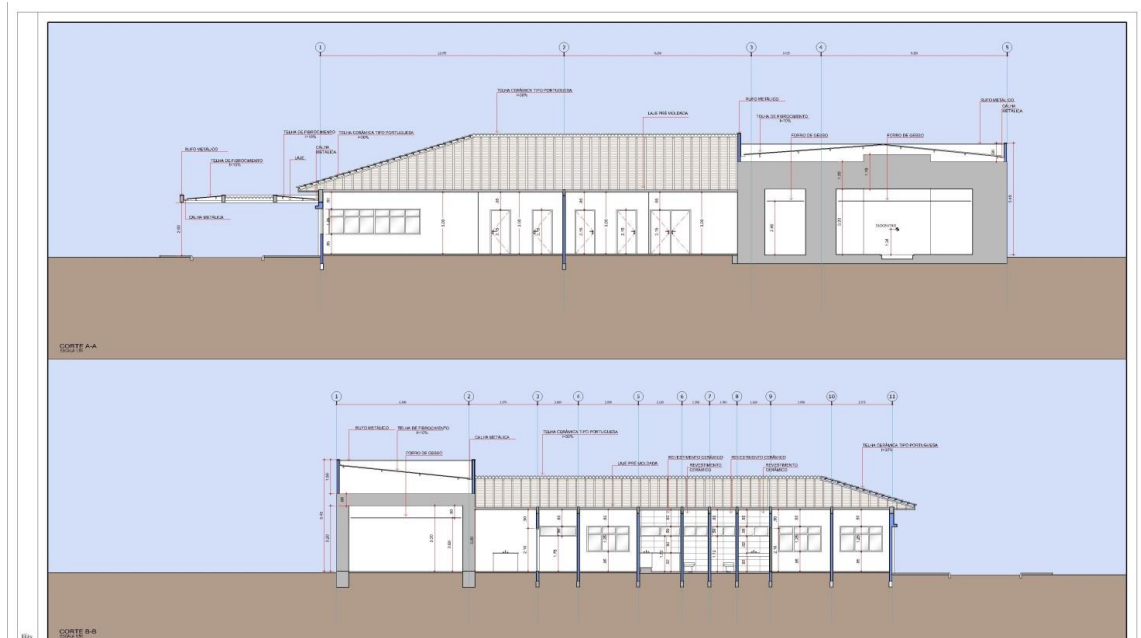


Figura 4: Corte Lateral – indicação do isocentro do A.L.

Para análise da qualidade do concreto usado na construção da sala de teleterapia, foram medidas as densidades de corpos de prova a cada etapa da construção da sala do acelerador linear. A densidade do concreto é um parâmetro importante para o cálculo de blindagem das paredes, as quais devem garantir que os índices de transmissão de radiação pelas barreiras não ultrapassem os permitidos pela legislação nacional, quer sejam: 1,0 mSv/ano para as áreas livres e 20,0 mSv/ano para áreas de permanência de indivíduos ocupacionalmente expostos e monitorados (áreas controladas e supervisionadas) [8,9].

Nesta etapa foram analisados 28 corpos de prova, de geometria cilíndrica e altura em torno de 30 cm, extraídos pelo construtor responsável, em 3 diferentes etapas de concretagem. A densidade das amostras foram avaliadas usando a razão entre a massa e o volume delas, determinadas em períodos sucessivos durante 6 meses. A avaliação da resistência do concreto foi realizada com ensaios de prensa de ruptura efetuados no laboratório da empresa fornecedora do concreto. A Figura 5 apresenta a vista lateral de alguns corpos de provas cilíndricos avaliados. As medidas da altura e da massa, bem como os cálculos da densidade

dos corpos de prova foram realizadas na sala de física médica do Serviço de Radioterapia do Hospital Estadual Manoel de Abreu de Bauru.



Figura 5: Imagem dos corpos de prova.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A clínica de radioterapia do Hospital Unimed de Bauru foi construída dentro do perímetro do complexo hospitalar e possui uma área edificada total de 576,87 m².

O custo total com a construção apontado na planilha de fluxo de caixa foi de R\$ 1.454.321,80, o que representa uma média de R\$ 2.521,00/m².

Com exceção do gasto com mão de obra, a etapa que apresentou maiores gastos apontado na planilha foi a de concretagem da sala de tratamento, contribuindo com cerca de 20% do custo total com a construção. Este número é explicado devido à grande quantidade de concreto e ferro utilizados na confecção das paredes da sala de tratamento, necessário para a blindagem da radiação.

O Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS) com as dimensões das paredes foi elaborado pelo físico médico responsável do serviço de radioterapia e foi aprovado pela CNEN. Para as paredes laterais que recebem o feixe primário de radiação do equipamento de radioterapia, o RPAS calculou uma espessura de 1,96 metros de espessura [10]. No entanto, por medidas conservadoras e visando um possível aumento da energia de

fótons do raios-X, estas paredes foram construídas com uma espessura de 2,40 metros. As paredes que recebem apenas feixes espalhados possuem uma espessura de varia de 135,0cm a 165,0cm. O teto, na região de feixe primário foi construído com espessura de 170,0cm e na região de feixe espalhado com 135,0cm de espessura.

