

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Autarquia associada à Universidade de São Paulo

**DOENÇAS CRONICAS E TECNOLOGIA NUCLEAR: ESTUDO
EXPLORATÓRIO ENVOLVENDO A PERCEPÇÃO DE MÉDICOS CLÍNICOS.**

RENATO CESAR SATO

**Tese apresentada como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de Doutor em
Ciências na Área de Tecnologia Nuclear –
Aplicações.**

Orientadora:

Prof.a. Dra. Desirée Moraes Zouain

São Paulo

2010

Para Alice e Graziela

Agradecimentos

Ao desenvolver essa tese, dependi de incontáveis atos de apoio, generosidade e orientação de familiares, amigos, colegas e profissionais altamente qualificados que dedicaram seu tempo para que esse trabalho fosse possível.

Gostaria em especial de agradecer à professora Désirée Moraes Zouain pelo apoio incondicional e sábia orientação em todas as etapas percorridas.

Ao Instituto de Tecnologia Energética e Nuclear, professores e funcionários pela oportunidade de desenvolver esse trabalho e por todo aprendizado que me foi fornecido.

A todos os funcionários da secretária de pós-graduação do IPEN pelo constante apoio, cuidado e dedicação.

A professora Elaine Bortoleti de Araújo por todo apoio na compreensão dos aspectos referentes à radiofarmácia e seu mercado.

Um agradecimento especial para a professora Constancia Pagano Gonçalves da Silva pelo constante incentivo na busca da cientificidade e qualidade nos trabalhos desenvolvidos no Brasil.

A todos os profissionais que colaboraram com essa pesquisa através das valiosas entrevistas fornecidas e também aqueles que dedicaram seu tempo para preencherem o questionário.

A professora Mischel Carmen Neyra Belderrain e professor Rodrigo A. Scarpel do Instituto Tecnológico da Aeronáutica pela ajuda e sugestões nos aspectos estatísticos.

Meus agradecimentos vão também a todas as pessoas que conheci e com as quais trabalhei durante o desenvolvimento dessa tese.

Um agradecimento especial para minha esposa Graziela sempre amiga e companheira em todos os momentos difíceis e que sempre soube me apoiar incondicionalmente.

Aos meus pais, Tomoaki e Sofia e irmãos Rosana, Eliana e Ricardo pelo constante carinho e pelo reconhecimento do que esse trabalho significou para mim. Agradeço também a Tetunori e Salute Kajita, André e Claudenice pelo reconhecimento e motivação para perseguir esse desafio.

Por fim, agradeço a todos meus familiares e amigos pela inestimável compreensão, apoio e reconhecimento.

Let us think of education as the means of developing our greatest abilities, because in each of us there is a private hope and dream which, fulfilled, can be translated into benefit for everyone and greater strength for our nation.

John F. Kennedy

DOENÇAS CRONICAS E TECNOLOGIA NUCLEAR: ESTUDO EXPLORATÓRIO ENVOLVENDO A PERCEPÇÃO DOS MÉDICOS CLÍNICOS

Renato Cesar Sato

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo exploratório do tipo transversal sobre a relação das doenças crônicas e o uso da tecnologia nuclear. O aumento na prevalência das doenças crônicas nos países em desenvolvimento é preocupante e devem ser avaliados cuidadosamente dentro das sociedades, organizações e seus indivíduos.

Os avanços tecnológicos vivenciados nas últimas décadas, em especial, na área da tecnologia nuclear criam expectativas para lidar com o desafio das doenças de modo mais eficiente. Entretanto, pouco foi explorado sobre esse tema por um prisma dos agentes médicos que compõem esse sistema de relações entre a doença e a tecnologia. A necessidade de planejamentos públicos e privados para lidar com essa problemática podem se beneficiar de uma avaliação inicial sobre um tema ainda emergente, mas que deverá compor a agenda de planejamento em saúde e tecnologia nos próximos anos.

Por meio de uma metodologia mista, composta por abordagem qualitativa e quantitativa buscou-se configurar e revelar as importantes dimensões sobre o tema dessa pesquisa. A pesquisa de campo foi composta tanto de entrevistas analisadas através de técnicas da teoria fundamentada e também de questionários enviados via web analisados estatisticamente através da análise fatorial exploratória. Tais empreendimentos permitiram revelar dimensões que compõem a percepção entre a doença crônica e o uso da tecnologia nuclear. Essas dimensões apresentadas na forma de um constructo teórico foram então discutidas de um ponto de vista da teoria social e de inovação tecnológica.

NUCLEAR TECHNOLOGY AND CHRONIC DISEASES: AN EXPLORATORY STUDY EVOLVING THE CLINICAL PHYSICIAN PERCEPTION

Renato Cesar Sato

ABSTRACT

This research is an exploratory cross-sectional study about the relationship of chronic disease and the use of nuclear technology. There is a concern over the increase of the prevalence of chronic disease in developing countries and it should hence be carefully evaluated in the context of societies, organizations and individuals.

The technological advances experienced in the last decades especially in the nuclear technology area have created expectations to deal more efficiently with the challenge of chronic diseases. However little has been explored in this area under the point-of-view of medical doctors as agents who make this system of relations between disease and technology. The necessity for public and private planning to deal with this set of problems can benefit through an initial evaluation about the forthcoming theme, but should incorporate the agenda of health and technology planning for the following years.

Using mixed methodology, made up of qualitative and quantitative approach, this research sought to reveal and configure important dimensions around the theme of this study. The field research was made up of interviews analyzed using techniques of fundamental theory and also of questionnaires sent by web analyzed statistically using exploratory factor analysis. These ventures allowed dimensions to be revealed that make up the perception of chronic disease and the use of nuclear technology. These dimensions presented in a form of a theoretical construct that were then discussed under the point of view of social theory and technological innovation.

SUMÁRIO

	<i>Página</i>
1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	20
2.1 Pressupostos de caráter amplo	20
2.2 Pressupostos de caráter específico	20
2.3 Proposições deste estudo	20
2.3.1 Objetivo	20
2.3.2 Questões de pesquisa	21
2.4 Contribuições Originais desta Pesquisa	21
3 REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3.1 O Crescimento das Doenças Crônicas no Século XXI	23
3.1.1 Caracterização das Doenças Crônicas no Município de São Paulo	31
3.2 Tecnologia Nuclear Aplicada a Medicina – Situação Atual e Perspectivas Futuras	38
3.2.1 O mercado do PET	42
3.2.1.1 Crescimento e projeção do volume de procedimentos PET	54
3.2.1.2 Procedimentos PET voltados para oncologia	57
3.3 O processo de adoção da inovação tecnológica na saúde	63
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	73
4.1 Estrutura da pesquisa	74
4.2 Etapa qualitativa da pesquisa	75
4.3 Descrição da amostra	78
4.3.1 Coleta Qualitativa dos Dados	78
4.3.2 Entrevistas	79
4.4 Procedimentos utilizados na teoria fundamentada	82
4.4.1 Uso da teoria fundamentada para produzir uma explicação ampla	82
4.4.2 Explorar um processo ou ações ou interações entre os agentes	82

4.4.3	Questões centrais necessárias para o desenvolvimento da teoria.	82
4.4.4	Coleta de dados primários por meio de entrevistas com os agentes.	83
4.4.5	Utilização dos três passos de procedimentos sistemáticos de codificação	83
4.4.6	Relacionamento entre as premissas sobre categorias no modelo teórico.	83
4.5	Etapa quantitativa da pesquisa.	84
4.6	Estrutura de apresentação dos resultados.	86
4.7	Estrutura de discussão dos resultados	86
4.8	Fases da pesquisa.	87
5	RESULTADOS.	91
5.1	Avaliação das entrevistas	91
5.1.1	Diagnóstico Tecnologia Nuclear.	93
5.1.2	Tratamento Tecnologia Nuclear.	95
5.1.3	Doenças Crônicas.	98
5.1.4	Aspectos Técnico-Sociais.	100
5.2	Contexto da Complexidade dos Resultados.	103
5.3	Avaliação quantitativa dos questionários.	112
5.3.1	Análise das frequências.	112
5.3.2	Análise fatorial exploratória.	118
5.4	Formação do construto a partir dos resultados.	125
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.	128
6.1	O contexto social da doença crônica.	132
6.2	Sociedade do Risco.	136
6.3	Diagnóstico e tratamento por meio da medicina nuclear.	138
6.4	Determinismo tecnológico e construção social.	140
6.5	Contexto interno-externo dos campos profissionais e das organizações.	143
6.6	Expertise do campo e sua relação com a tecnologia nuclear.	150
6.7	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Oncologia.	151
6.8	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Cardiologia.	152
6.9	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Neurologia.	153

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.	156
7.1 Limitações da Pesquisa.	158
7.2 Sugestões de pesquisas e estudos futuros.	159
7.3 Comentários sobre a percepção do pesquisador.	161
ANEXOS DA PESQUISA.	164
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA: Entrevistas Semi- Estruturadas.	165
APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa submetido via web.	169
APÊNDICE C - Glossário dos termos e conceitos utilizados para o processo de codificação.	175
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.	182

LISTA DE TABELAS

		<i>Página</i>
TABELA 3.1	Taxas e Percentual de Anos de Vida Perdidos (YLL), anos Perdidos por Incapacidade (API), e Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (<i>DALY – Disability Adjusted Life Years</i>) no Brasil (1998).	28
TABELA 3.2	Taxas e Percentual de <i>DALYs</i> nas principais causas de mortalidade por região do Brasil.	29
TABELA 3.3	Comparação das causas de mortalidade entre o Brasil e os países do grupo Amer-A.	31
TABELA 3.4	Relação de Equipamentos PET e PET/CT instalados no Brasil (2008).	43
TABELA 3.5	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas nos Estados Unidos em Unidades	45
TABELA 3.6	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas nos Estados Unidos em Milhões de Dólares.	47
TABELA 3.7	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Internacional	48
TABELA 3.8	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Internacional em Milhoes de Dólares.	49
TABELA 3.9	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Global.	50
TABELA 3.10	Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Global em Milhões de Dólares.	51
TABELA 3.11	Histórico de Procedimentos e Projeção do Volume de Procedimento PET Cardiológicos, Neurológicos e Oncológicos (2005-2015).	55
TABELA 3.11	Continuação.	56

TABELA 3.12	Histórico e Projeção dos Volumes de Procedimentos PET em oncologia por tipo da doença (2006-2015).	59
TABELA 3.12	Continuação.	60
TABELA 3.12	Continuação.	61
TABELA 3.13	Principais trabalhos sobre o processo de adoção e assimilação de tecnologias dentro das organizações de saúde	67
TABELA 4.1	Participantes entrevistados na pesquisa de campo.	81
TABELA 4.2	Etapas da Pesquisa Social.	89
TABELA 5.1	Matriz de análise da pesquisa qualitativa.	105
TABELA 5.2	Área de atuação dos profissionais através dos questionários.	112
TABELA 5.3	Frequência de encaminhamento de pacientes para uso de tecnologia nuclear (diagnóstico e tratamento).	113
TABELA 5.4	Complexidade da moléstia atual para o encaminhamento.	113
TABELA 5.5	Histórico clínico anterior à moléstia atual.	114
TABELA 5.6	Importância de intervenção anterior referente à moléstia atual.	115
TABELA 5.7	Cronicidade da moléstia atual.	115
TABELA 5.8	Idade do paciente.	116
TABELA 5.9	Possibilidade de Pagamento.	116
TABELA 5.10	Quantidade de serviços de medicina nuclear instalada é adequada.	117
TABELA 5.11	O uso de procedimentos para diagnóstico com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos.	117
TABELA 5.12	O uso de procedimentos para tratamento com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos.	118
TABELA 5.13	Matriz de Correlação.	120
TABELA 5.14	Medida de Adequação da Amostra.	121
TABELA 5.15	Explicação da variância dos fatores.	122
TABELA 5.16	Matriz de Componentes.	124
TABELA 5.17	Matriz de Correlação dos Componentes.	125

TABELA 6.1	Subdimensões do contexto da relação do crescimento das doenças crônicas e a tecnologia nuclear	132
TABELA 6.2	Subdimensões do contexto da relação técnico-social e a tecnologia nuclear	140
TABELA 6.3	Subdimensões do contexto da relação as perspectivas em diagnóstico e tratamento na oncologia, cardiologia e neurologia	151
TABELA 6.4	Matriz resumo da discussão.	155

LISTA DE FIGURAS

	<i>Página</i>
FIGURA 3.1	Taxa de natalidade no Brasil entre 1940-1999. 24
FIGURA 3.2	Taxa de mortalidade no Brasil entre 1940-1999. 25
FIGURA 3.3	Expectativa de vida no Brasil entre 1920-1999. 25
FIGURA 3.4	Taxa total do <i>DALY</i> por região do Brasil. 30
FIGURA 3.5	Participação das doenças no <i>DALY</i> por região do Brasil. 30
FIGURA 3.6	Óbitos por Neoplasias no município de São Paulo (2006). 32
FIGURA 3.7	Óbitos por Acidente Vascular Cerebral no município de São Paulo (2006). 33
FIGURA 3.8	Óbitos por Infarto Agudo do Miocárdio no município de São Paulo (2006). 34
FIGURA 3.9	Unidades de equipamento PET encomendadas nos Estados Unidos em 2006. 46
FIGURA 3.10	Unidades de equipamento PET encomendadas nos Estados Unidos em 2007. 46
FIGURA 3.11	Histórico e projeção do volume de procedimentos no PET nos Estados Unidos (2005-2015). 57
FIGURA 3.12	Histórico e Projeção do volume de procedimentos PET em oncologia nos Estados Unidos (2006-2015). 62
FIGURA 3.13	Variação no crescimento do volume de procedimentos PET em oncologia nos Estados Unidos (projeção de 2006-2015). 62
FIGURA 3.14	Processo de adoção tecnológica. 64
FIGURA 4.1	Diagrama da estrutura de capítulo 74
FIGURA 4.2	Estratégia exploratória sequencial 75

FIGURA 4.3	Dimensões da pesquisa qualitativa através das entrevistas.	80
FIGURA 4.4	Fases da Pesquisa e a organização da tese	87
FIGURA 4.5	Etapas da Pesquisa	88
FIGURA 5.1	Processo de categorização da etapa qualitativa.	92
FIGURA 5.2	Mapeamento das respostas sobre o uso diagnóstico utilizando tecnologia nuclear.	95
FIGURA 5.3	Mapeamento das respostas sobre o uso de tratamento utilizando tecnologia nuclear.	97
FIGURA 5.4	Mapeamento das respostas sobre as doenças crônicas.	99
FIGURA 5.5	Mapeamentos das respostas sobre os fatores tecno-sociais.	102
FIGURA 5.6	Mapa de complexidade das interações	103
FIGURA 5.7	Avaliação do numero de componentes	123
FIGURA 5.8	Construto da Pesquisa	126
FIGURA 6.1	Representação das doenças crônicas e a percepção dos atores.	131
FIGURA 6.2	Relação da percepção dos agentes com os aspectos tecno-sociais.	139
FIGURA 6.3	Modelo conceitual baseado da incorporação tecnológica na saúde	145
FIGURA 6.4	Perspectivas relacionadas com a tecnologia nuclear aplicada a medicina.	151
FIGURA 6.5	Fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares em conjunto com as doenças crônicas	154
FIGURA B.1	Página inicial do instrumento de coleta de dados através da internet	170
FIGURA B.2	Tela de gerenciamento e controle de evolução da pesquisa	171

1 INTRODUÇÃO

O setor da saúde é intensivo em inovação. As indústrias farmacêuticas, biotecnológicas, proteonômicas, de equipamentos médicos e sistemas de tecnologia da informação ofertam grande parte dos produtos inovadores utilizados pelos médicos e hospitais. A tecnologia é citada (Bodenheimer, 2005) como o principal responsável pelo aumento de custos do setor saúde, por meio de um imperialismo tecnológico. Tanto os médicos quanto os pacientes demandam tratamentos e equipamentos inovadores baseados na busca de maior qualidade. Nesse contexto, dentre outras áreas do conhecimento a tecnologia nuclear exerce um importante papel.

A história da medicina nuclear, nos últimos cinquenta anos, reflete uma forte ligação entre a ciência, a tecnologia e os avanços nos cuidados com a saúde. Como resultado, verificou-se o surgimento de novas técnicas para diagnóstico e tratamento menos invasivas, e, portanto, produzindo melhor qualidade para os usuários e seus agentes. O volume total de procedimentos através da medicina nuclear tem expandido rapidamente, especialmente as técnicas de diagnóstico por de imagem que utilizam o tomógrafo por emissão de pósitrons (*Positron Emission Tomography*). Tais técnicas aumentam a precisão da detecção, localização e caracterização de doenças. Investimentos realizados nos demais setores tecnológicos adjacentes como a biologia molecular, genética e proteonômica vêm estimulando o desenvolvimento de novas estratégias para diagnóstico e tratamento de modo individualizado, definindo uma abordagem conhecida como medicina personalizada.

As aplicações clínicas da tecnologia nuclear incluem a habilidade de diagnosticar, entre outras, doenças como câncer, distúrbios neurológicos e doenças

cardiovasculares em seus estágios iniciais, permitindo um início precoce do tratamento e a redução da morbidade e mortalidade.

No entanto, o crescimento das doenças crônicas desde o início dos anos noventa vem chamando a atenção mundial para as suas consequências. Atualmente 56% de todas as mortes nos países em desenvolvimento ocorrem em razão dessas doenças (Adeyi, Smith *et al.*, 2007). Essa alta taxa de mortalidade é em parte decorrente dos progressos relativos às doenças infecciosas.

As doenças crônicas são mais causadoras de importantes problemas sociais, interacionais e existenciais do que as doenças agudas. Em decorrência dessa constatação, as políticas públicas e privadas necessitam prevenir e lidar com as doenças crônicas na maior extensão possível.

De modo amplo as doenças crônicas apresentam a seguintes características no contexto social:

- São doenças que afetam tanto países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, impondo ônus econômicos e de desenvolvimento.
- As doenças crônicas impõem um custo social e individual, afetando os aspectos da vida e trabalho das pessoas. Pode-se citar, como exemplo, as doenças cardiovasculares que afetam 13% da carga de doenças entre adultos com mais de 15 anos em 2001 (Lopez, 2006). Essas doenças representam para os países em desenvolvimento um ônus entre 1% a 3% do PIB anualmente (Adeyi *et al.*, 2007).
- As principais realizações da medicina do século XX foram o desenvolvimento da epidemiologia clínica e o controle parcial das doenças infecciosas; e as doenças crônicas deverão exigir o mesmo no século XXI.

No contexto das tecnologias nucleares, elas podem contribuir na promoção da saúde através dos avanços ocorridos nas últimas décadas. A emergência das tecnologias médicas apresenta oportunidades como:

- Melhor avaliação do sistema cardiovascular arterioesclerótico;
- Desenvolvimento de instrumentos de imagem mais sensíveis para detecção e quantificação das doenças de maneira mais eficiente;
- Melhoria na produção de radiofármacos, com redução de custos e aumento da disponibilidade;

- Avaliação da eficiência das novas drogas ou outras formas de tratamento, e sua introdução na prática clínica;
- Avanço no desenvolvimento de sistemas de imagem híbrida.

No contexto da interação entre doença e a tecnologia, os aspectos sociais emergem no campo onde essa interação ocorre. São características dessa interação:

- As otimizações dos recursos tecnológicos médicos dependem de um circuito composto por organizações, medicina e cultura, e um aumento na complexidade de relações entre esses domínios;
- As novas tecnologias incluem a reconfiguração do entendimento tradicional da governança econômica, havendo busca de soluções baseada na agenda das nações e seus desejos;
- Tem havido uma sobreposição dos domínios das relações médicas e sociais. Nisso, surge à necessidade de compreensão de como as tecnologias criam significados médicos e não médicos, e quais suas implicações e sentido para os sistemas que envolvem a terapia, reabilitação, cura e normalização.

O papel exercido pelo médico é ainda fundamental para difusão e composição social das doenças. O tema da agência médica tem sido explorado nos estudos de economia da saúde e na sociologia da medicina (Rochaix, 1989), (Mooney e Ryan, 1993), (Mcguire, 2000), (Barigozzi e Levaggi, 2008). Assim, diante do emergente crescimento das doenças crônicas no contexto global dos países em desenvolvimento, e as perspectivas de desenvolvimento da tecnologia nuclear, a compreensão dessa relação é fundamental dos pontos de vista acadêmico e prático.

No Brasil, pesquisas sobre os temas envolvendo tecnologias nucleares aplicadas à saúde e doenças crônicas são raras. E diante a importância desse tema para os anos vindouros, tanto na gestão da saúde pública quanto suplementar, é necessário traçar um panorama e identificar fatores de relação nas esferas das doenças crônicas e tecnologias nucleares através da percepção dos médicos clínicos particularmente nas especialidades de oncologia, cardiologia e neurologia.