O cronograma físico-financeiro (Anexo I) permite observar o custo e tempo decorrentes da realização de cada estágio da obra, proporcionando uma visão ampla da contribuição de cada atividade no custo total.

O equipamento de radioterapia adquirido é um acelerador linear clínico (clinac) da marca Elekta, modelo Precise, com valor estipulado em U\$ 1,025,622.00 (um milhão, vinte e cinco mil e seiscentos e vinte e dois dólares). No câmbio atual, este valor representa cerca de **R\$ 3.692.000,00** (três milhões seiscentos e noventa e dois reais).

Os custos com os impostos de importação foram apreciados pela Receita Federal em: PIS/PASEP (2,10%) = R\$ 83.467,07 (oitenta e três mil quatrocentos e sessenta e sete reais e sete centavos); COFINS (10,65%) = R\$ 423.297,28 (quatrocentos e vinte e três mil, duzentos e noventa e sete reais e vinte e oito centavos). O valor do ICMS para importação foi calculado em R\$ 981.942,08 (novecentos e oitenta e um mil, novecentos e quarenta e dois reais e oito centavos). Desta forma, apenas de impostos diretos de importação totaliza-se: **R\$ 1.488.706,43** (um milhão, quatrocentos e oitenta e oito mil, setecentos e seis reais e quarenta e três centavos). No caso da clínica Cazu Arakawa o recolhimento do ICMS foi suspenso mediante mandado de segurança impetrado junto à Secretaria da Receita Federal.

As despesas com despachante importador foram calculadas em torno de R\$ 57.000,00 (cinquenta e sete mil reais). Este valor deve ser acrescido dos custos com demurrage, que corresponde ao aluguel do container onde fica armazenado o acelerador linear até a sua efetiva desova na clínica. O valor da demurrage depende do tempo de aluguel do container, no caso da clínica em estudo, este tempo foi de 45 dias, e o valor recolhido foi de R\$ 20.335,77 (vinte mil trezentos e trinta e cinco reais e setenta e sete centavos). Desta forma o custo total aproximado com processo de importação foi de R\$ 77.335,77 (setenta e sete mil, trezentos e trinta e cinco reais e setenta e sete centavos)

Os valores relacionados à importação apresentam variação se houverem atrasos no processo de obtenção de autorização para construção e autorização para importação, emitidas pela CNEN e ANVISA, visto a oscilação na cotação das moedas externas.

As taxas cobradas pela CNEN para avaliação do RPAS (R\$ 6.000,00), autorização e licença para importação (SLI = 1% do valor da importação = R\$ 34.353,91) e autorização para operação (R\$ 3.800,00), totalizam: R\$ 44.153,91 (quarenta e quatro mil, cento e cinquenta e três reais e noventa e um centavos).

Os custos para aquisição dos equipamentos e instrumentos de dosimetria e controle de qualidade dos feixes de radiação necessários para o funcionamento e obtenção das licenças da clínica junto à CNEN e ANVISA, dependem das técnicas radioterápicas que serão ofertadas na clínica. Um instrumental suficiente para a realização de técnicas de convencionais, 3D e IMRT pode ser adquirido com uma quantia estimada de U\$ 93.000,00, no câmbio atual corresponde à cerca de R\$ 334.800,00 (trezentos e trinta e quatro mil e oitocentos reais). O Anexo III ilustra os instrumentos de dosimetria preconizados pela ANVISA RDC nº 20/2006.

Para a realização dos procedimentos de radioterapia é necessária a aquisição de acessórios de imobilização e fixação. Para o início de operação, os acessórios necessários somam uma quantia estimada em: U\$ 40.000,00, no câmbio atual representa uma quantia de R\$ 144.000,00 (cento e quarenta e quatro mil reais).

A totalização dos custos apontados acima atinge o montante de: R\$ 7.235.317,91 (sete milhões, duzentos e trinta e cinco mil, trezentos e dezessete reais e noventa e um centavos).

Após o início das atividades do serviço de radioterapia, o custo mensal estimado de manutenção das máquinas e com salários dos profissionais é da ordem de R\$ 115.000,00 (cento e quinze mil reais).

A receita mensal projetada para o serviço, considerando os repasses de valores atualmente preconizados pelos sistemas de saúde, é de R\$ 345.000,00 (trezentos e quarenta e cinco mil reais).

O tempo de retorno do investimento pode ser então calculado em cerca de 32 meses, o que pode ser considerado como favorável. Nesta projeção simples não estão sendo considerados futuros aumentos devido à reajustes salariais dos funcionários e despesas extras de manutenção corretiva. Também não foram considerados no cálculo das receitas prováveis aumentos dos valores de repasses dos procedimentos estipulados pelos planos de saúde assistidos pela clínica. Também não foi computado um valor devido à depreciação do equipamento, das instalações e dos mobiliários.