O presente documento está estruturado em sete capítulos:

- Nos capítulos 1 e 2, introdução e objetivos respectivamente, são apresentados as motivações da pesquisa, a importância do problema, os pressupostos, objetivos e contribuições originais deste trabalho de pesquisa;
- No capítulo 3 é apresentada a revisão da literatura, uma análise do mercado de tomógrafos por emissão de pósitrons por ser a tecnologia nuclear com maior expectativa de crescimento para os próximos anos, no campo estudado neste trabalho, e a fundamentação teórica referente ao processo de difusão tecnológica;
- No capítulo 4 é apresentada a metodologia da pesquisa;
- No capítulo 5 os resultados e as análises da pesquisa de campo são apresentados;
- No capítulo 6 é feita uma discussão dos resultados com apoio de materiais da literatura e são traçadas observações sobre o tema da pesquisa;
- No capítulo 7 são apresentadas as conclusões, limitações e sugestões de estudos futuros.

Ao final da tese, na forma de anexos, foram disponibilizados os instrumentos de coleta de dados qualitativo e quantitativo, um glossário de termos técnicos e comentários sobre a crise no fornecimento do molibdênio ocorrido durante a realização desta pesquisa, como forma de contribuição para o entendimento do ambiente no qual está inserida esta pesquisa e suas discussões.

2. OBJETIVOS

2.1 Pressupostos de caráter amplo

- A emergência das doenças crônicas demanda uma melhor avaliação das formas de diagnóstico e tratamento dessas doenças.
- A tecnologia nuclear aplicada à medicina traz alternativas importantes para diagnóstico e tratamento dessas doenças.
- A adoção das tecnologias nucleares depende da percepção dos agentes a seu respeito.

2.2 Pressupostos de caráter específico

- No Brasil, as previsões de crescimento dessas doenças exigem um melhor entendimento da relação entre doenças crônicas e tecnologia nuclear;
- No município de São Paulo e áreas adjacentes, observam-se várias áreas com prevalência de doenças crônicas que podem demandar ou se beneficiar com o uso da medicina nuclear;
- Existem desafios e dificuldades importantes para promover a expansão da tecnologia nuclear entre os atores dessa tecnologia.

2.3 Proposições deste estudo

2.3.1 Objetivo

Identificar os fatores e analisar a relação existente entre doenças crônicas nas áreas de neurologia, cardiologia e oncologia com a tecnologia nuclear.

2.3.2 Questões de pesquisa

As questões de pesquisa são:

- Qual o entendimento dos atores na relação de crescimento das doenças crônicas e seu impacto nas tecnologias nucleares?
- Qual a percepção dos atores sob a difusão da tecnologia nuclear dentro do seu campo de atuação profissional?
- Quais os fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares para as doenças crônicas?

2.4 Contribuições Originais desta Pesquisa

- Contribui para o suprimento da lacuna de estudos acadêmicos referentes ao uso de tecnologia nuclear envolvendo as doenças crônicas de maneira conjunta, tanto no Brasil quanto na literatura internacional.
- Fornece uma visão analítica sobre a percepção dos atores envolvidos no processo de uso da tecnologia nuclear no contexto das doenças crônicas.
- Apresenta direcionamento de pesquisas futuras para ampliar as aplicações da tecnologia nuclear no Brasil, especialmente para diagnóstico e tratamento das doenças crônicas.

3 REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão da literatura e fundamentação teórica está dividida em três seções: a primeira explora o fenômeno do crescimento das doenças crônicas; a segunda o tema da tecnologia nuclear aplicada à medicina e suas perspectivas futuras; e a terceira o processo de adoção de inovações. Essas seções compõem o contexto da pesquisa e servem de apoio para a discussão das percepções dos agentes pesquisados.

Na primeira seção, denominada de *Crescimento das Doenças Crônicas no Século XXI*, são abordados os principais aspectos econômicos e sociais causados pelas doenças crônicas, mais especificamente nas áreas de oncologia, cardiologia e neurologia.

A segunda seção, denominada *Tecnologia Nuclear Aplicada a Medicina – Situação Atual e Perspectivas Futuras*, faz uma revisão do cenário da medicina nuclear, especialmente sobre as perspectivas de crescimento dos radiofármacos em países como Estados Unidos da América (EUA) e uma revisão da tecnologia dos equipamentos do tipo tomógrafo por emissão de pósitrons (*Positron Emission Tomography/ Computer Tomography - PET/CT*) no Brasil. O PET/CT é o equipamento para realização de diagnósticos de medicina nuclear com maior taxa de crescimento nos últimos anos e com grandes expectativas futuras sobre seus benefícios, e, portanto, dentre as demais técnicas e equipamentos existentes a presente pesquisa estará restrita a essa tecnologia.

A terceira seção traz uma revisão sobre as teorias e pesquisas empíricas a respeito do processo de adoção de inovações, especialmente no setor da saúde. São considerados os indivíduos e as organizações como agentes responsáveis pela adoção das inovações tecnológicas. As ideias do processo de inovação são um dos

principais aspectos em ramos dinâmicos da indústria, como é o caso das tecnologias médicas. Nesse segmento o papel do médico é intimamente ligado com o desenvolvimento tecnológico do setor. As pesquisas sobre inovação tecnológica são amplas, e, portanto, estaremos nos restringindo a uma visão voltada ao setor da saúde, mesmo que utilizando ideias inicialmente formadas em outros setores da economia. Essa conceitualização encerra o capítulo de revisão e servirá de base para a análise e discussão da pesquisa de campo sobre o direcionamento tecnológico.

O conjunto desses temas fornece subsídios para o desenvolvimento da pesquisa ao elencarem de maneira exploratória a situação atual dos radiofármacos e doenças crônicas e o papel dos agentes no processo de inovação tecnológica. Acreditamos que a pesquisa exploratória é a integralidade dos temas e achados durante o percurso de formação das ideias e conclusões.

3.1 O Crescimento das Doenças Crônicas no Século XXI

“In the last few years, the attention of the world has been dramatically drawn to the plight of those in low-income countries afflicted with HIV/AIDS, malaria and tuberculosis. In contrast, the heavy burden that chronic diseases – cardiovascular disease, diabetes, respiratory ailments and cancer – impose on large shares of the population in low- and middle-income countries has received far less attention. This is lamentable, not only because of the pressures these illnesses are creating on overstretched health systems and the immense cost of the disease burden, but because the prevalence and cost of addressing these issues will only rise in coming years”. (Oxford Alliance)¹

Within a few decades, chronic noncommunicable diseases (NCDs) will dominate health care needs in most low- and middle-income countries as a result of the epidemiological transition and aging. Increasingly, policy makers and program managers are being challenged to formulate effective strategies for preventing NCDs, to address cost pressures arising from new technologies, and to mitigate the effects of disabilities on those affected by NCDs. (Adeyi, Smith et al., 2007).

Entende-se como doenças crônicas aquelas que representam um baixo risco de vida no curto prazo, entretanto, essas doenças podem resultar em quadros graves e requerem uma atenção médica prolongada (Kuyken, Orley et al., 1995).

No Brasil, as doenças crônicas são responsáveis por 66% da carga de doenças, sendo o restante atribuído às doenças contagiosas (24%) e acidentes (10%) (Banco Mundial, 2005). O aumento do volume das doenças crônicas

¹ Marc Suhrcke, Rachel A. Nugent, David Stuckler and Lorenzo Rocco **Chronic Disease: An Economic Perspective**. London: Oxford Health Alliance, 2006, p. 3.

representa uma mudança no perfil epidemiológico. Isto é uma consequência de múltiplos fatores como o aumento da urbanização, o aumento nos cuidados com a saúde frente às doenças infecciosas, e também mudança no estilo de vida como no caso da alimentação e atividade física regular (Handschin e Spiegelman, 2008).

As doenças crônicas têm recebido crescente atenção tanto no Brasil quanto no mundo (Varmus *et al.*, 2003; Banco Mundial, 2005; Jamison *et al.*, 2006). Os principais desafios associados à minimização dos efeitos deletérios dessas doenças são a promoção da prevenção primária e a garantia de tratamento nos casos de complicações ou incapacitação.

O Brasil está passando por uma rápida transição demográfica devido à diminuição nas taxas de natalidade e mortalidade e ao aumento na expectativa de vida (Banco Mundial, 2005). Na FIGURA 3.1 observa-se a redução na taxa de natalidade e, na FIGURA 3.2, a redução na taxa de mortalidade. A junção desses fatores, assim como a maior expectativa de vida (vide FIGURA 3.3) sugere um aumento relativo da população acima dos sessenta anos.

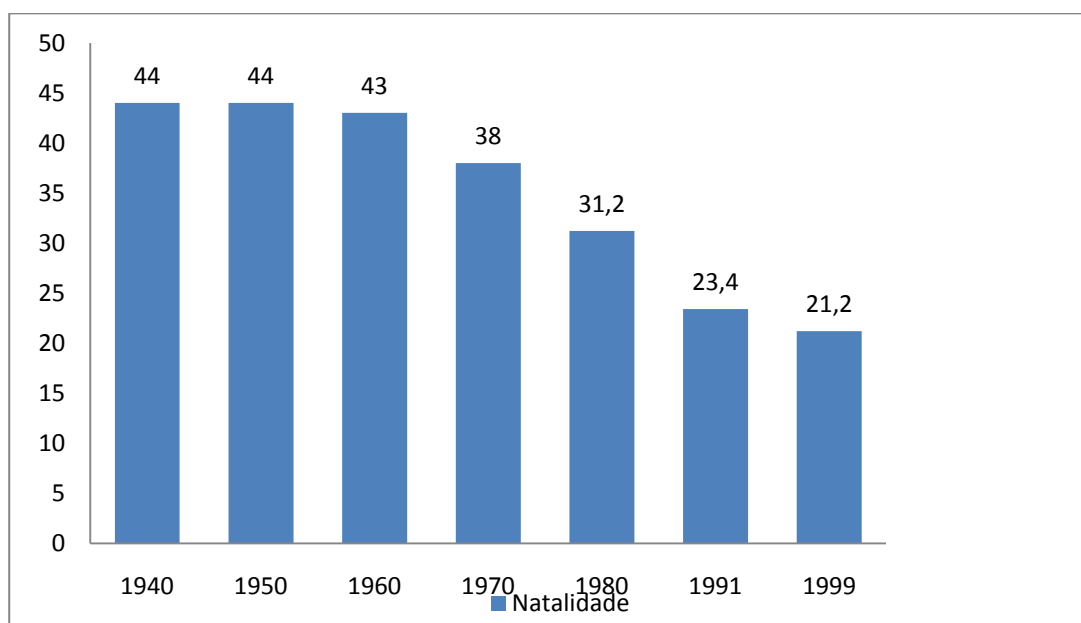


FIGURA 3.1 - Taxa de natalidade no Brasil entre 1940-1999.²

² Numero de pessoas que nascem por 1000 habitantes durante 1 ano. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: : <http://www.ibge.gov.br> <acesso: 28/08/2009>.

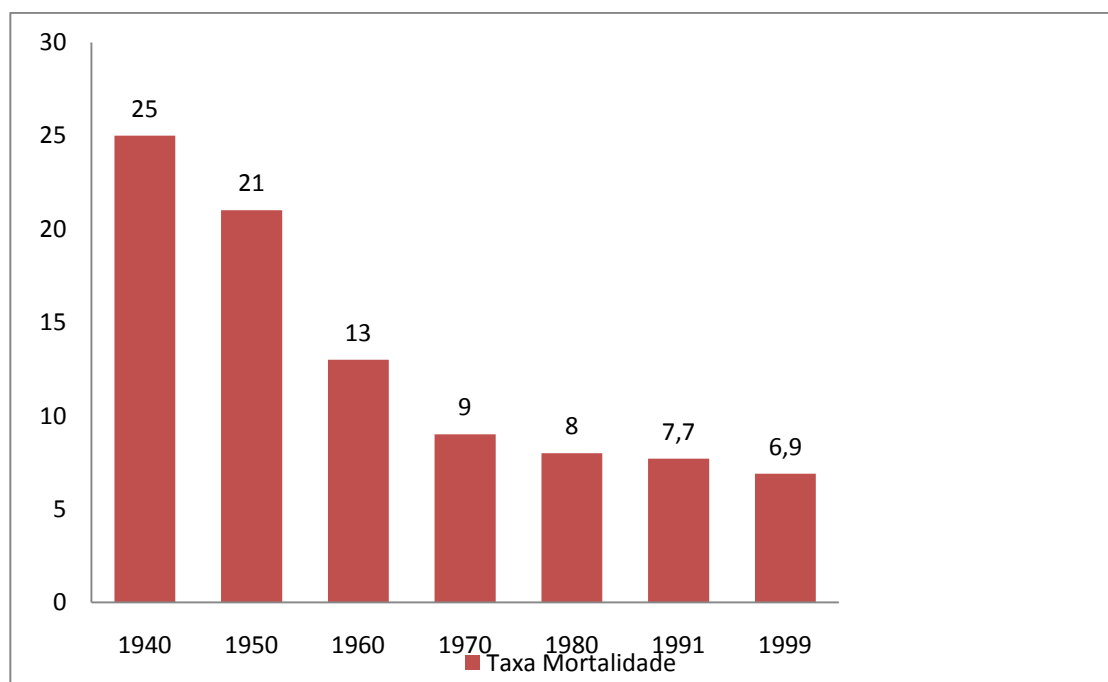


FIGURA 3.2 - Taxa de mortalidade no Brasil entre 1940-1999.³

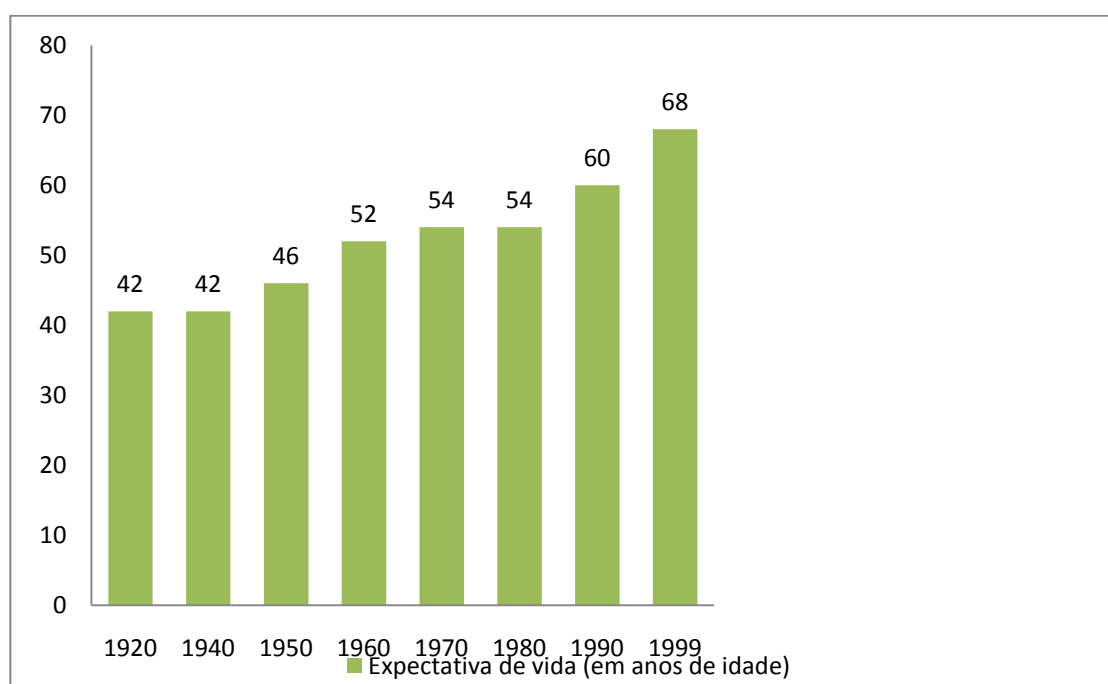


FIGURA 3.3 - Expectativa de vida no Brasil entre 1920-1999.⁴

³ Número de pessoas que morrem por 1000 habitantes durante 1 ano. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/pesquisas/fecundidade.html> <acesso: 28/08/2009>.

⁴ Expectativa em anos, em média, de um recém-nascido. Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/pesquisas/fecundidade.html> <acesso: 28/08/2009>.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ⁵ a previsão para o ano de 2039 será de um crescimento vegetativo próximo de zero no Brasil. Esse processo de mudança demográfica no Brasil tem sido mais rápido do que a experiência vivenciada na Europa; o que levou aproximadamente duzentos anos naquele continente está ocorrendo em poucas décadas no Brasil.

A transição epidemiológica ocorre ao mesmo tempo em que os padrões de vida, educação e acesso à saúde melhoram. Entretanto, aspectos relacionados à urbanização e estilos de vida deletérios são também fatores que contribuem para aumentar o impacto causado pelas doenças e mortalidade (Banco Mundial, 2005).

Dessa forma a transição epidemiológica é influenciada por mudanças demográficas e na carga de doenças.

No Brasil, por exemplo, em 1950, a taxa de fertilidade total (TFT) era de aproximadamente 6,2 crianças por mulher, comparado com 5,9 crianças para a América Latina e Caribe (ALC). Atualmente a TFT no Brasil é estimada em 2,1 crianças (vide FIGURA 3.1), comparado com a taxa de 2,5 crianças para a ALC (Banco Mundial, 2005).

A expectativa de vida ao nascer no Brasil é de 68 anos⁶. (vide FIGURA 3.3). Houve, portanto, esse aumento pela diminuição das taxas de mortalidade em crianças abaixo de cinco anos (vide FIGURA 3.2).

A principal explicação para o rápido aumento da expectativa de vida no nascimento durante os últimos cinquenta anos é a dramática redução nas taxas de mortalidade de crianças abaixo de cinco anos. Na FIGURA 3.2 é mostrada a evolução da taxa de mortalidade infantil, que diminuiu mais de 75% desde 1950, passando de 140 por 1.000 nascidos vivos, para 30 no ano 2000. Conforme diminui a possibilidade marginal de declínio na taxa de mortalidade infantil, os ganhos na expectativa de nascidos vivos terão que vir da diminuição da mortalidade nos grupos de idade mais avançada (Banco Mundial, 2005).

⁵ IBGE: população brasileira envelhece em ritmo acelerado. Fonte: IBGE. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1272&id_pagina=1 <acesso em 04/11/2009>.

⁶ Essa expectativa de vida é referente aos dados publicados pelo IBGE em 2006. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=774&id_pagina=1 <acesso em 04/11/2009>.

Em 1950, mais da metade de todas as mortes (54%) ocorria no grupo de crianças com menos de 15 anos, e apenas 17% do total de mortes ocorria no grupo com mais de 65 anos de idade (65+). No estudo realizado pelo Banco Mundial, observou-se que entre 2000 e 2005, essas parcelas se alteraram: 17% das mortes no grupo de crianças e 46% no grupo de idosos. A parcela de mortes de crianças diminuirá ainda mais no futuro (estimado em 5% até 2050), e 75% serão para pessoas com 65 ou mais anos de idade (Banco Mundial, 2005).

No ano 2000, 15% da população possuía 50 anos ou mais no Brasil. Esse porcentual deve passar para 29% até 2025 com previsão de atingir 42% até o ano 2050. O Banco Mundial estima que até 2025, a população com mais de 50 anos atinja 63 milhões de pessoas, e a 96 milhões de pessoas até 2050.

Esses fatores terão uma influência na idade média da população brasileira, que no ano 2000 era de 26 anos, e espera-se que seja 36 e 44 anos para os anos 2025 e 2050 respectivamente.

Um fator importante no processo de transição epidemiológica é a redução na mortalidade por doenças infecciosas; especialmente na mortalidade infantil, devido à suscetibilidade das crianças em contraírem esse tipo de doenças.

No Brasil, entre o período de 1940 a 1980, houve uma queda nas taxas de mortalidade por infecções, e aumento relativo nas taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares, neoplasias e acidentes. No ano 2000, a taxa de mortalidade por infecções era de cinco para cada cem mil habitantes, ao passo que para as doenças não infecciosas foram de 27% para as doenças cardiovasculares, 12% para neoplasias e 12% para os acidentes.

Na TABELA 3.1 são apresentados os impactos causados pelas doenças crônicas que representam dois terços do total de anos de vida perdidos (*years life lost – YLL*)⁷.

O impacto das doenças crônicas nos Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (*Disability Adjusted Life Years - DALY*)⁸ também têm sido de cerca de dois terços, conforme apresentado na TABELA 3.1.

⁷ Os anos de vida perdidos (*Years of life are lost - YLL*) considera a idade em que a morte ocorre, e considera maior peso nas mortes prematuras do que as mortes em idade avançada. O indicador mede as mortes conforme as causas como proporção do total de anos de vida perdidos na população devido à morte prematura.

Foram consideradas como doenças crônicas, para fins desta pesquisa, as condições das doenças oncológicas, cardiológicas e neurológicas.

TABELA 3.1 – Taxas e Percentual de Anos de Vida Perdidos (YLL), anos Perdidos por Incapacidade (API), e Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (*DALY – Disability Adjusted Life Years*) no Brasil (1998).

Causas ⁹	YLL		API		DALY	
	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%
Contagiosas,	31	28	24	20	54	24
Maternas, Perinatais						
Infecciosas	11	10	10	9	21	9
Parasíticas						
Infecções	6	5	2	2	8	4
Respiratórias						
Maternas	< 1	0	5	4	6	2
Perinatais	12	11	3	2	15	6
Nutricionais	1	1	3	3	5	2
Não transmissíveis	64	58	90	75	154	66
Câncer	13	12	1	1	15	6
Diabetes	3	3	9	7	12	5
Neuropsiquiátricas	2	2	41	34	43	19
Cardiovasculares	28	25	3	3	31	13
Infecções	5	5	14	11	19	8
Respiratórias						
Crônicas						
Outros ¹⁰	13	10			34	15
Ferimentos	17	15	7	6	24	10

⁸ O DALY mede simultaneamente o impacto da mortalidade e dos problemas de saúde que afetam a qualidade de vida dos indivíduos. Sendo assim, o DALY constitui-se em um indicador que estende o conceito de anos potenciais de vida perdidos por morte prematura (Murray, 1994).

⁹ Por mil habitantes

¹⁰ Incluem neoplasias benignas, disfunções endócrinas, sensoriais, digestivas, epiteliais, músculo-esqueléticas, orais. (Fonte: Gadelha *et al.* (2002)).

Causas ⁹	YLL		API		DALY	
	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%
Total	111	100	120	100	232	100

Fonte: Gadelha *et al.* (2002); Banco Mundial (2005)

As principais causas em anos de vida perdidos são as doenças cardiovasculares, neoplasias e doenças neuropsiquiátricas que são potencialmente incapacitantes.

A região Sudeste do País a mais urbanizada, também contém o município de São Paulo onde a pesquisa foi realizada. São comparados, na TABELA 3.2, o impacto das doenças crônicas selecionadas entre as regiões do país.

TABELA 3.2 – Taxas e Percentual de *DALY* nas principais causas de mortalidade por região do Brasil.

Causas ¹¹	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%	Taxa	%
Contagiosas										
Maternas	66	32	75	30	46	23	45	19	39	19
Perinatais										
Não transmissíveis	124	59	156	62	129	65	163	69	148	70
Ferimentos	19	9	19	8	26	13	28	12	23	11
Total	209	100	250	100	201	100	236	100	210	100

Fonte: Gadelha *et al.* (2002); Banco Mundial (2005)

¹¹ Por mil habitantes

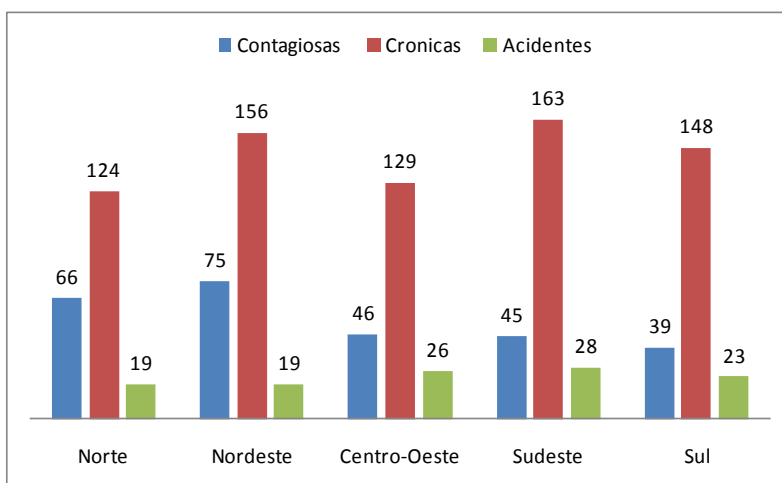


FIGURA 3.4 – Taxa total do *DALY* por região do Brasil.
Fonte: Gadelha *et al.* (2002); Banco Mundial (2005)

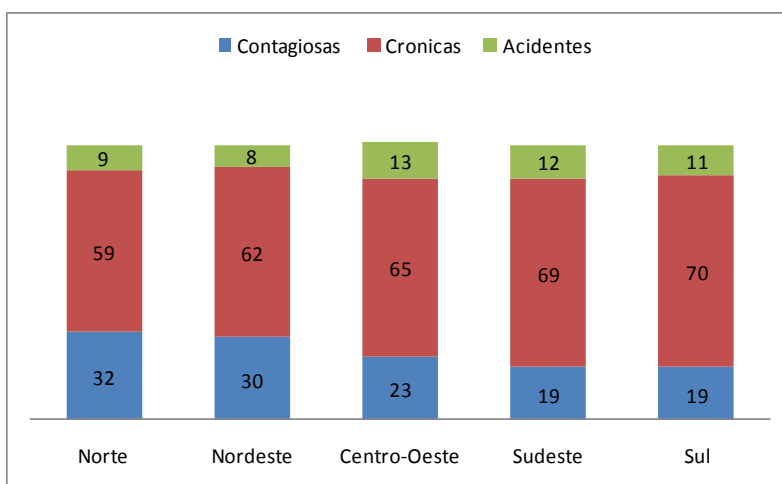


FIGURA 3.5 – Participação das doenças no *DALY* por região do Brasil.
Fonte: Gadelha *et al.* (2002); Banco Mundial (2005)

As regiões com maior carga de doenças crônicas são as regiões Sul e Sudeste com 70% e 69% respectivamente (vide FIGURA 3.4 e 3.5). Regiões como o Norte e Nordeste apresentam altas taxas de *DALY* devido às doenças infecciosas (vide FIGURA 3.4 e 3.5).

No caso do Brasil, comparando com o grupo classificado como América-A pelo Banco Mundial (2005), composto pelo Canadá, Cuba e Estados Unidos, percebe-se que as taxas *DALY* do país são mais altas nas principais classificações (vide TABELA 3.3).

TABELA 3.3 – Comparação das causas de mortalidade entre o Brasil e os países do grupo América-A.

Causas ¹²	Brasil	Amer-A
	Taxa/1000	Taxa/1000
Contagiosas, Maternas, Perinatais	54	10
Infecciosas, Parasíticas	21	4
Infecções Respiratórias	8	1
Maternas	6	< 1
Perinatais	15	3
Nutricionais	5	2
Não transmissíveis	154	100
Câncer	15	13
Diabetes	12	3
Neuropsiquiátricas	43	42
Cardiovasculares	31	14
Infecções Respiratórias Crônicas	19	8
Outros ¹³	34	20
Ferimentos	24	15
Total	232	125

Fonte: Projeto de Carga de Doenças do Brasil (2002); Gadelha *et al.* (2002)

Isso faz com que seja necessária uma atenção sobre os impactos dessas doenças sobre a população, como uma avaliação de alternativas para lidar com esse problema.

3.1.1 Caracterização das Doenças Crônicas no Município de São Paulo

São apresentados abaixo três mapas epidemiológicos feitos por geo-referenciamento conforme o registro de óbitos da Prefeitura do Município de São Paulo (vide FIGURA 3.6, FIGURA 3.7 e FIGURA 3.8). Esses mapas ilustram o espalhamento dessas doenças no município através da distribuição espacial das

¹² Por mil habitantes

¹³ Incluem neoplasias benignas, disfunções endócrinas, sensoriais, digestivas, epiteliais, músculo-esqueléticas, orais. Fonte: Gadelha *et al.* (2002); Banco Mundial (2005).

mortes por fatores oncológicos, neurológicos e cardiológicos no município, considerando o local de residência. Percebe-se uma discreta concentração desses óbitos nas zonas mais envelhecidas e com maior concentração populacional, como no caso da região central. Porém os espalhamentos dos óbitos demonstram o impacto disseminado dentro do município.

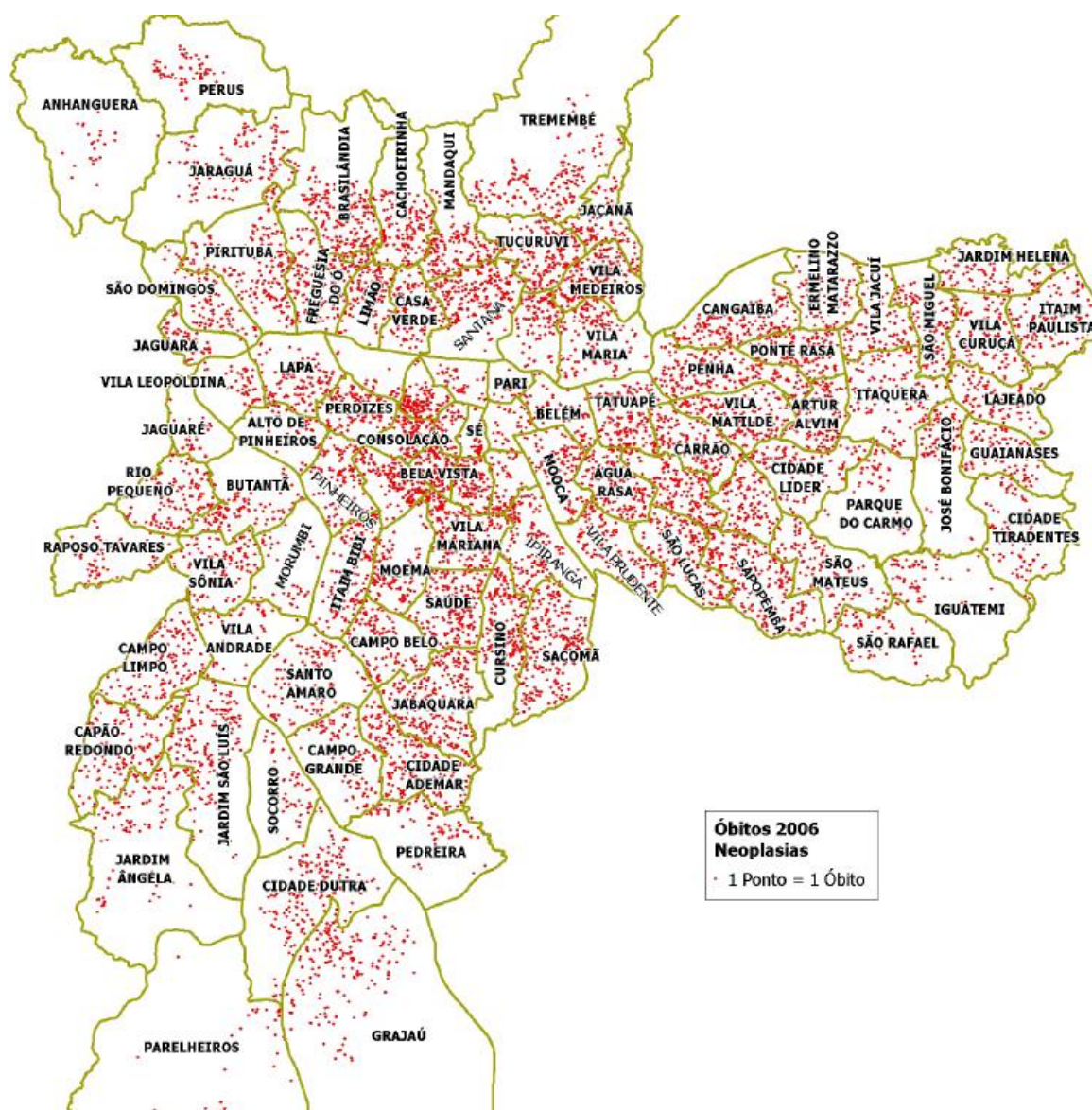


FIGURA 3.6 – Óbitos por Neoplasias no município de São Paulo (2006).
Fonte: Atlas da Saúde¹⁴

¹⁴ Atlas de Saúde da Prefeitura do Município de São Paulo. Disponível em: <http://apps.einstein.br/atlas/> <acesso em 01/07/2009>



FIGURA 3.7 – Óbitos por Acidente Vascular Cerebral no município de São Paulo (2006).

Fonte: Atlas da Saúde¹⁵

¹⁵ Atlas de Saúde da Prefeitura do Município de São Paulo. Disponível em: <http://apps.einstein.br/atlas/> <acesso em 01/07/2009>



FIGURA 3.8 – Óbitos por Infarto Agudo do Miocárdio no município de São Paulo (2006).

Fonte: Atlas da Saúde¹⁶

Os mapas epidemiológicos têm sido utilizados pela Prefeitura do Município de São Paulo no auxílio ao planejamento das políticas públicas de saúde, buscando avaliar as zonas do município e priorizar ações de saúde.

O envelhecimento populacional, e o aumento de renda *per capita* em alguns países em desenvolvimento aliados a uma maior exposição aos fatores de risco vêm criando um crescimento das doenças e incapacidades nas populações

¹⁶ Atlas de Saúde da Prefeitura do Município de São Paulo
<http://apps.einstein.br/atlas/> <acesso em 01/07/2009>

(Feachem e Kjellstrom, 1992; Ghaffar *et al.*, 2004; Leeder *et al.*, 2004; Yach *et al.*, 2004; Yach *et al.*, 2006).

As doenças crônicas são responsáveis por 56% das mortes registradas e de 46% das doenças medidas em Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade (*Disability-Adjusted Life Years – DALY*) nos países em baixa e média renda, ou seja, países em desenvolvimento (Lopez, 2006; Lopez *et al.*, 2006).

Mudanças no estilo de vida como etilismo, tabagismo e nível de atividade física desempenhada também auxiliam a explicar a tendência mundial de aumento de doenças crônicas (Mathers e Loncar, 2005). Apesar das políticas públicas de saúde relacionadas ao tabagismo e etilismo, esses hábitos tem sido preocupantes em nações em desenvolvimento e grandes populações como China e Rússia (Varmus *et al.*, 2003; Daar *et al.*, 2007).

O aumento das doenças crônicas é também um reflexo do progresso das prioridades em saúde em doenças infecciosas e baixa fertilidade em muitos países.

Na decomposição dessas tendências surgem duas mensagens para as sociedades: (i) evitar o impacto das doenças crônicas na maior extensão por meio de melhorias nas intervenções de saúde e (ii) preparar para o aumento dos custos associada a elas em conjunto com a diminuição da mortalidade e consequente envelhecimento populacional.

Adeyi *et al.* (2007) relatam que se uma gama de intervenções nas doenças crônicas fosse adotada com sucesso nos próximos anos, haveria uma redução na taxa de mortalidade em associação ao envelhecimento. Isso poderá fornecer um contrapeso nas pressões crescentes causadas pelas doenças crônicas tanto na morbidade quanto mortalidade pelo envelhecimento da população.

As estimativas da Organização Mundial de Saúde indicam que a redução da mortalidade das doenças crônicas tem sido menos de 1% ao ano no grupo populacional situado entre 30 e 69 anos (Lopez *et al.*, 2006). Apenas a Austrália, Canadá, Reino Unido e os Estados Unidos conseguiram reduzir a mortalidade de doenças cardiovasculares a uma taxa próxima a 3% ao ano nas últimas três décadas (WHO, 2005). Para os países em desenvolvimento, essa redução poderá ocorrer mediante a difusão de recursos médicos. Entretanto, dificuldades de um amplo acesso aos programas de saúde e tecnologias médicas limitam o cumprimento desse objetivo.

Estima-se que cerca de 13 milhões de mortes podem ser evitadas para todas as faixas etárias acumulativamente nos próximos oito anos com a introdução de políticas de saúde direcionadas. Isso representa um ganho de aproximadamente 30 milhões de anos de vida em 2015, equivalente ao QALY de 2005 (Adeyi *et al.*, 2007). As intervenções de saúde sobre as doenças crônicas podem diminuir o ritmo de crescimento dessas doenças, porém sem uma reversão da tendência de crescimento da mortalidade em virtude do envelhecimento populacional.

Assim, a redução dos fatores de risco pode amortecer as implicações do envelhecimento populacional e representa um tema essencial para as sociedades (Adeyi *et al.*, 2007).

Outro fator na mensuração dos impactos das doenças crônicas é a morbidade. Adeyi *et al.* (2007) relatam que os legisladores geralmente são mais focados nas doenças que precedem a morte, em razão das implicações nos custos e tratamentos, pois o uso tecnológico é intensivo e, portanto, produzem maiores custos.

A senescência saudável deve ser vista como uma política a ser promovida e atingida no âmbito social. Suas implicações para as políticas públicas dependem, crucialmente, da relação entre a expectativa de vida e a condição de saúde, e entre a condição e cuidados em saúde. Uma maior longevidade reflete em melhoria na sobrevivência da população conforme as taxas gerais de incapacidade declinam mais lentamente que as taxas de mortalidade. Porém, o oposto também pode acontecer, os melhores hábitos e cuidados com saúde podem significar que a condição de saúde dos idosos venha a evoluir mais rapidamente do que o ganho com longevidade, causando uma compressão da morbidade.

A relação entre condição de saúde e cuidados médicos ao longo do tempo é especialmente relevante nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, onde muitas intervenções sobre as doenças crônicas são limitadas a um grupo da população. Essa privação de tratamentos ou procedimentos torna improváveis as melhorias nas condições de saúde sem que haja um aumento de gastos *per capita* com as doenças crônicas.

Uma melhoria sobre as tendências passadas pode ser alcançada por meio de três canais. O primeiro é atingir um aumento de renda através do crescimento e desenvolvimento econômico. Isso é importante, porque maiores

rendas podem ajudar as populações a saírem do círculo vicioso de pobreza e saúde precária ao reduzirem sua vulnerabilidade às doenças e aumentar suas escolhas em situações de enfermidade (Acemoglu e Johnson, 2007). O segundo canal está relacionado aos fatores de risco das doenças crônicas, como por exemplo, o tabagismo, obesidade, colesterol alto, hipertensão arterial (Barceló *et al.*, 2003; Bhattacharya e Sood, 2006; Alves *et al.*, 2007). Isso pode se dar por intermédio de meios legislativos como impostos e taxas (e.g., cigarro) (Barnett, 1980), ou informações nutricionais e de risco que podem alterar o comportamento de consumo conforme mais informações são disponibilizadas. O terceiro canal pode ser atingido através do fornecimento direto de cuidados médicos para indivíduos em uma condição clínica para mapeamento de doenças crônicas, controle dos fatores de risco, ou fornecimento de tratamento (Guerra *et al.*, 2005). É nesse terceiro canal que as tecnologias nucleares podem oferecer uma contribuição mais imediata sobre as doenças crônicas (Hillner *et al.*, 2008).

Conforme os países se desenvolvem, o aumento da renda *per capita* promove o acesso aos cuidados na saúde, porém, fatores de riscos podem contrabalancear essa melhoria. No geral, os impactos das doenças crônicas medidas por idade específica de mortalidade e morbidade melhoram conforme o desenvolvimento progride.

Para os países em desenvolvimento o desafio será alcançar os países desenvolvidos que tem conseguido lidar com o impacto das doenças valendo-se de intervenções clínicas de naturezas tecnológicas e processuais.

O sucesso nos resultados sobre as doenças cardiovasculares nas décadas recentes tem promovido o surgimento de iniciativas clínicas em outras áreas (Critchley e Capewell, 2002; Cutler e McClellan, 2001; Laatikainen *et al.*, 2005; Cutler *et al.*, 2006; Tunstall-Pedoe *et al.*, 2000). Finlândia e Polônia são exemplos de países que rapidamente melhoraram os resultados sobre as doenças crônicas baseado em um amplo papel de intervenções não clínicas, mesmo com condições iniciais caracterizadas por altos níveis de fatores de risco. O contexto social sugere uma cautela ao generalizar esses exemplos de sucesso para outros países, pois cada contexto necessita de ponderações específicas.

O sucesso na redução do impacto das doenças crônicas requer uma ação entre muitas frentes. Uma abordagem holística apoiada na população e

serviços clínicos é ideal, apesar das limitações de recursos econômicos e tecnológicos fazerem com que a priorização seja inevitável para maximização da utilidade total (Cressey, 2009).

O crescimento econômico, as intervenções não clínicas para controle dos fatores de risco e cuidados médicos diretos exercem um papel importante nos impactos futuros das doenças crônicas. Entretanto, nenhum desses fatores em isolado é adequado para melhorar as tendências atuais, abrindo espaço para o uso de tecnologias que podem contribuir para o diagnóstico e tratamento dessas doenças.