A capacidade de atendimento da clínica prevê até 80 pacientes tratados por dia no acelerador linear, e considera-se uma média de 600 pacientes novos por ano, no entanto, as

estatísticas do Instituto Nacional do Câncer (INCA) apontam que na micro região de Bauru espera-se que aproximadamente 1394 novos paciente por ano devem precisar de radioterapia [1], ressaltando a importância da criação deste serviço para a população em geral.

Ao longo do processo de idealização e criação da clínica, foi possível o contato e troca de informações com os diversos profissionais envolvidos na obra como: arquiteto, engenheiro civil, engenheiro elétrico, engenheiro calculista, engenheiro de ar condicionado, eletricitas, encanadores, mestre de obras, físico médico, administradores e investidores do projeto, possibilitando assim uma visão ampla e completa das necessidades e deveres por parte de cada setor envolvido.

Todas as etapas do processo de implementação da clínica estão descritas no GOISR (Anexo II) de maneira prática, visando servir de orientação para futuros novos investidores, da esfera pública ou privada.

A Figura 6 mostra a fachada externa clínica de radioterapia construída no Hospital Unimed de Bauru.



Figura 6: Clínica de radioterapia recém construída (Foto tirada em 24/06/2015 – Hospital Unimed Bauru)

Nos experimentos para avaliação da qualidade do concreto usado na construção da sala de teleterapia, verificou-se que a densidade das 28 amostras (corpos de prova de concreto) variou de $1,95 \text{ g/cm}^3$, medida um dia após a concretagem a $2,46 \text{ g/cm}^3$ medida 20 dias após, mantendo este valor durante o restante dos seis últimos meses de análise. A

densidade nominal do concreto simples, comumente usado em obras de construção civil é de 2,35 g/cm³. A avaliação da resistência do concreto foi realizada com ensaios de prensa de ruptura e o valor médio obtido foi de 36,5 MPa. Para os ensaios realizados nas amostras analisadas, as características de blindagem do concreto empregado satisfazem as recomendações de proteção radiológica.

5. CONCLUSÃO

No cenário radioterápico atual, observa-se uma grande carência de serviços especializados, e conseqüentemente, um grande número de pacientes está ficando sem tratamento adequado. A demanda reprimida compromete a qualidade do tratamento, assim, a criação de novos serviços com novas tecnologias para melhora na sobrevida dos pacientes é necessário e urgente. No entanto, os altos custos de aquisição do equipamento irradiador aliado aos complexos trâmites burocráticos do processo de importação, comprometido ainda com a elevadíssima carga tributária aplicado no Brasil, são fatores que causam sérios desconfortos junto aos médicos e investidores da área da radioterapia. Outro indicador desfavorável atualmente é a sucessiva variação cambial, na qual predomina a desvalorização da moeda nacional e agrava o panorama contábil financeiro dos investidores.

Do ponto de vista de retorno do investimento, o tempo estimado em 32 meses pode aparentar atraente, no entanto, alguns profissionais da área de radioterapia entrevistados, mostram-se receosos frente à atual conturbada política econômica do Brasil.

A metodologia proposta neste trabalho, para estudos financeiros do investimento em criação de centros de radioterapia, pode servir de orientação para futuros novos projetos privados e públicos, e facilitar as análises econômicas por parte dos órgãos governamentais envolvidos quanto ao planejamento do parque radioterápico nacional.

6. REFERÊNCIAS

1. MINISTÉRIO DA SAÚDE – Instituto Nacional de Câncer (INCa) José Alencar Gomes da Silva. ‘Câncer – O que é o câncer ?’. Disponível também em www.inca.gov.br

2. MINISTÉRIO DA SAÚDE – Instituto Nacional de Câncer (INCa) José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2016 – Incidência de Câncer no Brasil. Disponível também em www.inca.gov.br. Acessado em 20 de maio de 2016.
3. FERNANDES M. A. R. “Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 para Braquiterapia em Tumores de Pele”. Tese de Doutorado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), São Paulo-SP: IPEN. 2000.
4. Sociedade Brasileira de Radioterapia - SBRT. Carta à População. SBRT. 2010.
5. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Norma CNEN NN 6.02: Licenciamento de instalações radioativas. CNEN. Abril/2014.
6. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 20, de 02 de fevereiro de 2006. Seção I. Estabelece o Regulamento Técnico para o Funcionamento de Serviços de Radioterapia. ANVISA. Brasília. 2006.
7. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. ANVISA. Brasília. 2002
8. FERNANDES M.A.R.; CASTILHO T. G.; GABRIEL F.A. “Análise da Densidade do Concreto para Uso em Blindagens para Salas de Teleterapia de Alta Energia”. Anais do 18º Encontro Nacional de Biomedicina (18º ENBM), pg. 69. Botucatu-SP. 2015.
9. National Council on Radiation Protection and measurements. “Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage X- and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities” NCRP Report nº 151. Bethesda, Maryland, 2005
10. CASTILHO T. G. ; FERNANDES M. A. R. “Otimização de cálculos de blindagem de salas de teleterapia de megavoltagem”. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências de Botucatu (IBB), Botucatu-SP. IBB. 2015.