3.2 Tecnologia Nuclear Aplicada a Medicina – Situação Atual e Perspectivas Futuras

“(...) new generations of medical technology products are now being produced that increasingly cut across traditional demarcation boundaries such as medical devices, pharmaceutical products or human tissues. Combined with the development and perfection of minimally invasive surgical techniques, these new generations of devices offer patients improved treatments, better prognosis and greatly reduced recovery times. The trend to combine different technologies and the crossing of borders between traditional categories of medical products is commonly referred to with the term “converging technologies”. (Geertsma, Bruijn et al., 2007)¹⁷

O desenvolvimento e o uso de radiofármacos e tecnologias para produção e utilização do material nuclear são importantes insumos para a medicina nuclear. Os radiofármacos são produzidos tomando-se por base radioisótopos que são elementos químicos radioativos com um núcleo instável que se torna estável com a emissão de energia, como partículas alfa ou beta. O núcleo pode também emitir energia em forma de radiação eletromagnética na forma de radiação gama.

Apesar de encontrados na natureza, os radioisótopos utilizados na medicina nuclear são produzidos em aceleradores lineares, cíclotrons ou reatores nucleares (*Institute of Medicine, 2008*).

A produção de radioisótopos depende de estruturas regulatórias de agências nacionais e internacionais, das interações entre os laboratórios, pesquisadores e a indústria para seu desenvolvimento e comercialização.

Cada radioisótopo possui propriedades únicas e úteis para determinados diagnósticos ou terapias. Os radioisótopos produzidos para uso na medicina nuclear

¹⁷ Geertsma *et al.* New and Emerging Medical Technologies: A horizon scan of opportunities and risks. Report 65/07 BMT/RB/RG/cvr. 2007.

podem ser utilizados tanto para procedimentos diagnósticos quanto de tratamento. No caso dos procedimentos diagnósticos a tecnologia nuclear aplicada na medicina permite o estudo metabólico dos órgãos. Para os casos de tratamento seu uso pode ser para as doenças como neoplasias e metástases por uma abordagem minimamente invasiva.

Os procedimentos diagnósticos não invasivos de medicina nuclear fornecem informações nos níveis moleculares e celulares, contribuindo para determinar o estado fisiológico através da absorção e modificação de um radiotraçador no tecido. Esse processo inclui fluxos sanguíneos, metabolismo, interações proteicas, expressão das células receptoras dentro das células normais e anormais, interações celulares, atividade neurotransmissora e apoptose para citar alguns. Através do fornecimento desses processos, a medicina nuclear oferece técnicas capazes de investigar estados normais e relacionadas à doença e medições sobre a taxa de resposta aos tratamentos.

Os diagnósticos por intermédio de medicina nuclear são utilizados como complementação dos diagnósticos tradicionais de natureza anatômica como a tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e raios-X. Essa é uma estratégia para buscar maiores informações sobre a funcionalidade dos órgãos em avaliação. Porém os diagnósticos através da medicina nuclear, por possuírem uma resolução espacial inferior, são incapazes de substituírem completamente os diagnósticos anatômicos tradicionais (*Institute of Medicine, 2008*).

Conforme o estudo do Comitê do Estado da Ciência da Medicina Nuclear (*Committee on State of the Science of Nuclear Medicine*) de 2007 (*Institute of Medicine, 2008*), as aplicações clínicas de Medicina Nuclear incluem as habilidades para:

- I. Diagnósticos de doenças como câncer, distúrbios neurológicos (e.g., doenças de Alzheimer e Parkinson), e doenças cardiovasculares em seus estágios iniciais, permitindo o tratamento precoce e a redução da morbidade e mortalidade.
- II. Acesso não invasivo para resposta terapêutica, reduzindo a exposição do paciente em tratamentos tóxicos e permitindo o início precoce dos tratamentos.

III. Fornecimento de tratamento para câncer e determinadas desordens endocrinológicas (tireoide e tumores neuroendócrinos).

O processo de avançar nos cuidados dos pacientes é um processo complexo e lento. A expansão das técnicas de Medicina Nuclear possui o potencial para acelerar, simplificar e reduzir os custos da saúde, e podem facilitar a implementação de uma medicina personalizada. Esses fatores demonstram a dinamicidade da Medicina Nuclear no contexto atual.

Com a introdução e difusão de equipamentos híbridos como SPECT e PET/CT houve um aumento no uso e precisão dos diagnósticos de imagem através da medicina nuclear. A modalidade combinada de informações metabólicas e anatômicas do PET/CT e SPECT/CT permitem determinar a extensão e severidade de determinadas doenças, e também identificar os riscos relativos¹⁸ e aprimorar o monitoramento do paciente em tratamento de maneira mais precisa.

Nos procedimentos de imagem através da medicina nuclear nesses equipamentos, o radiofármaco *2-flúor-2-deoxi-D-glicose* – na forma abreviada FDG – é uma forma de açúcar marcado com o radioisótopo flúor-18 que é utilizado especialmente nos equipamentos do tipo PET. Essa técnica de imagem conhecida como FDG-PET detecta as diferenças do consumo de glicose entre células neoplásicas das demais. As células neoplásicas, especialmente nos tumores mais agressivos, proliferam mais rapidamente do que as células normais e consomem, portanto, maior quantidade de glicose. Diante disso, é possível medir as diferenças no consumo do FDG identificando essas células. Entretanto, a glicose pode também ser consumida em outros focos de atividade intensa, como por exemplo, regiões com processo inflamatório ou infeccioso. Isso se torna um importante fator limitante na especificidade do FDG-PET para o diagnóstico.

No caso dos equipamentos do tipo SPECT, são utilizadas gama câmaras para obtenção de imagens em três dimensões. No SPECT, a gama câmara é rotacionada ao redor do paciente e múltiplas imagens são obtidas com base em vários ângulos. Os sistemas computadorizados utilizam essas informações para procederem à reconstrução das imagens. Para esse tipo de equipamento, os radiofármacos são obtidos a partir de radioisótopos emissores de energia gama

¹⁸ O risco relativo é uma relação (*ratio*) da probabilidade do evento ocorrer no grupo exposto contra o grupo de controle (não exposto). Na Estatística e na Epidemiologia Matemática, risco relativo é o risco de um evento (ou de desenvolver uma doença) relativo à exposição.

como o Tecnécio-99m, Iodo-123 e Tálcio-201. O SPECT é utilizado com maior frequência em estudos cardíacos como nos estudos do fluxo de sangue para o coração através da perfusão de imagem do miocárdio e o fluxo de sangue para o cérebro (*Institute of Medicine, 2008*).

Tanto o PET quanto o SPECT são equipamentos que obtêm a imagem diagnóstica por intermédio de radiofármacos, e ambos possuem vantagens e desvantagens que os tornam úteis para detectar condições específicas das doenças. Cada técnica utiliza diferentes propriedades dos elementos radioativos na criação da imagem. As vantagens do SPECT são a capacidade de utilizar mais de um radiofármaco ao mesmo tempo, e a maior meia-vida do radioisótopo faz com que os procedimentos de imagem através do SPECT sejam mais difundidos na comunidade médica (*Institute of Medicine, 2008*). Por outro lado, as imagens obtidas no PET são mais sensíveis do que no SPECT, e os radiofármacos utilizados fornecem mais informações fisiológicas do que aqueles utilizados no SPECT.

As vantagens do diagnóstico metabólico e anatômico, obtendo-se imagens *in vivo*, e as terapias com radioisótopos marcados podem acelerar, simplificar e reduzir os custos na promoção da saúde da população (Chen e Dehdashti, 2005; Facey *et al.*, 2007; Geus-Oei e Oyen, 2008; Miele *et al.*, 2008).

Apesar das grandes expectativas recaídas sobre a tecnologia nuclear, estudos apontam uma série de medidas a serem tomadas para viabilizar o emprego dessa tecnologia (*Institute of Medicine, 2008*).

São elas:

- i. O desenvolvimento de novas estruturas de produção de radioisótopos;
- ii. A síntese de novos radiofármacos para melhorar a compreensão do funcionamento específico dos órgãos;
- iii. O desenvolvimento e evolução de equipamentos, permitindo a multimodalidade (exemplo: PET/CT e PET/MRI);
- iv. O desenvolvimento e uso dos radioisótopos marcados para terapia, permitindo o tratamento de neoplasias mais específicas;
- v. O uso da medicina nuclear como ferramenta no desenvolvimento e descoberta de novas drogas;
- vi. A transferência da pesquisa do laboratório para a prática, incluindo investimentos no treinamento de técnicas nucleares para médicos clínicos.

Para melhor avaliar a perspectiva do mercado de instrumentos e insumos para a medicina nuclear, elege-se, neste estudo, uma análise do mercado de equipamentos PET, que vêm ganhado destaque e penetração nas aplicações clínicas nos últimos anos.

3.2.1 O mercado do PET

Para traçar uma revisão atualizada sobre o mercado de radiofármacos, seleciona-se o mercado que utiliza radiofármacos de meia-vida curta, especialmente o PET. Essa escolha foi motivada pelo número de publicações acadêmicas crescentes a respeito dessa técnica e também pela sua perspectiva de crescimento no mercado brasileiro, que vem vivenciando um aumento na venda do radiofármaco FDG e no crescente número de equipamentos instalados no país.

O volume dos procedimentos através do PET, no mercado nacional, é ainda relativamente pequeno quando comparado com países onde essa técnica está mais consolidada, como os Estados Unidos. Sendo assim, foi realizada uma análise sobre o mercado dos Estados Unidos. Outro motivo para direcionar a avaliação para o mercado dos Estados Unidos consiste nas poucas informações sobre volumes e valores desse tipo de procedimento no Brasil. Mesmo nos sistemas governamentais que regulamentam o setor como a base do Cadastro Nacional de Equipamentos de Saúde (CNES) que contempla instituições públicas e privadas, os equipamentos do tipo PET e SPECT não estão incluídos, apesar de existirem em volume crescente no país.

Antes, porém, é importante comentar sobre a difusão dessa técnica no mercado brasileiro e suas principais dificuldades.

A dificuldade de introdução desses procedimentos na lista de procedimentos do Sistema Único de Saúde (SUS)^{19,20} faz com que uma análise do mercado brasileiro seja difícil dada a representatividade de acesso da população à saúde suplementar.

19 <http://noticiasnaspec.blogspot.com/2009/04/ref-petct-no-combate-ao-cancer.html> <acesso em 01/08/2009>

20 http://www.saudebusinessweb.com.br/voce_informa/interna.asp?cod=4884 <acesso em 01/08/2009>

O Brasil possuía 19 equipamentos do tipo PET/CT e três equipamentos do tipo PET instalados em 2008, conforme apresentado na TABELA 3.4.

TABELA 3.4 - Relação de Equipamentos PET e PET/CT instalados no Brasil (2008).

Instituição	Equipamento	Localidade
Fleury S/A	PET / CT - Philips	São Paulo
Hospital do Coração	PET Siemens	São Paulo
INCOR - FMUSP	PET - GE	São Paulo
Assoc. Sanat. Sírio - HCor	PET / CT Siemens	São Paulo
Beneficência Portuguesa	PET / CT	São Paulo
Hospital do Câncer	PET / CT - Philips	São Paulo
Hospital Albert Einstein	PET / CT GE	São Paulo
Hospital Sírio Libanês (2)	PET / CT - Siemens	São Paulo
Pro Cardíaco - PS Cardiológico	SPECT - Siemens	Rio de Janeiro
Multimagem PET S/A	PET / CT Siemens	Rio de Janeiro
Clín. Med. Botafogo - Samaritano	PET / CT Siemens	Rio de Janeiro
Medicina Nuclear Campinas Ltda.	PET / CT Siemens	Campinas
Inst. Med. Diag. Av. Campinas	PET / CT GE	Campinas
Instituto Diagnóstico p/ imagem	PET / CT Philips Gemini	Ribeirão Preto
Inst. Med. Nucl. Ribeirão Preto	PET / CT GE Discovery	Ribeirão Preto
Instituto Pat. Hermes Pardini Ltda	PET / CT Siemens	Belo Horizonte – MG
Monte Tabor – Hospital São Rafael	PET / CT Siemens	Salvador – BA
Real Hospital Portuguesa	PET / CT Siemens	Recife – PE

Instituição	Equipamento	Localidade
IMIP	PET / CT Siemens	Recife – PE
Clínica Villas Boas – Ltda.	PET / CT GE	Brasília – DF
IMEB – Brasília Ltda.	PET / CT GE	Brasília – DF
CETAC – Ltda.	PET / CT GE	Curitiba – PR
Med. Nucl. Alto da XV	PET GE	Curitiba – PR

Fonte: Coleta de informações realizada pelo autor com profissionais do mercado de equipamentos (comunicação pessoal e informação verbal).

Baseado nas informações dos profissionais do mercado de equipamentos e demais atuantes na área de medicina nuclear, uma estimativa do número de procedimentos PET realizados em São Paulo seria de cerca de 15.000 exames/ano, com 95% dos procedimentos direcionados a oncologia, 1,5% para planejamento de conduta, e o restante para exames cardiológicos, neurológicos e doenças infecciosas²¹. Como é esperado que a capacidade produtiva desses equipamentos esteja aquém do limite produtivo, essa restrição não foi considerada, no entanto, conforme a produção do 18F-FDG seja realizada no local do exame essa restrição deverá ser considerada.

Conforme pode ser observado nas FIGURA 3.9 e 3.10, nos Estados Unidos o número de equipamentos encomendados separado por fabricantes em 2006 e 2007 foram 268 e 219 respectivamente (vide TABELA 3.5). Outro aspecto a ser considerado no mercado dos Estados Unidos é o crescente volume de unidades remanufaturadas. Os incentivos para esse tipo de equipamento são o ganho econômico considerável nas unidades remanufaturadas, com um custo de cerca de US\$ 950 mil comparado com o custo de US\$ 1,7 – 1,8 milhões dos equipamentos novos (Burns, 2008) (vide TABELA 3.6).

²¹ Estimativa projetada pelo autor baseado no volume médio de exames realizados pelas instituições de saúde. A projeção foi baseada nos valores médios da produtividade anual de todos os serviços PET tomando por base o volume de procedimentos realizados nos anos anteriores. Valores baseados em informações verbais e comunicação pessoal.

TABELA 3.5 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas nos Estados Unidos em Unidades.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	36	17,9%	4	40	32	17,7%	4	36	16,4%
Siemens	65	32,3%	23	88	68	37,6%	9	77	35,2%
G.E.	92	45,8%	40	132	75	41,4%	25	100	45,7%
Hitachi	8	4%	0	8	6	3,3%	0	6	2,7%
Total	201	100%	67	268	181	100%	38	219	100%
% Crescimento	-27,7%			-15,5%	-10%			-18,3%	
% Remanufaturadas			25%				17,4%		

Fonte: Burns (2008).

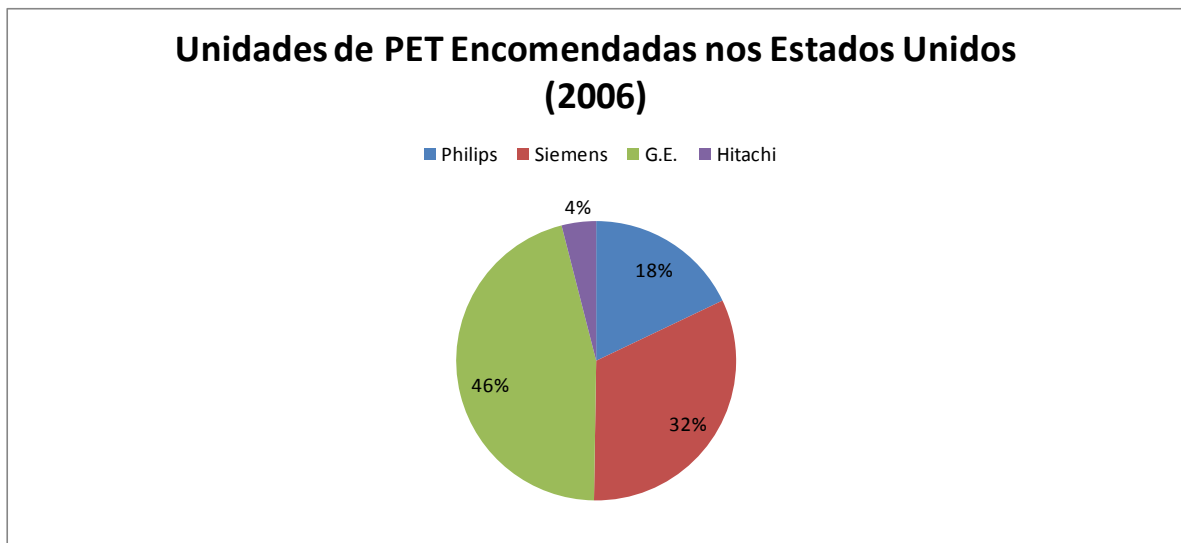


FIGURA 3.9 – Unidades de equipamento PET encomendadas nos Estados Unidos em 2006.

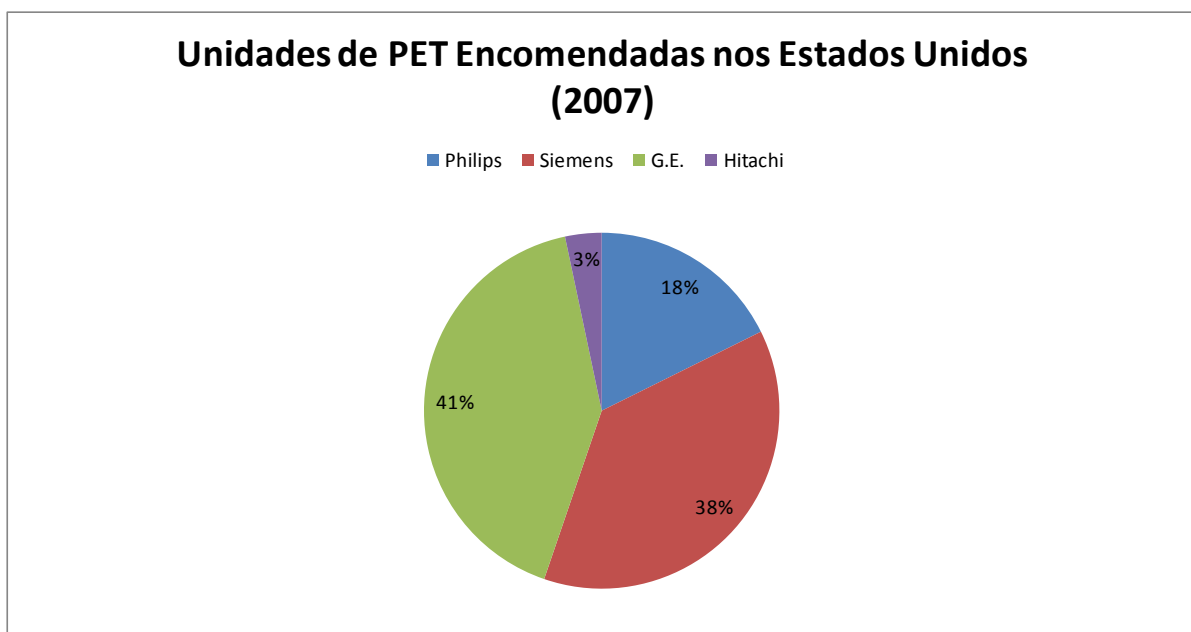


FIGURA 3.10 – Unidades de equipamento PET encomendadas nos Estados Unidos em 2007.

TABELA 3.6 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas nos Estados Unidos em Milhões de Doláres.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	77,4	21%	2,6	80	59,5	19,1%	3,4	62,9	18,1%
Siemens	120,3	32,7%	20,2	140,5	123,1	39,5%	8,6	131,6	37,8%
G.E.	158,2	43%	40	198,2	120	38,5%	25	145	41,6%
Hitachi	12,4	3,4%	0	12,4	9	2,9%	0	9	2,6%
Total	368,3	100%	62,9	431,2	311,6	100%	37	348,6	100%
%	-18,9%			-12,5%	-15,4%			-19,2%	
Crescimento									

Fonte: Burns (2008).

A TABELA 3.7 apresenta um panorama no mercado internacional dos equipamentos PET encomendados nos anos de 2006 e 2007, aumentando de 247 unidades para 291 nesse período. A TABELA 3.8 apresenta esse mesmo mercado em valores.

TABELA 3.7 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Internacional.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	53	21,9%	4	55	48	19,4%	13	61	21%
Siemens	90	37,2%	23	97	101	40,9%	11	112	38,5%
G.E.	95	39,3%	40	119	95	38,5%	20	115	39,5%
Hitachi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toshiba	4	1,7%	0	4	3	1,2%	0	3	1%
Total	242	100%	33	275	247	100%	44	291	100%
% Crescimento	-10,7%			-7,4%	2,1%			5,8%	
% Remanufaturadas			12%				15,1%		

Fonte: Burns (2008).

TABELA 3.8 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Internacional em Milhoes de Doláres.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	86,4	19,9%	1,7	88,1	102,7	21,8%	11,1	113,8	22,1%
Siemens	166,5	38,3%	8	174,5	186,9	39,7%	12	198,8	38,7%
G.E.	175,8	40,4%	26,4	202,2	175,8	37,3%	20	195,8	38,1%
Hitachi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toshiba	6,4	1,5%	0	6,4	5,4	5,4	0	5,4	1,1%
Total	435	100%	36,1	471,2	470,7	100%	43	513,8	100%
% Crescimento	-3,5%			4,5%	8,2%			9%	

Fonte: Burns (2008).

A TABELA 3.9 apresenta o mercado de equipamentos PET considerando as encomendas para o mercado dos Estados Unidos e também as encomendas para os demais países. Isso representa um total de 510 unidades encomendadas no ano de 2007. A TABELA 3.10, apresenta esses dados em valores.

TABELA 3.9 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Global.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	89	20,1%	6	95	80	18,7%	17	97	19%
Siemens	155	35%	30	185	169	39,5%	20	189	37,1%
G.E.	187	42,2%	64	251	170	39,7%	45	215	42,2%
Hitachi	8	1,8%	0	8	6	1,4%	0	6	1,2%
Toshiba	4	0,9%	0	4	3	0,7%	0	3	0,6%
Total	443	100%	100	543	428	100%	82	510	100%
% Crescimento	-19,3%			-11,6%	-3,4%			-6,1%	
% Internacional	54,9%				57,7%			57,1%	
% Remanufaturadas			18,4%				16,1%		

Fonte: Burns (2008).

TABELA 3.10 - Unidades de Equipamentos PET Encomendadas no Mercado Global em Milhões de Dólares.

Fabricante	2006				2007				
	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Novas Unidades	Participação no Mercado	Unidades Remanufaturadas	Total de Unidades	Participação Total
Philips	163,8	20,4%	4,4	168,2	162,2	20,7%	14,5	176,7	20,5%
Siemens	286,8	35,7%	28,2	315	309,9	39,7%	20,5	330,5	38,3%
G.E.	334	41,6%	66,4	400,4	295,8	37,3%	45	340,8	39,5%
Hitachi	12,4	1,5%	0	12,4	9	1,2%	0	9	1
Toshiba	6,4	0,8%	0	6,4	5,4	0,7%	0	5,4	0,6%
Total	803,3	100%	99	902,3	782,3	100%	80	862,3	100%
%	-8,9%			-4,4%	-2,6%			-4,4%	
Crescimento									
%	54,2%			52,2%		60,2%		59,6%	
Internacional									

Fonte: Burns (2008).

Os novos equipamentos PET empregam detectores mais rápidos e um circuito de rastreamento dos eventos pósitrons melhorados, o que produz uma melhor resolução de imagem. Esses equipamentos são mais caros do que os equipamentos mais antigos, entretanto, a nova tecnologia agregada é proporcionalmente mais barata quando considerados os benefícios adicionais.

Sobre os equipamentos remanufaturados, eles representaram 17,4% em 2007, ao passo que em 2006, esse número foi de 25%.

A demanda por procedimentos diagnósticos com o PET nos Estados Unidos aumentaram em 21% no volume em 2007 quando comparado com o período anterior, representando 1,7 milhões de procedimentos, que somados com os 100 mil procedimentos de PET rubídio²² representam um mercado de 1,8 milhões de procedimentos diagnósticos anuais. O crescimento médio de 20% ao ano vem demonstrando a consolidação da tecnologia PET no mercado, apesar das reduções no reembolso e pressões financeiras do mercado de saúde no mercado Norte Americano onde a maior parte desses equipamentos está distribuída. Em 2008, o reembolso do PET foi reduzido para o valor total de US\$ 1.057. Em 2007, o reembolso total do PET foi de cerca de US\$ \$ 1.200-1.250 e as seguradoras privadas ainda têm pagado em torno de US\$ 2.000-2.200 por procedimento diagnóstico realizado no PET, o que contribui para o balanceamento de valores entre os pagamentos feitos pelo *Medicare* e o sistema privado de saúde que possuem valores mais altos de pagamento (Burns, 2008).

Nos Estados Unidos existem nove procedimentos oncológicos aprovados para serem realizados no PET/CT, e a cobertura padrão permite o diagnóstico, estagiamento e re-estagiamento com certas limitações. O *Centers for Medicare & Medicaid Services* (CMS) tem considerado o PET/CT como tecnologia já madura e incluso nos pagamentos ambulatoriais (*Ambulatory Payment Code – APC*), entretanto essas indicações de diagnóstico aprovadas para pagamento ainda limitam os pedidos médicos (Burns, 2008).

²² Evidências da literatura sugerem um sobre uso de procedimentos coronarianos como a arteriografia, revascularização do miocárdio e intervenções transcoronarias percutânea contribuindo para o aumento de custos sem uma melhoraria nos desfechos clínicos (Tu, Pashos *et al.*, 1997), (Cutler, 2002). Merhige, Breen *et al.*(2007) sugerem que perfusão de imagem do miocárdio com o rubídio em pacientes com probabilidade intermediária de doenças arterioesclerótica resultaria em uma redução superior a 50% das arteriografias e revascularizações do miocárdio.

Para promoção do aprimoramento mercadológico dessa tecnologia, o *National Oncologic PET Registry (NOPR)*²³ foi desenvolvido para atender a necessidade de cobertura e avaliar como o PET afeta a tomada de decisão clínica (Hillner *et al.*, 2007; Hillner *et al.*, 2008; Levine e Julian, 2008).

O estudo realizado pelo registro do PET determinou que após o PET as estratégias de observação mudaram em 37% e o tratamento em 48% dos casos, e em 70% dos casos as biopsias foram evitadas. Isso além de evoluir na precisão diagnóstica, permitiu um diagnóstico minimamente invasivo.

No caso dos tratamentos, após o diagnóstico através do PET, 9% dos casos tiveram mudança na conduta do tratamento.

Outro objetivo do NOPR foi demonstrar que o PET deve ser tratado de forma similar a outras modalidades de diagnóstico por imagem, como a tomografia computadorizada ou a ressonância magnética, quando considerado o reembolso de pagamento pelo exame. Isso sugere uma intenção de expandir a cobertura de forma ampla, no qual o médico seja capaz de solicitar o procedimento para quaisquer fins justificável sem estar restrito a um conjunto de indicações aprovadas.

A lista de indicações aprovadas para o PET tem aumentado; entretanto determinadas neoplasias ainda não são cobertas, mesmo após o estudo realizado pelo NOPR ter sugerido as vantagens observadas anteriormente.

O NOPR também demonstrou que os médicos podem confiar na utilização das informações obtidas através do PET para o gerenciamento e também na qualidade das informações para o acompanhamento de seus pacientes.

A reclassificação do PET da condição de “nova tecnologia” para uma categoria similar à tomografia computadorizada e ressonância magnética demonstra a aceitação da CMS sobre essa tecnologia nos Estados Unidos.

As aplicações do PET na neoplasia pulmonar têm sido vantajosa devido à urgência de um diagnóstico precoce, pois a taxa de sobrevivência é geralmente inferior a um ano nos casos não atendidos e tratados rapidamente. Outro fator é a eficiência do FDG como radiofármaco no diagnóstico através da medicina nuclear, no caso do pulmão, onde a sobreposição de tecidos é menor, e, portanto permite uma clareza de visão superior quando comparado com outras partes do corpo.

²³ Disponível em: <http://www.cancerpetregistry.org/> <acesso 30 out 2009>.

Nas demais aplicações oncológicas, o PET tem sido útil na avaliação do espalhamento de metástases como linfomas ou melanomas. Estudos com PET indicam claramente o consumo do FDG nos linfonódulos indicando a extensão do envolvimento linfático, assim, permitindo avaliar o estagiamento do tratamento frente às opções terapêuticas utilizadas. Outra aplicação são os estudos para avaliação da recorrência de doenças como neoplasia de colón removida cirurgicamente.

Conforme o surgimento de novas drogas e opções terapêuticas, o uso do PET tem sido importante para auxiliar na determinação da resposta ao tratamento e atender a expectativa de tratamento individualizado para maximizar os benefícios. Nesse contexto, a participação dos médicos radiologistas tem sido constante, uma vez que todos os procedimentos no PET são seguidos por um ou mais procedimentos de imagem anatômica, como o CT ou raios-X. Os radiologistas que realizam esses procedimentos estão em uma posição vantajosa para recomendar estudos subsequentes no PET se uma lesão suspeita é observada sem uma clara identificação através dos procedimentos de imagem anatômica.

3.2.1.1 Crescimento e projeção do volume de procedimentos PET

No Brasil, é difícil conhecer o número exato de procedimentos realizados através do PET. Entretanto tomando como base o mercado dos Estados Unidos, percebe-se que esses procedimentos diagnósticos aumentaram em 21,3% (1,7 milhões) em 2007, e os procedimentos diagnósticos utilizando o PET com rubídio tiveram um aumento de 8,8% (100.000 procedimentos) no mesmo período. No Brasil os estudos com rubídio ainda não são realizados devido à ausência desse produto no mercado nacional.

A TABELA 3.11 apresenta o volume de procedimentos diagnósticos através do PET nos Estados Unidos nas três categorias analisadas nessa pesquisa: oncologia, cardiologia e neurologia.

As aplicações oncológicas têm sido dominantes graças a sua importância no gerenciamento de paciente como localização e estagiamento de neoplasias. As projeções de crescimento no volume de procedimentos nos Estados Unidos foram estimadas pela empresa *Biotech System*.

TABELA 3.11 – Histórico de Procedimentos e Projeção do Volume de Procedimento PET Cardiológicos, Neurológicos e Oncológicos (2005-2015).

Volume de Procedimentos PET									
Ano	Viabilidade Miocárdica	% Crescimento	% do Total	Imagem Neurológica	% Crescimento	% do Total	Imagem Oncológica	% Crescimento	% Total
2005	56.000	19,1%	4,5%	59.000	25,5%	4,8%	1.035.000	22,5%	83,9%
2006	67.000	19,6%	4,5%	74.000	25,4%	5,0%	1.260.000	21,7%	84,5%
2007	75.000	11,9%	4,2%	90.000	21,6%	5,0%	1.535.000	21,8%	85,3%
2008	87.000	16,0%	4,0%	108.000	20,0%	5,0%	1.850.000	20,5%	86,0%
2009	101.000	16,1%	3,9%	130.000	20,4%	5,1%	2.220.000	20,0%	86,5%
2010	117.000	15,8%	3,8%	157.000	20,8%	5,1%	2.660.000	19,8%	87,0%
2011	135.000	15,4%	3,7%	189.000	20,4%	5,2%	3.180.000	19,5%	87,5%
2012	155.000	14,8%	3,6%	228.000	20,6%	5,3%	3.800.000	19,5%	87,9%
2013	178.000	14,8%	3,5%	275.000	20,6%	5,3%	4.540.000	19,5%	88,3%
2014	203.000	14,0%	3,3%	330.000	20,0%	5,4%	5.400.000	18,9%	88,7%
2015	230.000	13,3%	3,2%	390.000	18,2%	5,5%	6.350.000	17,6%	89,0%

TABELA 3.11 - Continuação

Ano	Procedimentos com FDG	% Crescimento	Perfusão com Rubídio	% Crescimento	% do Total	Total de Procedimentos com PET	% Crescimento
2005	1.150.000	22,5%	83.000	84,4%	6,7%	1.233.000	25,3%
2006	1.401.000	21,8%	91.000	9,6%	6,1%	1.492.000	21,0%
2007	1.700.000	21,3%	99.000	8,8%	5,5%	1.799.000	20,6%
2008	2.045.000	20,3%	107.000	8,1%	5,0%	2.152.000	19,6%
2009	2.451.000	19,9%	116.000	8,4%	4,5%	2.567.000	19,3%
2010	2.934.000	19,7%	124.000	6,9%	4,1%	3.058.000	19,1%
2011	3.504.000	19,4%	132.000	6,5%	3,6%	3.636.000	18,9%
2012	4.183.000	19,4%	140.000	6,1%	3,2%	4.323.000	18,9%
2013	4.993.000	19,4%	149.000	6,4%	2,9%	5.142.000	18,9%
2014	5.933.000	18,8%	157.000	5,4%	2,6%	6.090.000	18,4%
2015	6.970.000	17,5%	165.000	5,1%	2,3%	7.135.000	17,2%

Fonte: Burns (2008).

Observa-se que houve 1.799.000 procedimentos através do PET realizados em 2007, sendo o setor oncológico 85,3% desse total (1.535.000 procedimentos). O estudo da Biotech Systems sugere que o total de procedimentos PET continuará a crescer a uma taxa próxima de 20%, chegando a 2.152.000 em 2010 (vide FIGURA 3.11) (Burns, 2008).

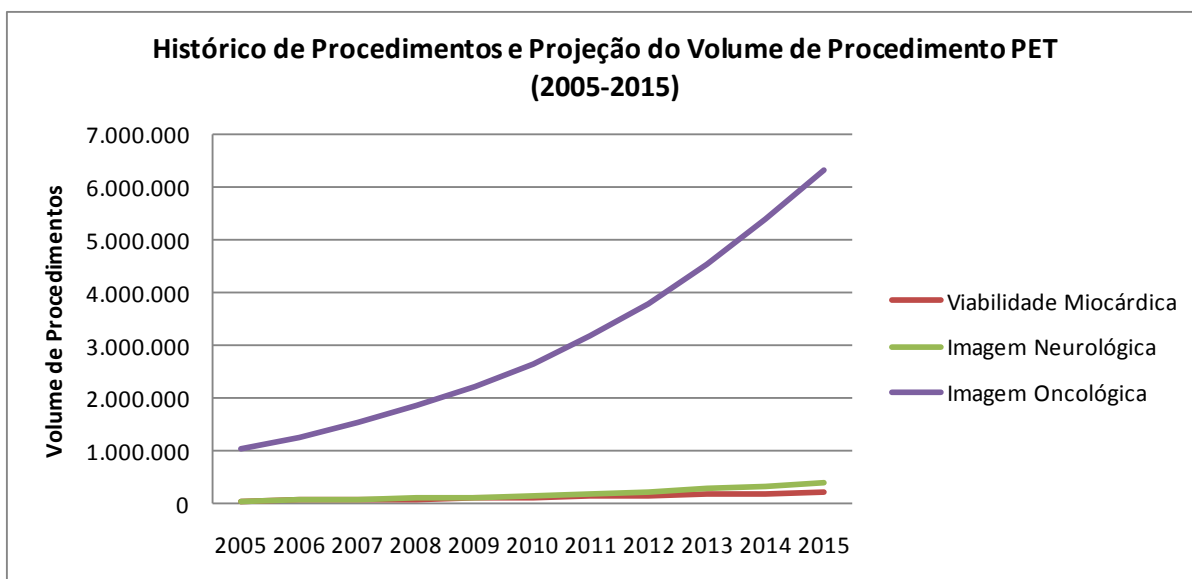


FIGURA 3.11 – Histórico e projeção do volume de procedimentos no PET nos Estados Unidos (2005-2015).

Os procedimentos oncológicos deverão continuar dominando o PET, mas deverá ocorrer também um crescimento nas demais áreas. Espera-se um crescimento dos procedimentos diagnósticos cardiológicos com o reconhecimento da potencialidade do PET e disponibilidade de CT *multi-slice*²⁴ para estudos complementares. Na neurologia, os principais benefícios serão através do aumento na utilização para diagnósticos de doenças neurodegenerativas.

Para o ano de 2015, a empresa Biotech Systems estima 7,14 milhões de procedimentos diagnósticos, representando a oncologia com 6,35 milhões de procedimentos, 230 mil na cardiologia, 390 mil na neurologia e 165 mil para uso no PET com rubídio (vide FIGURA 3.11).

3.2.1.2 Procedimentos PET voltados para oncologia

Em 2007, houve nos Estados Unidos 569 mil procedimentos PET para câncer de pulmão, representando 37,1% de todos os procedimentos PET na oncologia. O volume dos procedimentos para as neoplasias de pulmão cresceu 20,3% comparado com os anos anteriores e deverá continuar crescendo como um dos principais procedimentos (Burns, 2008). Os outros dois principais grupos são os linfomas e melanomas. Ambas as neoplasias possuem a tendência de

²⁴ Os tomógrafos computadorizados do tipo “multi slice” são capazes de obter vários cortes simultaneamente, o que reduz significativamente o tempo de obtenção da imagem e obtenção de detalhes. Uma variedade de aplicações é possível como a perfusão de imagem 3D e a fluoroscopia (Dawson e Lees, 2001).

metastização, portanto, o diagnóstico precoce é importante para iniciar o tratamento e monitorar o curso da terapia.

Houve também nos Estados Unidos, 361 mil procedimentos PET para estudo dos linfomas em 2007 (23,5% do total de estudos oncológicos) e 167 mil para estudos de melanomas (10,9% do total). O reembolso para linfoma e melanoma e para câncer de colón, têm sido expandido para incluir diagnósticos de corpo inteiro dos novos casos e a imagem de câncer recorrente.

Estudos de câncer de colón são o próximo em volume de imagem oncológico com 160 procedimentos (10,4% do total). Câncer de mama é outro câncer que pode ser metastatizado em várias partes do corpo, e pode ser avaliado efetivamente através do PET, ajudando determinar o estado da doença. A TABELA 3.12 e FIGURA 3.12 e FIGURA 3.13 apresentam uma análise detalhada sobre o histórico e projeção do uso do PET na oncologia.

TABELA 3.12 – Histórico e Projeção dos Volumes de Procedimentos PET em Oncologia por tipo da doença (2006-2015).

Volume de Procedimentos PET em Oncologia									
Ano	Câncer de Pulmão	% Crescimento	% do Total	Linfomas	% Crescimento	% do Total	Melanoma	% Crescimento	% Total
2006	473.000	20,4%	37,5%	289.000	24,0%	22,9%	139.000	27,5%	11,0%
2007	569.000	20,3%	37,1%	361.000	24,9%	23,5%	167.000	20,1%	10,9%
2008	685.000	20,4%	37,0%	435.000	20,5%	23,5%	200.000	19,8%	10,8%
2009	817.000	19,3%	36,8%	531.000	22,1%	23,9%	240.000	20,0%	10,8%
2010	971.000	18,8%	36,5%	644.000	21,3%	24,2%	287.000	19,6%	10,8%
2011	1.151.000	18,5%	36,2%	779.000	21,0%	24,5%	343.000	19,5%	10,8%
2012	1.364.000	18,5%	35,9%	946.000	21,4%	24,9%	410.000	19,5%	10,8%
2013	1.612.000	18,2%	35,5%	1.153.000	21,9%	25,4%	490.000	19,5%	10,8%
2014	1.912.000	18,6%	35,4%	1.388.000	20,4%	25,7%	578.000	18,0%	10,7%
2015	2.235.000	16,9%	35,2%	1.651.000	18,9%	26,0%	679.000	17,5%	10,7%

TABELA 3.12 – Continuação.

Volume de Procedimentos PET em Oncologia									
Ano	Câncer de Colón	% Crescimento	% do Total	Câncer de Mama	% Crescimento	% do Total	Câncer de Cabeça e Pescoço	% Crescimento	% Total
2006	134.000	17,5%	10,6%	107.000	21,6%	8,5%	88.000	22,2%	7,0%
2007	160.000	19,4%	10,4%	130.000	21,5%	8,5%	109.000	23,9%	7,1%
2008	189.000	18,1%	10,2%	157.000	20,8%	8,5%	139.000	27,5%	7,5%
2009	222.000	17,5%	10,0%	189.000	20,4%	8,5%	167.000	20,1%	7,5%
2010	266.000	19,8%	10,0%	226.000	19,6%	8,5%	200.000	19,8%	7,5%
2011	318.000	19,5%	10,0%	270.000	19,5%	8,5%	239.000	19,5%	7,5%
2012	380.000	19,5%	10,0%	319.000	18,2%	8,4%	285.000	19,2%	7,5%
2013	454.000	19,5%	10,0%	377.000	18,2%	8,3%	341.000	19,6%	7,5%
2014	540.000	18,9%	10,0%	443.000	17,5%	8,2%	405.000	18,8%	7,5%
2015	635.000	17,6%	10,0%	514.000	16,0%	8,1%	476.000	17,5%	7,5%

TABELA 3.12 – Continuação.