ANEXO I – Cronograma Físico Financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO - CAZUO ARAKAWA
 OBRA: CONSTRUÇÃO DO SERVIÇO DE RADIOTERAPIA DO HOSPITAL UNIMED
 LOCAL: BAURURU - SP

ITEM	ATIVIDADE	VALOR (R\$)	Mar/14	Abr/14	Mai/14	Jun/14	Jul/14	Ago/14	Set/14	Out/14	Nov/14	Dez/14	Jan/15	Fev/15	Mar/15	Abr/15	Mai/15	Jun/15	Jul/15	Ago/15	Set/15	Out/15	Nov/15	Dex/15		
1	PROJETOS	11.820,00	R\$ 2.940,00	R\$ 2.880,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00																				
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	703,70	R\$ 703,70																							
3	FUNDAÇÃO/ESTRUTURA	40.655,27	R\$ 14.416,80	R\$ 24.151,40	R\$ 2.087,07																					
4	MADEIRA	143.565,30	R\$ 5.391,15	R\$ 44.720,00	R\$ 27.974,00		R\$ 24.160,00			R\$ 30.845,00		R\$ 10.475,15														
5	FERRO E AÇO	108.023,02		R\$ 4.603,49	R\$ 19.831,60	R\$ 19.831,59	R\$ 20.834,75	R\$ 19.831,59					R\$ 7.200,00		R\$ 8.990,00	R\$ 6.900,00										
6	ALVENARIA	40.225,21			R\$ 15.270,80	R\$ 5.572,86	R\$ 1.513,75	R\$ 7.899,00	R\$ 4.950,00	R\$ 5.018,80																
7	COBERTURA	8.656,08										R\$ 25.301,48	R\$ 8.656,08	R\$ 11.688,30												
8	CONCRETO	192.219,50		R\$ 17.888,00	R\$ 5.777,50	R\$ 18.277,50	R\$ 14.232,50	R\$ 23.320,00	R\$ 56.479,00	R\$ 29.680,00	R\$ 26.565,00															
9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	117.335,18			R\$ 625,80	R\$ 400,00	R\$ 1.098,00		R\$ 7.419,50	R\$ 7.750,00	R\$ 15.707,29	R\$ 326,45	R\$ 22.993,39	R\$ 56.004,68	R\$ 393,68			R\$ 1.204,96	R\$ 890,00	R\$ 489,56		R\$ 1.884,57		R\$ 147,30		
10	INTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	54.879,81							R\$ 18.974,80	R\$ 5.608,90	R\$ 1.636,00	R\$ 4.000,00	R\$ 2.180,80	R\$ 18.526,06	R\$ 3.953,25											
11	PISOS E REVESTIMENTO	95.433,07								R\$ 34.275,08	R\$ 5.884,21	R\$ 4.437,00	R\$ 18.783,01	R\$ 29.668,97	R\$ 2.384,80											
12	IMPERMEABILIZAÇÃO	4.500,00													R\$ 4.500,00											
13	INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA	5.809,00												R\$ 5.379,00	R\$ 430,00											
14	PINTURA	45.592,50												R\$ 25.545,40	R\$ 12.065,00	R\$ 2.835,00		R\$ 5.147,10								
15	CLIMATIZAÇÃO	116.503,48											R\$ 26.442,00	R\$ 25.290,00	R\$ 585,48	R\$ 13.000,00			R\$ 22.186,00		R\$ 20.500,00			R\$ 8.500,00		
16	VIDROS	20.800,00														R\$ 10.400,00	R\$ 10.400,00									
17	LIMPEZA	3.115,90				R\$ 330,00			R\$ 495,00	R\$ 465,00	R\$ 155,00		R\$ 151,90	R\$ 1.519,00	R\$ 310,00											
18	OUTROS	900,00		R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00														
19	MÓVEIS	29.966,10																								
20	PORTAS PARA BLINDAGEM	22.800,00																R\$ 22.800,00								
21	INFORMÁTICA	21.797,82																								
22	EMPREITEIRO/MÃO DE OBRA	369.020,86																								
Total mensal			23.451,65	94.342,89	74.666,77	47.511,95	61.939,00	51.150,59	88.418,30	113.742,78	50.047,50	19.338,60	86.407,18	161.933,11	33.302,21	33.135,00	10.400,00	29.152,06	23.076,00	489,56	20.500,00	1.884,57	0,00	8.647,30		
Total acumulado			23.451,65	117.794,54	192.461,31	239.973,26	301.912,26	353.062,85	441.481,15	555.223,93	605.271,43	624.610,03	711.017,21	872.950,32	906.252,53	939.387,53	949.787,53	978.939,59	1.002.015,59	1.002.505,15	1.023.005,15	1.024.889,72	1.024.889,72	1.033.537,02		
Total geral			1.454.321,80																							