Ano	Outros Cânceres	% Crescimento	% do Total	Total de PET Oncologia	% Crescimento
2006	32.000	23,1%	2,5%	1.260.000	21,6%
2007	38.000	18,8%	2,5%	1.534.000	21,5%
2008	46.000	21,1%	2,5%	1.850.000	20,8%
2009	56.000	21,7%	2,5%	2.220.000	20,4%
2010	67.000	19,6%	2,5%	2.660.000	19,6%
2011	80.000	19,4%	2,5%	3.180.000	19,5%
2012	95.000	18,8%	2,5%	3.800.000	18,2%
2013	114.000	20,0%	2,5%	4.540.000	18,2%
2014	135.000	18,4%	2,5%	5.400.000	17,5%
2015	159.000	17,8%	2,5%	6.350.000	16,0%

Fonte: Burns (2008).

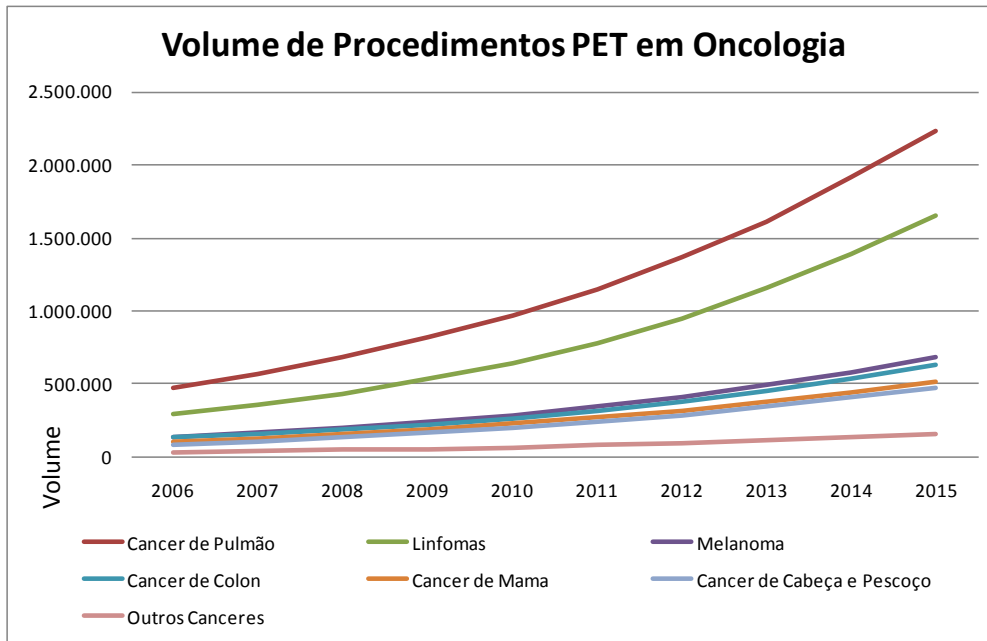


FIGURA 3.12 – Histórico e Projeção do volume de procedimentos PET em oncologia nos Estados Unidos (2006-2015).
Fonte: Burns (2008).

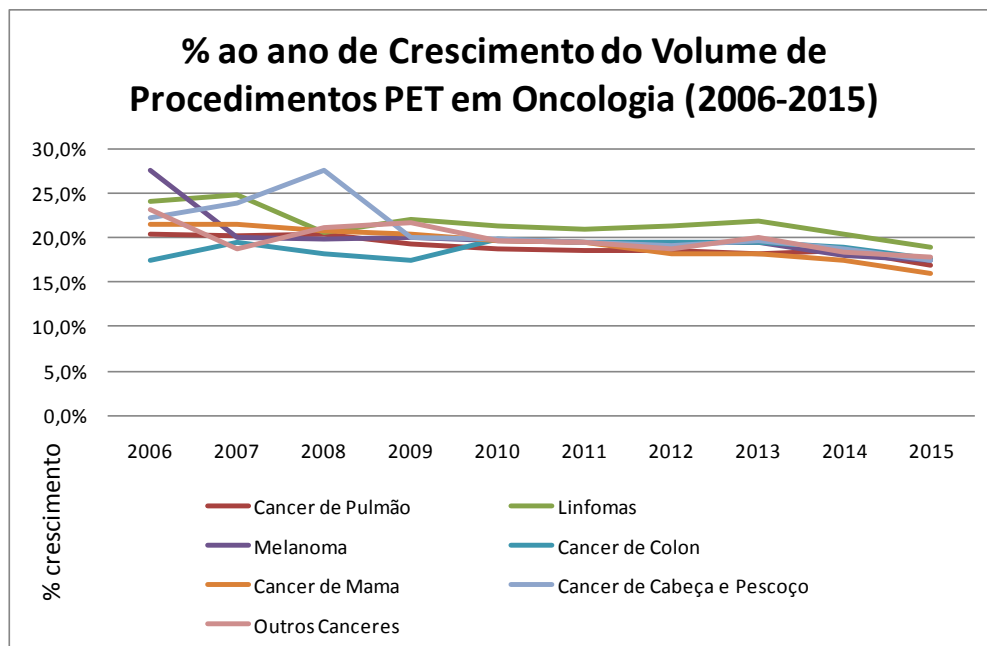


FIGURA 3.13 – Variação no crescimento do volume de procedimentos PET em oncologia nos Estados Unidos (projeção de 2006-2015).
Fonte: Burns (2008).

Outras categorias de imagem através do PET incluem câncer de cabeça e pescoço e outras neoplasias. Em combinação, esses procedimentos representam 9,6% do total de estudos oncológicos realizados nos Estados Unidos em 2007

(147.000 procedimentos). Esses estudos devem aumentar em volume para 635 mil procedimentos em 2015, representando 10% do volume de estudos oncológicos no PET.

3.3 O processo de adoção da inovação tecnológica na saúde

A tecnologia é um insumo presente em todas as dimensões dos cuidados com a saúde moderna. Os perfis evolutivos das tecnologias buscam trazer uma melhoria contínua na solução dos problemas e as redefinições de como as tecnologias são e existem nas sociedades.

Pinto (200%) relata em trabalhos sobre o papel e significado da tecnologia que

“[...] o homem maravilha-se diante do que é produto seu porque, em virtude do distanciamento do mundo, causado pela perda habitual da prática de transformação material da realidade, e da impossibilidade de usar os resultados do seu trabalho executado, perdeu a noção de ser o autor de suas obras, as quais por isso lhe parecem estranhas. Outrora, no problema de uma civilização tecnicamente atrasada, o homem só podia, com efeito, maravilhar-se com aquilo que encontrava feito; agora na época da civilização tecnologia, extasia-se diante do que faz”.

Esse é o legado que vem sendo passado desde o século XIX, quando Alfred North Whitehead em *Science and the Modern World* assinala que “A maior invenção do século XIX foi a invenção do método de inventar” (Whitehead, 1997). Mowery e Rosenberg (2005) observam que a característica do século XX foi a institucionalização e sistematização do processo inventivo.

A importância da tecnologia faz com que o processo de inovação seja uma prática cada vez mais desenvolvida na sociedade. Estudos sobre o processo de inovação são constantes na literatura acadêmica, especialmente nas áreas de engenharia, administração e economia. Recentemente, a área da saúde vem debatendo esse tema de forma constante.

Porém as inovações são em geral mais fáceis de serem estudadas do que as pessoas que as adotam. Trabalhos na área social (Wejnert, 2002) sugerem que a maior parte das difusões tem como foco as origens e natureza das informações que estão disponíveis para os atores, e o que recebe pouca atenção é o ator como difusor da inovação²⁵.

²⁵ “Most accounts of diffusion have focused on the sources and nature of information about an innovation that are available to an actor. What has received much less attention in diffusion research is the actor, per se, as an important contributor to the diffusion process.” (Wejnert, 2002)

Pesquisas sobre redes sociais de difusão tecnológicas buscam avaliar como as tecnologias se difundem dentro das organizações e sociedades. Porém, novamente, a natureza do agente e seus valores pessoais perante a inovação, que trazem consigo uma parte inevitável de incerteza ainda estão em estudo (Valente, 1996a; Valente, 1996b). Posteriormente esse assunto foi abordado através da ótica do agente por Valente e Davis (1999).

Uma forma já consagrada de avaliar o uso de uma tecnologia é atribuída a Rogers (2003).

Rogers sugere nomenclaturas para definir os atores que estão dois desvios padrões a esquerda da média na adoção de uma inovação. Isso representa cerca de 2,5% da população. O grupo entre dois e um desvio padrão é chamado de “consumidores precoces” e representam cerca de 13,5% da população. Aqueles com um desvio padrão em cada lado da média são chamados respectivamente de “consumidores maduros iniciais” e “consumidores maduros tardios”, com respectivamente 34% de representatividade na população para cada um desses casos. Os consumidores que estão além de um desvio padrão da média são chamados de “retardatários”, eles representam 16% da população. A FIGURA 3.14 ilustra essa distribuição.

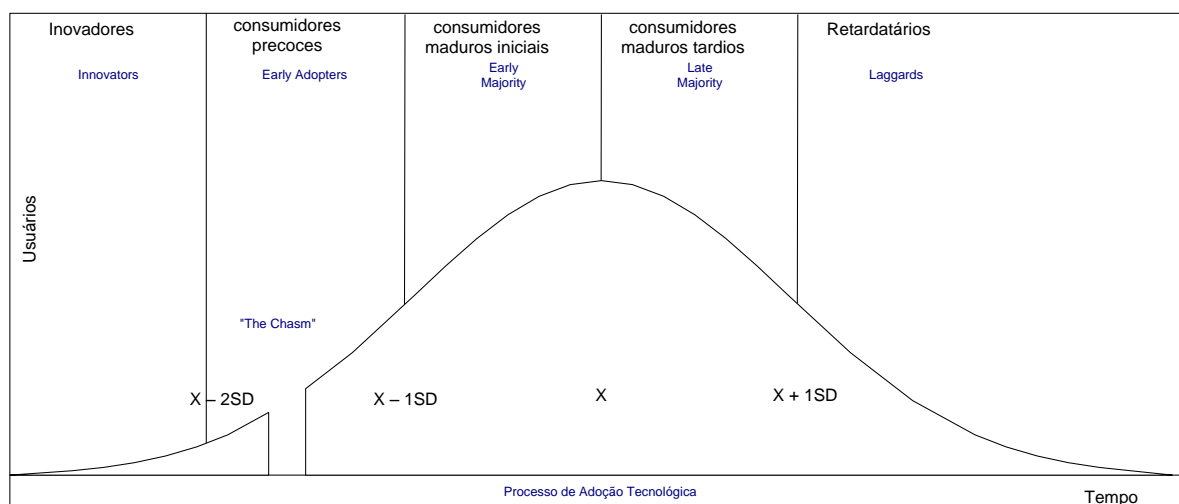


FIGURA 3.14 – Processo de adoção tecnológica.
Fonte: Adaptado de Moore (2001) e Greenhalgh, Bate *et al.*(2005).

Estudos realizados por Becker (1970) e Rogers (2003) sugerem que esses consumidores precoces compartilham características comuns, como mais informados, mais cosmopolitas e possuem redes sociais mais amplas.

Essa observação sugere também a necessidade de diferentes estratégias para a comercialização das inovações.

Moore (2001) relata que os consumidores precoces são diferentes os consumidores maduros, criando entre eles um vão, apelidado de “Moore’s Chasm”. O convencimento de um consumidor maduro para adoção de uma nova tecnologia depende então de uma mudança nos valores centrais do produto. São exemplos: maior velocidade, menor tamanho, preço atrativo, funcionalidades, esses fatores incitariam o desejo de sobrepor os valores centralizados de mercado, como estruturas já instaladas, garantias e serviços, integração e treinamento amplamente disponíveis.

Na revisão sobre os aspectos psicológicos para tomada de decisão na adoção de uma tecnologia (Furnham, 2005), podemos listar alguns atributos:

- a. Características de personalidade.
- b. Conhecimento prévio, experiência, crenças, atitudes e percepções.
- c. Preocupações sobre a inovação.
- d. Motivações e objetivos.
- e. Práticas culturais e valores.
- f. Habilidades.
- g. Estilo de aprendizado.

Nos casos em que as características de personalidade são definidas como resistentes a mudança, as percepções e motivações podem ser influenciadas por fatores externos. Trabalhos preliminares sobre as categorias na adoção de inovações, podem induzir a conclusões de que a adoção prematura seja boa, entretanto, tal decisão pode ser influenciadas por fatores situacionais.

A adoção de tecnologias voltadas à área da saúde é focada na prática baseada em evidência pelos médicos, especialmente na consciência e uso de tecnologias. Esses fatores de percepção são determinantes na adoção, e as diferentes percepções conduzem a diferentes decisões de adoção em diferentes contextos.

Dentro das organizações esse processo é mais complexo do que no nível dos indivíduos. Os processos formais de decisão nas organizações seguem uma lógica de avaliação em etapas, planejamento e esforços para implementação. Nesse contexto, a adoção individual é apenas um componente da complexidade dentro da organização.

Na TABELA 3.13 é apresentada uma comparação entre os principais estudos focados no processo de adoção ou assimilação dentro de organizações de saúde.

TABELA 3.13 – Principais trabalhos sobre o processo de adoção e assimilação de tecnologias dentro das organizações de saúde.

Autor	Contexto	Inovação avaliada	Tipo de pesquisa	de	Escopo	Hipótese testada	Principais achados	Comentários
Meyer e Goes (1988)	Hospitais comunitários filantrópicos nos Estados Unidos.	Tecnologias aplicadas à saúde	Estudo de caso comparativo	de	12 inovações, em 25 hospitais em um período de seis anos.	A assimilação da inovação pela organização é influenciada pelo meio ambiente, contexto organizacional, e liderança.	As assimilações das inovações são um processo prolongado e complexo.	O processo de assimilação ocorre em nove estágios.
Gladwin e Wilson (2000)	Países de baixa renda da África.	Sistema de informações gerenciais em saúde.	Estudo de caso etnográfico	de	Não e extensão da coleta de dados	A adoção de uma tecnologia de serviços de saúde será primariamente determinada pelo grau de ajuste na organização.	O processo de adoção é complexo e existem barreiras em múltiplos níveis, sendo algumas de caráter tecnológico.	Comparação entre a teoria de difusão de inovações e as mudanças no equilíbrio organizacional.

Autor	Contexto	Inovação avaliada	Tipo de pesquisa	de Escopo	Hipótese testada	Principais achados	Comentários
Champagne, et al. (1991)	Hospitais comunitários no Canadá.	Honorário de médicos clínicos	Estudo de caso análise de correlação	de 27 e hospitais em 2 anos.	A adoção da inovação é determinada pela centralidade da inovação relação aos objetivos atores.	Atores que controlam as bases da poder em possuem grande influencia na adoção, quando comparado com os fatores estruturais.	Considera as fatores de micropolíticos da organização.

Autor	Contexto	Inovação avaliada	Tipo de pesquisa	Escopo	Hipótese testada	Principais achados	Comentários
Timmons (2001)	3 hospitais no Reino Unido	Sistema de planejamento computadorizado	Entrevistas semi-estruturadas		Explora as barreiras das enfermeiras para adoção de um novo sistema computadorizado.	Uma variedade de estratégias foi identificada para evitar a adoção tecnológica.	Apresenta uma explicação das relações de poder interna a organização.
Fitzgerald, et al. (2002)	Sistema de Saúde do Reino Unido		Estudo de caso comparativo	8 estudos de caso	Avaliar a complexidade de implementação na organização.	A natureza da difusão é interativa. Não existe um processo de decisão isolado para adoção.	Comentários sobre ambiguidades na natureza do conhecimento científico.

Autor	Contexto	Inovação avaliada	Tipo de pesquisa	de Escopo	Hipótese testada	Principais achados	Comentários
Denis, et al (2002)	Hospitais do Canadá	4 inovações selecionadas	Análise qualitativa de casos	4 avaliações	A adoção de inovações complexas determinada pelas sutis complexas interações na organização.	As complexas e sutis interações determinam a adoção de uma inovação.	
Trindade (2008)				Revisão da Literatura científica		As decisões de incorporação de tecnologias nos serviços de saúde envolvem múltiplos níveis e	Corrobora com as conclusões dos estudos anteriores

Autor	Contexto	Inovação avaliada	Tipo de pesquisa	de	Escopo	Hipótese testada	Principais achados	Comentários
							<hr/> <i>stakeholders.</i> Esses atores interessados estão, por sua vez, inter-relacionados de maneira complexa em sistemas criativos com múltiplos determinantes e fatores de confusão. <hr/>	

As organizações não devem ser consideradas exclusivamente como estruturas racionais de decisão que movem através da sequência de decisões ordenadas. O processo de adoção de inovações faz parte de um cenário complexo de interações (Morgan, 1996; Scott, 1998).

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

“Every discourse, even a poetic or oracular sentence, carries with it a system of rules for producing analogous things and thus an outline of methodology”. (Jacques Derrida) ²⁶

Nesse capítulo são apresentados os aspectos relativos à metodologia utilizada, os instrumentos desenvolvidos e aplicados durante a pesquisa. A pesquisa apresenta características qualitativas e quantitativas, compondo uma abordagem mista para o estudo exploratório proposto nas questões de pesquisa. O presente capítulo está estruturado conforme a FIGURA 4.1

²⁶ Texto extraído da obra “Points...: interviews, 1974-1994”. Stanford University, 1995.p.200.

Estrutura do Capítulo

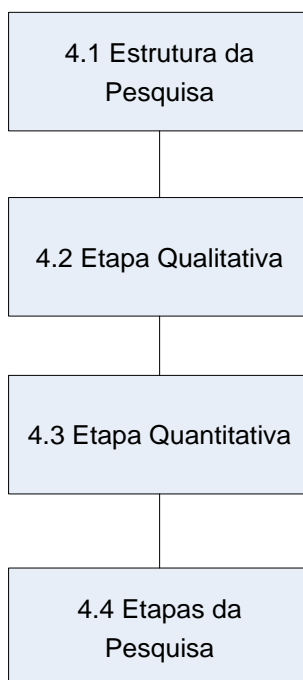


FIGURA 4.1. Diagrama de estrutura de capítulo.

4.1 Estrutura da pesquisa

A pesquisa apresenta aspectos de **caráter exploratório**, por se tratar de um tema recente e com poucas publicações e pesquisas realizadas no país. A pesquisa segue uma metodologia **qualitativa** utilizando a teoria fundamentada e é complementada **quantitativamente** por meio de testes estatísticos não paramétricos.

A teoria fundamentada é apropriada para responder a natureza exploratória das questões de pesquisas propostas no capítulo 2, pois a ideia central é de que a vida social é inerente de complexidades e que os resultados são produzidos pelas interações entre pessoas em contextos particulares (Strauss e Corbin, 1998).

Gil, (1994) realiza o seguinte comentário sobre a pesquisa qualitativa.

“[...] é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis”.

Richardson (1999) também observa que a pesquisa qualitativa é justificada quando se pretende entender um fenômeno social, descrever a complexidade de determinado problema, compreender e classificar o processo.

Creswell (2008) relata que os métodos do tipo “mix” são relativamente novos nas ciências sociais. Na FIGURA 4.2 ilustra-se o conceito da estratégia exploratória sequencial. Essa estratégia é conduzida em duas fases, na primeira fase caracterizada pela coleta e análise de dados qualitativos foram revelados através da codificação os principais fenômenos²⁷. A fase posterior conta com a coleta e análise de dados quantitativos, onde baseado nos fenômenos identificados se realizou a coleta de maiores informações. Os resultados de ambas as fases são então consolidados na fase de interpretação.

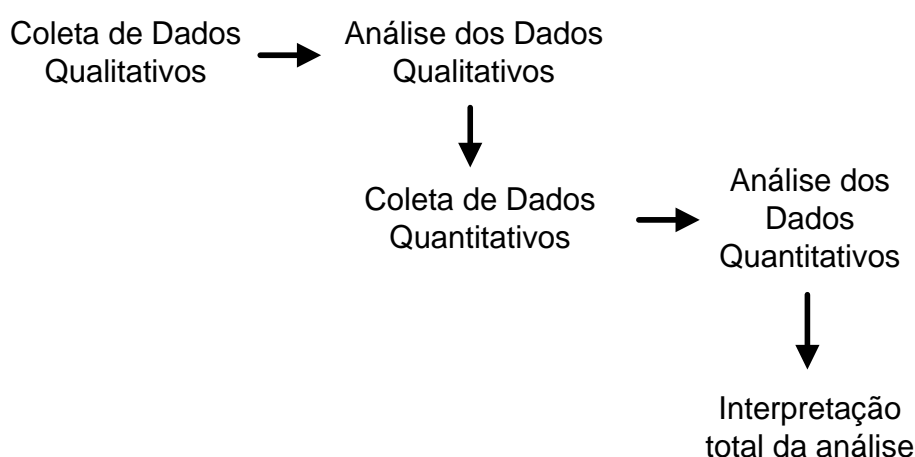


FIGURA 4.2 – Estratégia exploratória sequencial.
Fonte: Creswell (2008).