ANEXO II**GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE UM
SERVIÇO DE RADIOTERAPIA (GOISR)****SUMÁRIO**

Aspectos Gerais.....	21
Cronograma da Implantação de um Serviço de Radioterapia no Brasil.....	21
Etapa 1 - Determinação das necessidades e características do serviço de radioterapia.....	21
Etapa 2 - Escolha do fabricante dos equipamentos de radioterapia.....	22
Etapa 3 - Elaboração preliminar do projeto arquitetônico da clínica a ser construída.....	22
Etapa 4 - Aquisição da licença para construção junto à CNEN.....	23
Etapa 5 - Execução da obra.....	24
Etapa 6 - Escolha dos despachantes e profissionais para importação dos equipamentos de radioterapia.....	24
Etapa 7 - Instalação dos equipamentos de radioterapia.....	24
Etapa 8 - Solicitação da autorização para operação junto à CNEN e alvarás de funcionamento junto à vigilância sanitária e prefeitura locais.....	25
Etapa 9 - Treinamento da equipe de profissionais da clínica.....	25
Etapa 10 - Início das atividades.....	25

ASPECTOS GERAIS

A implantação de um Serviço de Radioterapia é um processo complexo, interdisciplinar e multiprofissional que envolve um alto custo de investimento. O sucesso no desenvolvimento de cada etapa exige dedicação e conhecimento dos especialistas envolvidos frente aos trâmites legais atribuídos às diferentes esferas governamentais de normatização.

Este texto guia pretende descrever os processos e suas respectivas etapas decorrentes da criação deste tipo de empreendimento, além de apresentar as Normas e Legislação específica atualmente em vigor.

Espera-se contribuir para orientar no sentido de desmitificar e incentivar os órgãos governamentais e investidores privados para este tipo de iniciativa: “implantação de novos centros de radioterapia” e desta forma contribuir para a redução da demanda reprimida pelo atendimento radioterápico no Brasil.

CRONOGRAMA DA IMPLANTAÇÃO DE UM SERVIÇO DE RADIOTERAPIA NO BRASIL

Etapa 1 - Determinação das necessidades e características do serviço de radioterapia e estimativa do investimento inicial

→ Definição do tipo de regime jurídico da empresa:

Público Filantrópico Privado

Aqui são obtidas informações como investimento inicial disponível e valores com impostos e taxas, diferentes para cada tipo.

→ Características dos equipamentos irradiadores (teleterapia e braquiterapia) a serem adquiridos:

Convencional Média tecnologia Alta tecnologia

Esta escolha irá influenciar não só no custo total do empreendimento, como também na elaboração do projeto arquitetônico da clínica de radioterapia. Considerando:

Convencional = radioterapia 2 D com e sem equipamento simulador

Média tecnologia = radioterapia 3D com e sem equipamento simulador, sistema de planejamento computadorizado e equipamento de braquiterapia de alta taxa de dose (HDR).

Alta tecnologia = radioterapia 3D com tomografia de simulação e fusão de imagens e aplicação de técnicas avançadas: radioterapia de intensidade modulada (IMRT),

radioterapia guiada por imagem (IGRT), radioterapia estereotáxica em corpo (SBRT), arcoterapia volumétrica modulada (VMAT) e HDR

→ Definição do local destinado para instalação da clínica:

() Área pública () Área privada

A área destinada para instalação da clínica poderá estar dentro do perímetro de um complexo hospitalar por exemplo, excluindo assim o custo de aquisição do terreno, ao contrário de uma área privada onde então deve-se atentar as especulações imobiliárias de cada região.

Etapa 2 - Escolha do fabricante dos equipamentos de radioterapia.

Definido o esquema e tecnologia do serviço é necessário agora realizar um levantamento das empresas fabricantes dos equipamentos de radioterapia, bem como suas propostas de financiamento e aquisição das máquinas. A empresa contratada será responsável pelo processo de instalação do equipamento e treinamento dos funcionários quanto ao manuseio correto do equipamento, incluindo os softwares de planejamento e tratamento.

Empresas fornecedoras de equipamentos de radioterapia:

- Varian Medical Systems
Internet: www.varian.com.br
- Elekta
Internet: www.elekta.com

Etapa 3 - Elaboração preliminar do projeto arquitetônico da clínica a ser construída.

Esta etapa envolve a contratação de arquiteto, engenheiro, físico médico e empresa fornecedora do equipamento de radioterapia, esta última fornecerá um esboço preliminar e croqui do arranjo da sala de tratamento com os requisitos mínimos para adequar e funcionar o equipamento de radioterapia.

Indicações:

- Paulo Vitica
E-mail: paulovitica@paulovitica.com
- Nucleata Radiometria
E-mail: nucleata@cetea.com.br

Etapa 4 - Aquisição da licença para construção junto à CNEN.

→ Elaboração da planilha prévia de cálculos de blindagem e dimensionamento das paredes das salas de tratamento.

→ Elaboração do projeto definitivo e executivo da obra de construção da clínica de radioterapia.

→ Elaboração do Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS) e submissão à CNEN.

→ Solicitação de Autorização para Construção junto à CNEN.

A solicitação da licença para construção é feita mediante o preenchimento do formulário eletrônico SCRA (Solicitação de Concessão de Registros e Autorizações) disponível em www.cnen.gov.br, identificando a instalação. Uma vez finalizado, o SCRA deverá ser impresso, assinado e obrigatoriamente postado para a CNEN juntamente com o Relatório Preliminar de Análise de Segurança (plano de radioproteção) e comprovante de recolhimento da TLC (Taxa de Licenciamento, Controle e Fiscalização) ou declaração de isenção, conforme aplicável.