4.2 Etapa qualitativa da pesquisa

A sociologia da ciência e tecnologia e a antropologia médica oferecem uma contribuição fundamental para o reconhecimento do paradigma qualitativo no campo da saúde através de trabalhos de observação realizados com grupos de médicos, pacientes e profissionais não médicos que utilizam a tecnologia nuclear. A perspectiva qualitativa também permite os pesquisadores a assumirem a interdisciplinaridade dos temas relacionados à saúde nas suas interfaces, não apenas com a antropologia médica, mas também áreas como economia, gestão tecnológica e sociologia.

Na perspectiva qualitativa o envolvimento do pesquisador com o seu objeto de pesquisa é um assunto de constante discussão nas teorias metodológicas. Os debates sobre subjetividade e objetividade do pesquisador, a

²⁷ Strauss e Corbin (1998) trazem uma discussão sobre a identificação dos fenômenos na pesquisa qualitativa através da codificação axial. p. 123-142.

necessidade de distanciamento do objeto de estudo versus uma ação participativa, a vigilância epistemológica são controvérsias em torno de neutralidade científica.

Assume-se, na pesquisa, a combinação de duas técnicas, as entrevistas semi-estruturadas e a observação para serem analisadas através de estratégias qualitativas de análise.

Na perspectiva qualitativa o envolvimento do pesquisador com o seu objeto de pesquisa é um assunto de constante discussão nas teorias metodológicas. Os debates sobre subjetividade e objetividade do pesquisador, a necessidade de distanciamento do objeto de estudo versus uma ação participativa, a vigilância epistemológica são controvérsias em torno de neutralidade científica.

Na perspectiva das entrevistas, opta-se pelas entrevistas semi-estruturadas. Given (2008) observa sobre esse tipo de abordagem que:

“Most qualitative research interviews are semi-structured as a consequence of the agenda being set by the researcher’s interests yet with room for the respondent’s more spontaneous descriptions and narratives”²⁸.

As vantagens do uso de entrevistas em pesquisas de natureza qualitativa são (Weiss, 1995):

- i. Desenvolvimento de descrições detalhadas
- ii. Integração de múltiplas perspectivas
- iii. Processo descritivo
- iv. Desenvolvimento de uma descrição holística
- v. Aprendizado sobre como os eventos são interpretados
- vi. Ligação das intersubjetividades
- vii. Identificação de variáveis.

A amostra de entrevistados foi baseada na estratégia de conveniência (Weiss, 1995) e os entrevistados indicaram outras pessoas que poderiam contribuir com maiores informações através da metodologia conhecida como amostra “bola de neve” (*snowball sampling*).

²⁸ Extraído de Given, L. *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*: Thousand Oaks, CA: Sage, 2000. p. 470.

As entrevistas foram então complementadas como um conjunto de observações externas de contextos onde se desenvolvem as práticas dos atores, como, por exemplo, os hospitais e clínicas.

A estratégia de análise dos dados qualitativos coletados neste trabalho foi da teoria fundamentada, que sustenta a obtenção e interpretação de dados empíricos de uma pesquisa.

Na teoria fundamentada, pesquisadores inicialmente coletam dados mediante entrevistas, fazendo múltiplas visitas ao campo de pesquisa para desenvolver e inter-relacionar categorias de informações, e escrever proposições teóricas ou hipóteses, ou apresentar uma visualização da teoria.

O início da teoria fundamentada é creditada a dois sociólogos Barney Glaser e Anselm Strauss, que inicialmente articularam a pesquisa fundamentada em 1967. Em contraste com as orientações teóricas da sociologia, eles sustentaram que as teorias deveriam ser “fundamentadas” em dados a partir do campo de pesquisa, especialmente nas ações e interações, e o processo social entre as pessoas. Esta pesquisa segue as premissas da estrutura sistemática apresentada por Strauss e Corbin (1998).

A estrutura sistemática na teórica fundamentada enfatiza o uso de análise de dados em etapas definidas como aberta, axial e seletiva para codificação, e o desenvolvimento de uma lógica da teoria ou explicação proposta (Strauss e Corbin, 1998).

Na codificação aberta, o pesquisador identifica várias categorias ou temas encontrados nos dados. Em cada categoria estão propriedades que podem ser consideradas como subcategorias. Essas propriedades são dimensionadas na teoria fundamentada para mostrar possibilidades extremas em um conjunto contínuo de propriedades. Na codificação axial são selecionadas, a partir das categorias da codificação aberta, posições centrais do processo (ou interações) a serem explorados, ou seja, o conceito chave do fenômeno, e como eles se relacionam com as demais categorias. Essas outras categorias são as condições causais (fatores que influenciam os fenômenos chave), estratégias (ações tomadas em resposta para o fenômeno chave), condições contextuais e invasivas (fatores em situações amplas e específicas que influenciam as estratégias), e consequências (resultados do uso das estratégias). Essa fase geralmente envolve o desenvolvimento de diagramas que interligam as categorias. Nesta pesquisa o

uso de *software* permitiu interligar as categorias de forma automatizada e organizada.

A codificação seletiva permite então redigir ideias, teorias, ou conclusões a partir do inter-relacionamento das categorias da codificação axial do modelo. Essa teoria fornece uma explicação abstrata para o processo estudado na pesquisa. Essa etapa integra e refina a teoria por intermédio de técnicas de escrita para interligar as categorias e organizar valendo-se de modelos teóricos.

O uso desses três procedimentos significa que a teoria fundamentada utiliza um conjunto de procedimentos para desenvolver e estruturar ideias a partir da análise de dados para tipos específicos de categorias na codificação axial e o uso de diagrama para apresentá-las.

4.3 Descrição da amostra

4.3.1 Coleta Qualitativa dos Dados

As abordagens metodológicas que se ligam com as questões, estrutura, os dados e análises que ocorreram durante todas as etapas do projeto (Maxwell, 2005).

Os dados coletados mediante entrevistas e questionários tiveram que ser transformados para uma forma manuseável (Richardson, 1999). Como os dados qualitativos geralmente possuem características de grandes volumes e complexidade, a pesquisa foi iniciada por uma revisão do que já é conhecido a respeito do problema e uma revisão das implicações das teorias relevantes sobre o assunto (Boote e Beile, 2005; Hart, 2001). Essa abordagem visou aguçar a sensibilidade para a fase de posterior de entrevistas e questionários (Strauss e Corbin, 1998; Charmaz, 2006).

A partir desses dados iniciais da literatura foi possível obter códigos e construir uma base de comparação dos dados obtidos com a pesquisa de campo.

A coleta dos dados ocorreu majoritariamente na cidade de São Paulo em razão da concentração de equipamentos de medicina nuclear, e contando com a presença do IPEN, principal produtor de radiofármacos do país. Os demais municípios pesquisados incluem a grande São Paulo, ABC paulista, municípios da região do Vale do Paraíba, municípios da região de Campinas, municípios da região de Ribeirão Preto e Região de Sorocaba.

4.3.2 Entrevistas

Foram realizadas **12 entrevistas** com atores que atuam direta ou indiretamente com tecnologia nuclear aplicada à saúde. As questões levantadas nas entrevistas foram baseadas tanto em informações previamente coletadas na literatura quanto nas observações do pesquisador.

As entrevistas foram realizadas no período oito meses, de março de 2009 a novembro de 2009. Os participantes foram contatados por correio eletrônico (*e-mail*) ou telefone. As entrevistas foram transcritas e inseridas no software de análise qualitativa Atlas ti.

A FIGURA 4.3 apresenta as perguntas realizadas durante a entrevista semi-estruturada e suas dimensões associadas.

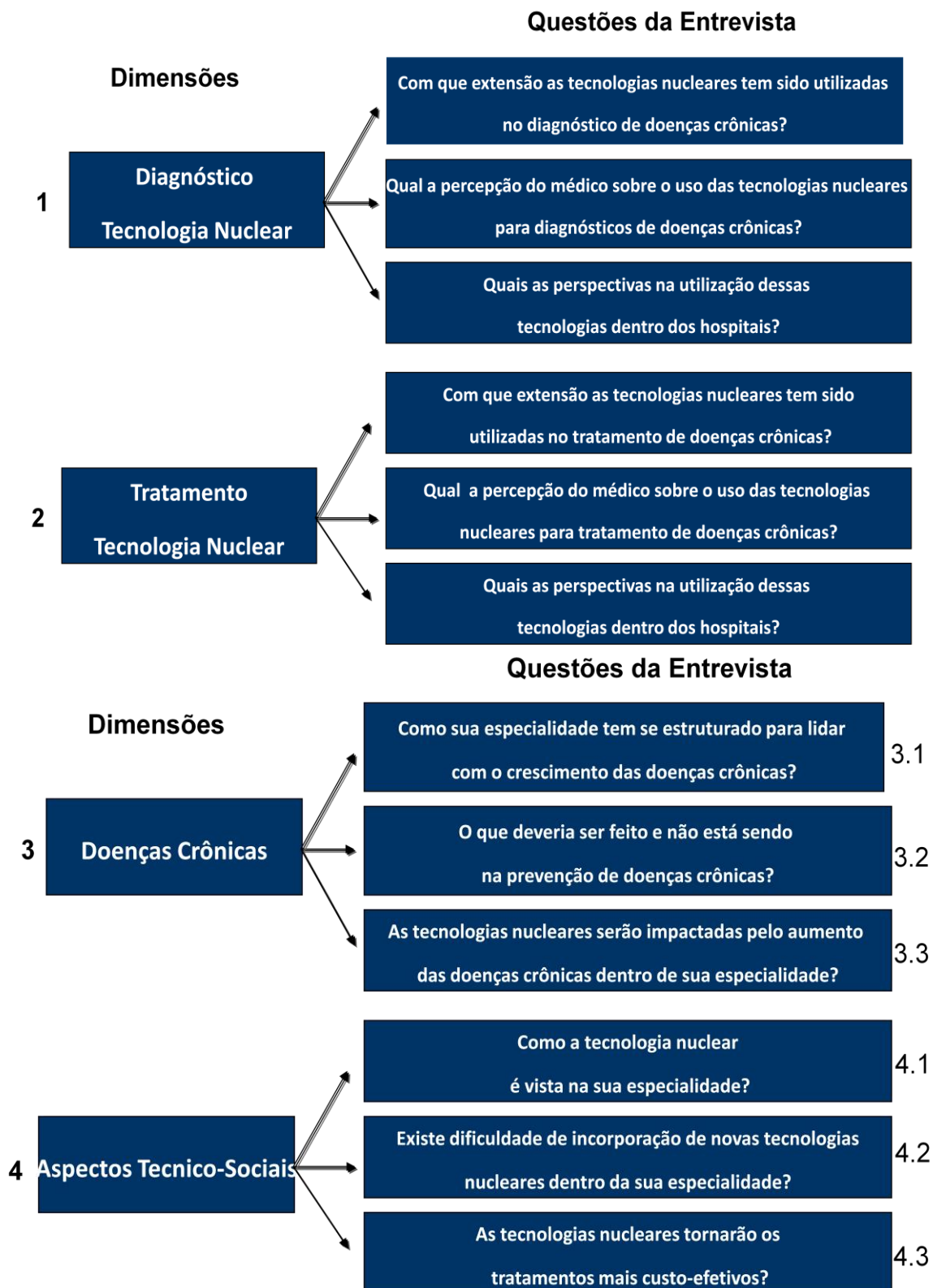


FIGURA 4.3 – Dimensões da pesquisa qualitativa através das entrevistas.

Na TABELA 4.1 estão relacionados os entrevistados, identificando-se sua especialidade e afiliação.

TABELA 4.1 – Participantes entrevistados na pesquisa de campo.

Nome	Especialidade	Afiliação
Abrão Abuhab	Cardiologia	Incor/FMUSP
Alexandre Kaup	Neurologia	HIAE
Alexandre Pieri	Neurologia	UNIFESP
Auro Del Giglio	Oncologia	Fac. Medicina ABC
Carlos Dzik	Oncologia	HIAE
Elaine Bortoletti Araujo	Tecnologia Nuclear	IPEN
Fernando Morgadinho	Neurologia	Unifesp / Universidade de Toronto
Jose Carlos Cruz	Tecnologia Nuclear – Radioterapia	HIAE
Juraku Kohta ²⁹	Engenharia Nuclear – Estudos Sociais em Tecnologia	Universidade de Tokyo
Luiz Guillermo Pazos Garcia	Cardiologia	Clinicar Clínica Cardiológica
Rafael Allosga Kaliks Guendelmann	Oncologia	HIAE
Roney Orismar Sampaio	Cardiologia	Incor/FMUSP

A composição da amostra qualitativa baseou-se em recomendações de Maykut e Morehouse (1994) para os quais a amostra deve ser constituída por pessoas que tenham se destacado em suas atividades e detenham informações consideradas úteis para a compreensão do problema pesquisado.

Portanto, os participantes escolhidos para as entrevistas e para a composição da amostra possuem ocupação profissional destacada em sua área de atuação. Eles foram selecionados como pessoas capazes de contribuir na fase de levantamento dos dados qualitativos.

²⁹ Entrevista foi realizada através da *internet*.

Tivemos a oportunidade de uma teleconferência com a *University Healthsystem Consortium*³⁰ sendo conduzidos debates sobre como as organizações de saúde estão buscando mensurar os desfechos clínicos.

4.4 Procedimentos utilizados na teoria fundamentada

A seguir descrevemos de forma resumida os procedimentos sugeridos por Strauss e Corbin (1998), que indicam uma abordagem mais sistemática para as pesquisas com uso na teoria fundamentada:

4.4.1 Uso da teoria fundamentada para produzir uma explicação ampla

Essa abordagem é útil para o desenvolvimento de uma explicação ampla ou teoria ou conceito quando as explicações presentes são inadequadas por não capturarem a complexidade da situação ou estiverem aplicadas aos indivíduos com desejo de serem estudados. A teoria fundamentada é apropriada quando se desejam desenvolver ou modificar uma teoria, explicar um processo, ou produzir uma abstração geral das interações e ações entre os agentes. Ela oferece uma figura macro-analítica das situações sociais ao invés de uma figura micro-analítica detalhada.

4.4.2 Explorar um processo ou ações ou interações entre os agentes

No cerne da teoria fundamentada está o processo que se deseja explicar. Portanto, é necessário identificar o processo para ser examinado na teoria fundamentada. Esse processo pode sofrer alterações ou emergir durante o estudo, mas a ideia preliminar deve estar identificada e definida. Esse processo deve então seguir com base em um problema de pesquisa, e deve envolver os agentes que agem ou interagem com sequência dessas interações.

4.4.3 Questões centrais necessárias para o desenvolvimento da teoria

A questão central geralmente visa especificar uma explicação para um processo ou interação.

³⁰ Homepage do *University Healthsystem Consortium* Disponível em: <https://www.uhc.edu/> <acesso 04/12/2009>.

4.4.4 Coleta de dados primários por meio de entrevistas com os agentes

A teoria fundamentada utiliza muitas formas de dados, mas através das entrevistas é possível captar as experiências dos agentes segundo suas próprias palavras. Uma característica da teoria fundamentada está no fato que o investigador coleta mais de um dado e continua retornando para suas fontes de dados buscando a saturação das categorias. Não existe um tempo preciso para esse processo, e os pesquisadores devem tomar decisões.

4.4.5 Utilização dos três passos de procedimentos sistemáticos de codificação

Strauss e Corbin (1998) definem o processo de análise de dados em codificação aberta, axial e seletiva. O processo de codificação dos dados ocorre durante a coleta dos dados então o pesquisador pode determinar que dados sejam coletados a seguir. Geralmente inicia-se com a identificação das categorias da codificação aberta e o uso de abordagens comparativas constantes para comparar dados em incidentes, e incidentes em categorias até que a categoria esteja saturada. Um número razoável de categorias é 10, mas esse número depende da extensão dos bancos de dados e também da complexidade do processo estudado.

Com base na codificação aberta segue o processo da codificação axial. Isso envolveu o processo de seleção das categorias chaves a partir da codificação aberta e posicionamento no centro do processo de codificação axial. A partir desse ponto, é possível fazer a re-análise dos dados para identificação das categorias de informações que se relacionam com as categorias centrais, como por exemplo: condições causais, estratégias, consequências. A etapa final é à codificação seletiva, iniciada com o desenvolvimento do inter-relacionamento das categorias e a refinação da codificação axial e apresentação de um modelo ou teoria do processo.

4.4.6 Relacionamento entre as premissas sobre categorias no modelo teórico

O projeto da teoria fundamentada é finalizado com a apresentação de um modelo teórico ou processo explicativo baseado nas categorias. Dougherty (2005) argumenta que as pesquisas sobre tecnologias utilizando a teoria

fundamentada na ação social das organizações de forma a promover, identificar, nomear e explicar temas que podem capturar as dinâmicas e padrões emergentes e muitas vezes confusos que é o desenvolvimento e gerenciamento tecnológico.

A pesquisa é então dividida em duas fases, a fase exploratória e a fase de análise dos dados. Para a primeira fase são identificados os dados tomando-se por base múltiplas fontes como entrevistas, registros, documentos. Na segunda fase, considerada a fase de procedimentos, os dados são organizados e conceitualizados conforme suas dimensões.

Em seguida, realiza-se uma redução e categorização para buscar relacionamentos entre as categorias. E finalmente, a redação é composta do texto resultante da pesquisa.

4.5 Etapa quantitativa da pesquisa

Esse estudo utilizou uma coleta de dados do tipo transversal para complementar as informações coletadas nas entrevistas, nos estudos observacionais e na fundamentação teórica.

O questionário foi administrado para os membros da Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Cancerologia, Conselho Regional de Medicina de São Paulo. Os questionários foram aplicados através da *internet* utilizando uma coleta automatizada de dados através da *homepage* no endereço <http://questionpro.com/t/ADJ5hZGSuQ>.

Foram enviados 430 questionários para serem preenchidos através do acesso à *internet*. No total foram recebidas 52 respostas, representando um taxa de 12,1% de participação. No Apêndice 2 é apresentado o instrumento de coleta dos dados.

O questionário foi estruturado de forma fechada com múltiplas escolhas; as perguntas referentes à opinião dos pesquisados foram estruturadas seguindo uma escala de Likert de cinco pontos (discordo plenamente, discordo parcialmente, não discordo – não concordo, concordo parcialmente, concordo plenamente).

Conforme Pereira (1999), o sucesso da escala de Likert está no fato que ela possui sensibilidade para recuperar conceitos aristotélicos da manifestação de qualidade, pois reconhece a oposição entre contrários, a

gradiente e a situação intermediária. Outra vantagem é a relação adequada entre a precisão e a acurácia da mensuração.

Os resultados obtidos foram dados discretos e, portanto, foram utilizados testes não paramétricos para investigar a relação entre duas ou mais variáveis. É recomendável análise inferencial de dados ordinais utilizando a escala de Likert (Jamieson, 2004) para amostras pequenas.

Os dados quantitativos dos questionários aplicados nos profissionais médicos são descritos em termos de frequências e cruzamentos. Realizou-se também a análise exploratória dos fatores.

A análise fatorial é um método estatístico utilizado para descrever a variabilidade dos fatores observados em poucos grupos de variáveis, chamadas de fatores.

Para Pereira (1999)³¹ o pesquisador busca reduzir a dimensionalidade de das medidas originais, pois:

“(...) o pesquisador pode até intuir que várias de suas medidas devam compor um fator, mas prefere, ao invés de propor subjetivamente a criação de um indicador, submeter seus dados a uma análise fatorial que aponte objetivamente para essa agregação de medidas”.

Essa abordagem é consistente com a filosofia proposta pela teoria fundamentada, e, portanto, acredita-se que seja uma complementação metodológica importante ao deixar os significados emergirem a partir dos dados.

A estatística não paramétrica pode ser vista como uma coleção de métodos estatísticos não relacionados com parâmetros específicos ou que mantém suas propriedades independentes da distribuição dos dados. Isso pode ser também referido como distribuição livre. Esses métodos fazem uso de procedimentos de inferência estatística que não fazem suposição sobre a forma de distribuição dos dados, assim, seu uso é plenamente justificado quando os dados provenientes de um experimento não possuem normalidade ou homogeneidade de variâncias.