→ Submissão do projeto arquitetônico para avaliação e autorização pelos órgãos municipais e estaduais de regulamentação e fiscalização.

Na elaboração do RPAS deve-se seguir as recomendações das normas abaixo, que podem ser encontradas no endereço da internet www.cnen.gov.br:

- CNEN NE-3.01: Diretrizes Básicas de Radioproteção.
- CNEN NE-3.02: Serviços de Radioproteção.
- CNEN NE-3.03: Certificação de Qualificação de Supervisores de Radioproteção.
- CNEN NE-3.06: Requisitos de Radioproteção e Segurança para Serviços de Radioterapia.
- CNEN NE 5.01: Transporte de Materiais Radioativos.
- CNEN NE 6.02: Licenciamento de Instalações Radiativas.

Na elaboração das plantas deve-se obedecer às resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) listadas abaixo, que podem ser encontradas no endereço da internet www.portal.anvisa.gov.br:

- RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde

- RDC nº 20, de 02 de fevereiro de 2006, que estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento de serviços de radioterapia, visando a defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral.

Etapa 5 - Execução da obra

Com a devida autorização para construção em mãos pode-se agora dar início a execução da obra, com a definição do canteiro de obras e profissionais da construção.

Etapa 6 - Escolha dos despachantes e profissionais para importação dos equipamentos de radioterapia.

→ Procedimentos de importação dos aparelhos

→ Aquisição dos acessórios e instrumentos de dosimetria e controle de qualidade dos feixes de radiação.

Abaixo, uma lista com alguns despachantes e empresas fornecedoras dos acessórios de dosimetria e informações para contato, atualmente em atividade no Brasil.

Despachantes:

- Aduana Global Service.
Telefone: (14) 3245-8333 | Internet: www.aduanaglobal.com.br
- Omega Solutions Importação e Exportação Ltda.
Telefone: (11) 3165-6600 | Internet: www.omegasolutions.com.br
- Haidar Transportes e Logística Ltda.
Telefone: (11) 3346-6911 | Internet: www.haidar.com.br

Acessórios:

- Sun Nuclear Corporation
Internet: www.sunnuclear.com
- Oxigen
Internet: www.oxigenind.com.br
- Medintec
Internet: www.medintec.com.br
- Dosimetrika
Internet: www.dosimetrika.com.br

Etapa 7 - Instalação dos equipamentos de radioterapia.

→ Realização dos testes de aceitação e de comissionamento das fontes de radiação e de sistemas de planejamento de tratamento.

→ Aquisição de mobiliários e equipamentos de infra-estrutura da clínica.

A instalação dos aparelhos de radioterapia e seus componentes são realizados pela equipe de profissionais da empresa fabricante e o prazo até o correto funcionamento de todo o sistema de tratamento varia de acordo com a tecnologia adquirida e necessidades do serviço, no entanto, os testes de aceitação e comissionamento podem ser realizados por terceiros, ficando a critério do investidor qual físico especialista ou empresa contratar.

Indicação:

- Genildo M. Coelho

E-mail: genildomcoelho@uol.com.br

- Petrus Paulo

E-mail: petruspaulo@gmail.com

- RXT Dosimetria de Radiações

E-mail: andrenovaes2@hotmail.com ou rvieirabarreto@gmail.com

Etapa 8 - Solicitação da autorização para operação junto à CNEN e alvarás de funcionamento junto à vigilância sanitária e prefeitura locais.

A Autorização para Operação é solicitada mediante o preenchimento formulário eletrônico SCRA (Solicitação de Concessão de Registros e Autorizações) disponível em www.cnen.gov.br, identificando a instalação. Uma vez finalizado, o SCRA deverá ser impresso, assinado e obrigatoriamente postado para a CNEN juntamente com o Relatório Final de Análise de Segurança (plano de radioproteção) e comprovante de recolhimento da TLC (Taxa de Licenciamento, Controle e Fiscalização) ou declaração de isenção, conforme aplicável. As atividades devem ser supervisionadas e/ou executadas pelos Supervisores de Radioproteção devidamente qualificados e certificados

Etapa 9 – Treinamento da equipe de profissionais da clínica.

Aplicação do treinamento da equipe de profissionais (médicos radioterapeutas, físicos médicos, tecnólogos de radioterapia, administrativos, etc...) ministrado pelo fabricante do aparelho de radioterapia, pelo físico e médico do serviço.

Etapa 10 - Início das atividades.

Início das operações com definições de procedimentos operacionais padrões (POP's) e comunicação à sociedade médica e representações de classe correlatas.

ANEXO III
Equipamentos de Dosimetria


Item	Qtd	Código	Descrição	Valor Total em dólar (US) Ex Works
			EQUIPAMENTOS DE DOSIMETRIA GRUPO I: RDC 20 – Exigência da ANVISA (Conformal + IMRT)	
01	02	1014000-0	Eletrômetros PC Electrometer Reference Class Dual-Channel Electrometer (BNC) -Compact and portable with a weight of only 0.4kg. The electrometer is accessed with customizable PC software (included). Power and data is provided via USB cable connection to the computer – no internal battery or external power supply is necessary. (2) BNC Triax inputs, plus external temperature probe input. 2 years hardware warranty included. Optional calibration is available. See product datasheet for minimum PC requirements.	10,550.00 Os dois
02	02	711000	Câmara de ionização 0,6cc prova d'água 0.6cm ³ Farmer Chamber - Farmer type chamber 0.6 cm ³ , waterproof, connecting system BNC	3,460.00 As duas
03	01	711004	Câmara PinPoint (QA IMRT e Radiocirurgia) Scanning Micro Chamber 0.015cm ³ - Micro chamber, connecting system BNC	3,150.00
04	01	SNC350p - (BNC)	Câmara de placas paralelas Parallel Plate Roos Type Chamber – Roos electron chamber 0.35 cm ³ , connecting system BNC	3,990.00
05	02	100736-0Z	Cabos de 20 m para eletrômetro - 20m triax extension cable (low noise) - BNC triax male and BNC triax female	1,658.00 Os dois
06	01	1233000-0 1233555 1080000-0	Fantoma de água 40x40x40cm com controle de descida vertical menor 1 mm 1D SCANNER™ - 1D SCANNER positions detectors for calibration measurements with depths up to 300 mm (with 0.1 mm accuracy). Features include automatic positioning of the physical center of the detector to water surface and support for all common electron cones.	5,350.00



			<p>Optional scanning software module is also available to enable full PDD functionality (1230-1DS). Control is through a local control display or through a single cable connection to a PC using included software. Includes universal detector holder and vertical holder.</p> <p>Holder for ROSS Parallel Plate and Farmer Detector Holder</p> <p>Leveling Platform (40cmx40cm)</p>	
06 B	01	1230-1DS	<p>1D SCANNER™ Scanning Software Module</p> <p>Scanning software module for 1D SCANNER. Enables full PDD functionality with ability to set queues of scans, real-time screen graphing, and full analysis/processing of PDD curves(s), including electron percent ionization to dose conversion. PDD scans from 1D SCANNER can be directly compared to scans acquired with the Sun Nuclear 3D SCANNER. Requires 1233000-0.</p>	2,150.00
08	01	1177000-0	<p>Matriz de diodos/ion chamber (fluência QA IMRT)</p> <p>MapCHECK™2 IMRT QA System - A 1527 channel 2-Dimensional real time diode array with PC software interface. Included software interfaces with treatment planning system to import calculated dose file for comparison to measured dose file. Field size of 26cm x 32cm with uniform 7mm spacing. Includes case, 25 meter power-data cable, USB cable, power supply (110/220 V), and 1 year of hardware and 1 year of software maintenance. See product datasheet for minimum PC requirements.</p>	38,950.00
08 B	01	<p>711011</p> <p>711012</p> <p>711012</p>	<p>Placas de água Sólida com acessórios e encaixe para as câmaras (0,6cc, Pinpoint e ROSS)</p> <p>RW3 Slab Phantom - 30x30x30cm slab phantom consisting of 33 plates of various thicknesses - (1) 1mm plate, (2) 2mm plates, (1) 5mm plate, and (29) 10mm plates. Water equivalent white polystyrenen (RW3) with density of 1.045g/cm³. Includes carrying/storage case. Weight is approximately 35kg. Requires adapter plate for ion chamber</p> <p>RW3 Ion Chamber Adapter Plate - 20mm adapter plate for RW3 Slab Phantom (711011). Farmer 0,6cc</p>	4,980.00

			RW3 Ion Chamber Adapter Plate - 20mm adapter plate for RW3 Slab Phantom (711011). Micro Chamber 0.015cm	
09	01	117000-C	Dell Latitude Laptop Computer	1,998.00
10	01	1093000-0	Verificador diário de simetria e planura, energia, etc... Software Incluso com licenças livres. Daily QA 3™ 13 total ion chambers for daily output, flatness and symmetry, electron & photon energy trending (no buildup or additional attenuation required). 12 total diode detectors for Light: Radiation field coincidence. Real-time air density correction with results displayed on PC Windows software. Includes advanced comprehensive database manager for graphical data presentation and daily therapist guide. 25 meter power-data cable, USB power-data interface, USB cable. 1 year warranty included. See product datasheet for minimum PC requirements.	8,290.00
11	01	711027	Tungsten Rotating Alignment Pattern Device Multi-purpose QA test tool for daily, weekly, monthly, or annual checks of the mechanical and geometric parameters of linear accelerators and simulators. Support 10cm and 20cm field sizes. Weight: 6lb	3,258.00
Item	Qtd	Código	Descrição	Valor Total em Reais (R\$) Entregue
01	01 cx	115-016	Filmes Radiocrômicos - Gafchromic film analysis – EBT 3 Tamanho 20 cm x 25cm com 25 folhas	4.898,00
02	01 cx	115-022	Filme Gafchromic RTQA2-1010P, 25 cm x 25cm w/scale com 25 folhas	5.998,00


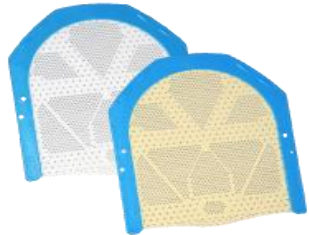

ANEXO IV


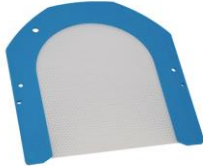
Acessórios de posicionamento e imobilização

Item	Qtd	Código	Descrição	Valor Total em Dólar (US) Ex Works
			ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	
01	02	RT-4525TILT-A	Base padrão em fibra de carbono - The ProBoard - Flat Carbon Fiber Head Board	1,850.00 As duas
02	02	RT-4491R2	Suporte para Cabeça em acrílico vazado - Silverman Head Supports, Sizes A-F. Second Generation design that replaces the original Silverman.	410.00 Os dois jogos
03	50	RT-1889SL	Máscara termoplástica para cabeça e pescoço, importada dos EUA, Branca, melhor custo benefício. 3.2mm de espessura, melhor fixação e reutilização. Frame mais fino, mais termoplástico, para pacientes grandes ou com lesões e/ou inchaços na cabeça. 	1,495.00 As Cinquentas
04	01	RT-2069	Aquecedor d ' água, Aquapan, 56cm x 66cm ID, digital, 220 Volt. Must specity plug type	2,330.00
05	01	RT-4543 RT-4543AA RT-4543AW	Rampa de Mama em fibra de carbono Q Fix, incluindo grip para mãos, suporte de punho, suporte de braços. - QUEST Carbon Fiber Breastboard. Includes Bottom Stopper, Hand grip post (RT-4543AH); Wrist support cup (RT-4543AW); Upper arm support cup (RT-4543AA)	6,425.00

				
06	01	SR-TO	Retrator de Ombros, com regulagem de posições.	899.00
07	01	RT-4470	Suporte para decúbito ventral – Pron Pillow	325.00
08	01	RT-4489KW	Suporte para os joelhos/Pernas indexáveis - Indexed Foam Knee Wedge	490.00
09	01	RT-4489FB	Suporte para os pés/Calcanhar, indexáveis - Indexed Foam Foot Block	370.00
10	01	RT-4543C	Suporte para tratamento de mama ou pulmão em T - AccuFix ArmShuttle (Can be used by itself or with QUEST Breastboard)	925.00
				
11	10	RT-4517-10070F40	Colchão: Vac-Q-Fix Cushion, 100cm x 70cm, Nylon, 40 liter fill, with SingleStep Valve for hip, pelvis & upper body, sistema anti vazamento	3,250.00 os Dez
				

01	01	RT-4525TILT	<p>Base de pescoço para máscaras termoplásticas Base PRONA/Supino e Base angulada</p> <p>Tilt-Pro Tilting Base for Pituitary Treatment, comes with LowPro Swivel Locks</p> 	2,099.00
06	01	RT-4525L	<p>Base (imobilizador) para IMRT para uso de máscaras de cabeça e cabeça e pescoço, Indexavel.</p> <p>Extensor para IMRT - Mesa de Tratamento e Posicionamento de cabeça e pescoço com fixador e posicionador de ombros (RT-4525)</p> 	6,963.00
06 B	01	RT-4547	<p>Base (imobilizador) para IMRT para utilização das máscaras até o Ombro</p> <p>CURVE Board for IMRT em Fibra de Carbono</p> 	4,125.00
14	01	RT-4464-1	<p>Belly Board Especial - SofTouch Belly</p>	3,954.00

			Board Patient Positioning System 	
Item	Qtd	Código	Descrição das Máscaras especiais para IMRT	Valor unitário em Dólar (US) Ex Works
01	01	RT-1889YS	Máscaras termoplásticas para tratamentos de cabeça e pescoço – IMRT – Reforçada, se não for reforçada não é para IMRT. Máscara Aquaplast RT Variable Perf, Slimline U-Frame, 3.2 mm, e espessura, melhor fixação. 	36.00
02	01	RT-1889YESD	Aquaplast RT Variable Perf, Head-Only CURVE S-Frame, 3.2 mm de espessura. 	43.90

03	01	RT-1892YESD	<p>Aquaplast RT Variable Perf, Head and Shoulder CURVE S-Frame, 3.2 mm de espessura, melhor fixação.</p> <p>Máscaras termoplásticas para tratamentos de cabeça e pescoço e Ombros – IMRT – Reforçada, se não for reforçada não é para IMRT.</p>	95.00
				
04	01	RT-1889S	<p>Máscara termoplástica conformacional 3D para cabeça importada do s EUA, Branca, melhor custo benefício. 3.2mm de espessura, melhor fixação e reutilização.</p>	27.00
				
Item	Qtd	Código	Descrição	Valor Total em reais entregue
01	01	486-505	Super-Flex Bolus with Film 0.5cm x 30cm sq	997,00
02	01	486-510	Super-Flex Bolus with Film 1.0cm x 30cm sq	999,00
03	01 cx	RT-4421-SL20	Marcador de pele Suremark Skin Markers, 2.0mm, 110/box	356,00