Os dados coletados através dos questionários foram então analisados no *software* estatístico *SPSS* versão 18.

³¹ Pereira (1999) faz uma interessante análise do uso das estratégias metodológicas multivariadas nos estudos da saúde e ciências sociais, descrevendo a interpretação da análise fatorial como estratégia de redução de dimensionalidade. p. 122-132. Na bibliografia recomendada são apresentadas outras obras interessantes sobre essa abordagem.

4.6 Estrutura de apresentação dos resultados

A sistematização dos resultados obtidos na etapa empírica da pesquisa conta com dados qualitativos e quantitativos.

Os dados qualitativos são apresentados em duas etapas, na primeira são apresentados trechos das entrevistas realizadas com os profissionais médicos nas especialidades selecionadas. Na segunda etapa a complexidade das interações é apresentada de modo conjuntural para então compor uma matriz de análise dos dados dos resultados.

4.7 Estrutura de discussão dos resultados

Os resultados da pesquisa de campo são discutidos à luz das teorias sociais que envolvem as três dimensões: profissionais médicos, tecnologia e a doença.

A fundamentação teórica para essa etapa da pesquisa foi baseada em estudos tecno-sociais que são comparados com os resultados da pesquisa de campo.

4.8 Fases da pesquisa

A pesquisa foi dividida em cinco fases que compõem a estrutura da tese (vide FIGURA 4.4)

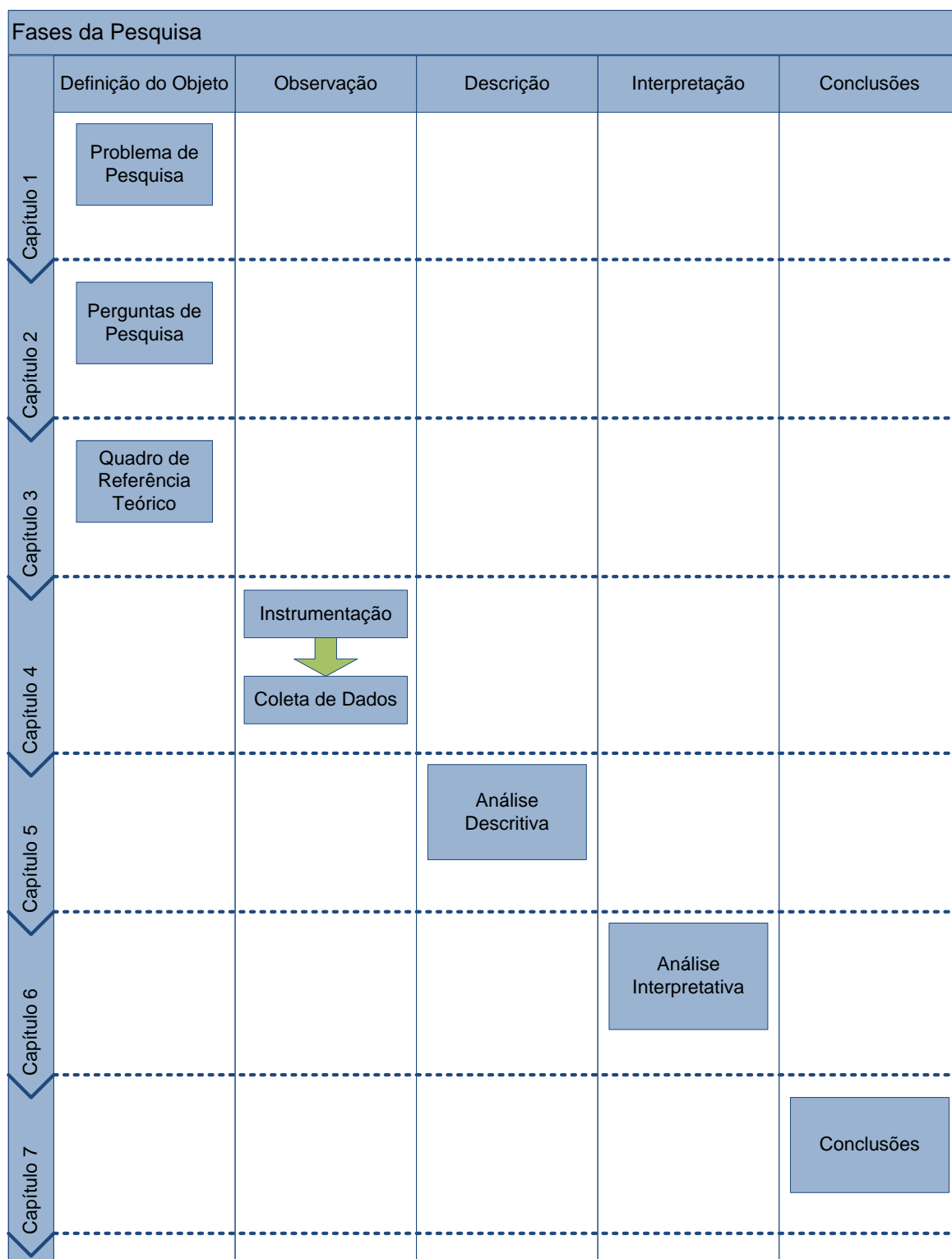


FIGURA 4.4 – Fases da Pesquisa e a organização da tese.

As etapas da pesquisa ocorreram em três etapas, a saber, (vide FIGURA 4.5): etapas de requisito que compuseram os créditos em disciplinas obrigatórias no programa de pós-graduação do IPEN. Etapas da fase 1 que compuseram a primeira fase exploratória através de entrevistas qualitativas, e etapas da fase 2 que através dos resultados obtidos na etapa qualitativa permitiram o desenvolvimento do instrumento de pesquisa quantitativo na forma de questionário.

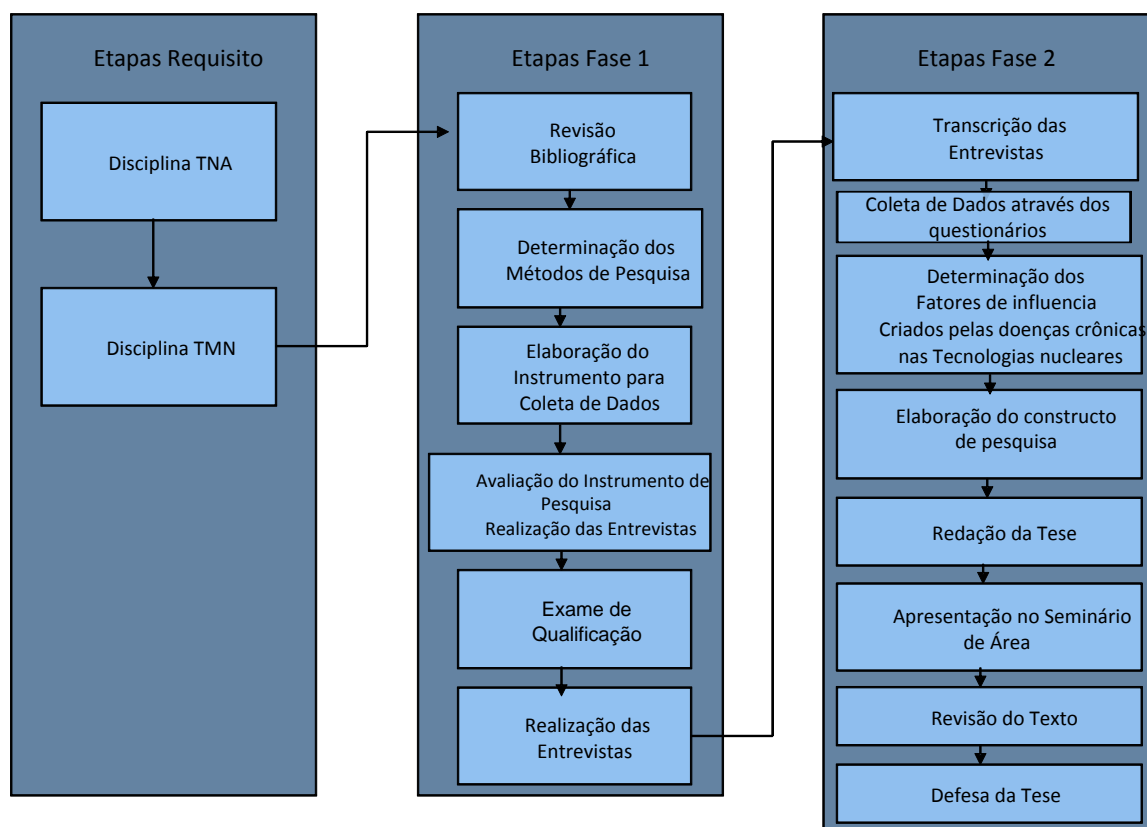


FIGURA 4.5 – Etapas da Pesquisa.

Na TABELA 4.2 são apresentadas as etapas da pesquisa social que direcionaram metodologicamente o processo de pesquisa.

TABELA 4.2 – Etapas da Pesquisa Social.

Etapas de Pesquisa Social	Descrição das Atividades
Formulação do problema; Determinação dos Objetivos	O problema foi identificado nas questões de pesquisa. Os objetivos e contribuições originais do trabalho foram identificados no capítulo 2.
Delineamento da Pesquisa: Operacionalização de conceitos Seleção da Amostra Elaboração do Instrumento de Coleta de Dados Coleta de Dados	<p>Revisão Bibliográfica: realizada pesquisa de publicações que contém dados descritivos e analíticos de doenças crônicas e tecnologia nuclear. As bases pesquisadas foram: Cochrane (BIREME), LILACS para dados referentes à America Latina e Caribe, MEDLINE para base de dados mundiais, <i>Web of Science</i>, Scielo. Para consulta de dados na internet foram utilizados os sistemas de busca do Google Acadêmico e Scirus para uma busca mais abrangente na internet.</p> <p>A revisão bibliográfica permitiu identificar a seleção de referencias sobre os tópicos utilizados na fundamentação teórica:</p> <p>Estudos Exploratórios: a partir das informações descritivas obtidas durante a revisão bibliográfica, foram feitos estudos exploratórios da literatura, obtendo uma visão geral sobre o tema de estudo. Através desse estudo, foi realizada a primeira análise de coincidências, semelhanças ou fatores de aproximação do problema levantado e seu estado da arte na literatura.</p> <p>Essa análise permitiu avançar na estrutura do instrumento de pesquisa.</p> <p>- Seleção da amostra para entrevistas: as experiências selecionadas encontram-se discriminadas no capítulo 5. TABELA 5.1.</p> <p>Foram identificadas experiências que atendiam os seguintes critérios:</p>

Etapas de Pesquisa Social	Descrição das Atividades
	<ul style="list-style-type: none"> - Experiência clínica no tratamento de doenças crônicas. - Experiência na recomendação de tecnologia nuclear para diagnóstico ou tratamento de doenças crônicas. - Concordância em participar da pesquisa. - Visão do mercado de saúde sobre o problema das doenças crônicas. - Desenvolvimento do instrumento de pesquisa: Apresentado no item 4.2.
Análise e interpretação preliminar dos resultados referentes aos dados coletados	Nos capítulos 5 e 6 são analisados os dados obtidos. São também identificadas recomendações para o desenvolvimento da proposta alvo desta pesquisa.
Elaboração do modelo explicativo	Essa etapa contempla a descrição da proposta do modelo explicativo do impacto de doenças crônicas na tecnologia nuclear a partir da teoria fundamentada.
Revisão dos Objetivos	Essa etapa apresenta os resultados do modelo e suas limitações.
Redação Final	Revisão da pergunta de pesquisa, redação das conclusões e recomendações da pesquisa.

5 RESULTADOS

“You may have heard the world is made up of atoms and molecules, but it's really made up of stories. When you sit with an individual that's been here, you can give quantitative data a qualitative overlay”. (William Turner)

*“You can, for example, never foretell what any one man will do, but you can say with precision what an average number will be up to. Individuals vary, but percentages remain constant. So says the statistician.”
Sherlock Holmes, The Sign of Four (Sir Arthur Conan Doyle).*

Nesse capítulo de tese são apresentados os resultados da pesquisa de campo. A apresentação está dividida em duas partes, a primeira diz respeito aos dados qualitativos coletados e o mapeamento das suas inter-relações que compõem o resultado dessa etapa da pesquisa. A segunda parte é composta pelos resultados obtidos pelos questionários aplicados que estão apresentados em tabelas de frequências e ordenados de maneira agregada através da análise fatorial exploratória. No final do capítulo é apresentado o construto obtido através dos resultados exploratórios.

5.1 Avaliação das entrevistas

Os dados obtidos através das entrevistas foram tabulados e transcritos para serem então organizados e conceitualizados.

O processo de desconstrução e análise das entrevistas visou reduzir os dados para uma quantidade manipulável, agrupando-os para levá-los a uma categorização (vide FIGURA 5.1).

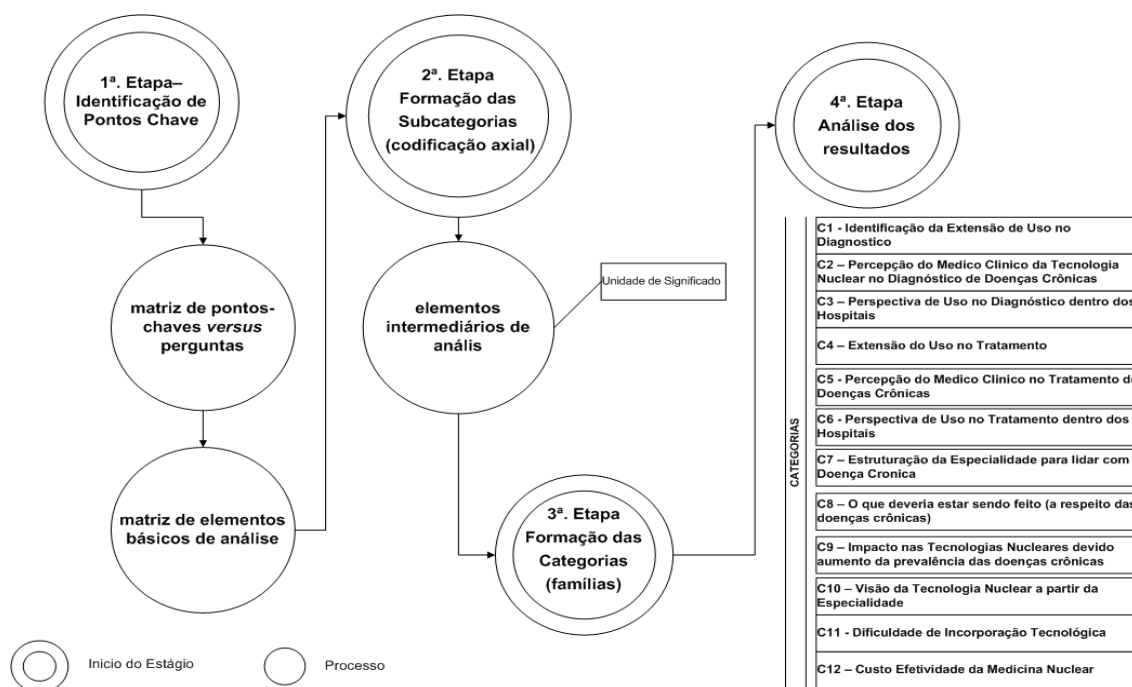


FIGURA 5.1 – Processo de categorização da etapa qualitativa.

Os atores entrevistados observaram os problemas e mudanças no contexto micro (organização) e macro (sociedade) e desenvolveram críticas sobre o modo de funcionamento dessas estruturas. Apesar de possuírem uma visão ampla do funcionamento dessas estruturas, eles não se descreveram como agentes de mudança, ou seja, não se posicionaram individualmente ou dentro de seu grupo como sendo capazes de alterar o contexto da estrutura. Nas dimensões analisadas, as áreas de especialidade demonstraram convergência de opinião sugerindo que as macroestruturas sociais entre medicina nuclear e as especialidades médicas pesquisadas, adentraram de modo muito semelhante apesar das diferentes taxas de utilização desses recursos.

Os atores entrevistados relataram a existência de um determinismo tecnológico dentro de suas especialidades fazendo com que essas tecnologias atuem de modo positivo e complementar em suas atividades. Não foram observados nenhum contexto ou sugestão de ruptura tecnológica em favor da tecnologia nuclear, confirmando uma atividade complementar e agregativa dentro das especialidades pesquisadas.

A avaliação textual foi uma atividade central nos processos de pesquisa social. A coleta de materiais textuais na pesquisa exploratória foi realizada na através da transcrição das entrevistas que ocorre nas situações:

- i. Quando se desejou investigar e construir os temas da pesquisa. Nesse contexto, a pesquisa exploratória ocorreu por meio de respostas livres para oferecer a percepção do que se desconhece e é ainda é pouco sistematizado.
- ii. Quando os atores se expressavam sobre uma questão e como eles excluía outros modos de se expressarem sobre isso.
- iii. Quando se desejava entender as conexões nos níveis intersubjetivos.

Desse modo, a pesquisa exploratória através da análise textual buscou identificar significados que pudessem complementar ou explicar os fenômenos. A análise buscou em todos os momentos atender os critérios de consistência e ceticismo necessário à pesquisa científica.

A seguir são apresentadas as dimensões analisadas com trechos destacados das entrevistas transcritas, as transcrições foram fieis ao expreso pelos entrevistados, portanto, mantidas a forma verbal de expressão.

5.1.1 Diagnóstico Através da Tecnologia Nuclear

São apresentados abaixo trechos separados pela codificação alfa-numérica (e.g. P5.4, P1.1) utilizada na organização dos dados e sua codificação. A FIGURA 5.2 apresenta os significados identificados dentro da dimensão do diagnóstico através da medicina nuclear.

P5.4 - o PET/CT é um negócio grande que apareceu nos últimos anos ainda do ponto de vista diagnóstico de segmento de resposta ao tratamento então é vista com muito bons olhos.

P1.1 – (...) o uso ainda é restrito. O SPECT é uma coisa que usamos a mais tempo que o PET no campo que é uma tecnologia que está disponível há mais tempo. Eu vejo a utilidade hoje dessas tecnologias mais relacionadas ao SPECT principalmente, por eu ter mais conhecimento relacionado ao diagnóstico das demências, por exemplo.

P1.2 - Então ele não é um critério, faz parte de um critério diagnóstico, o uso da MN. Dentro da Neurologia, não é algo que está incluído, assim, no "gold standard" para se fazer um diagnóstico, por exemplo, na demência. A gente sabe que nos ajuda, mostra atividade cerebral, e tudo mais, mas não é algo que faça parte da avaliação de todos os pacientes com a doença.

P1.7 - Agora, eu acho que hoje, se você me disser se considera seguro fazer um exame que tem um radiofármaco, eu considero que sim, eu acho que a gente tem um controle de todas essas coisas. Agora a ideia também o que tem visto o desenvolvimento é tão grande e ela, mesmo a Medicina Nuclear está se

segmentando tanto que é bem provável que em algumas áreas que hoje não se aplica você vai ter aplicação do desenvolvimento de coisas específicas para cada um. Mas eu não sei se é, se o caminho da utilização vai ser por que aumentar as doenças ou por que a pesquisa ou interesse na utilização da MN é que levou a isso, entendeu. Eu acho que em determinados momentos algumas tecnologias elas tem se mostrado primeiro para depois elas serem utilizadas.

P1.8 - Dizer que se a gente usar um PET ao invés de uma tomografia simples. Eu acho assim, que em determinados aspectos certas tecnologias que a gente usa e eu estou considerando aqui TN como uma tecnologia de imagem, avaliação por imagem, tudo. Eu acho que algumas coisas vieram e tem o seu lugar. Não tem como para a Neurologia e talvez o maior, a maior aplicação da ressonância magnética é a Neurologia, é a melhor que pode existir. Dentro de todos os sistemas talvez a Neurologia com alguma coisa pelo menos ela foi agraciada, que foi a ressonância magnética.

P2.1 – (...) caso clínico você vai adequar seu conhecimento a essas tecnologias dependendo da situação que você vai envolvendo. Seja na necessidade de indicação de diagnóstico, você vai fechar um diagnóstico do paciente, seja para tratamento. Então você vai assimilando, incorporando as tecnologias conforme a sua necessidade clínica de responder a perguntas ou de resolver problemas que você está diante do paciente seu que você tem que resolver.

P2.2 – (...) ela é hoje dependendo da parte de diagnóstico principalmente da Neuro algumas vezes ela é complementar, na maioria das vezes ela é complementar, e algumas vezes pode surgir de tudo, então, por exemplo, na demência você pode usar a cintilografia cerebral. Você pode abrir mão da parte também clínica, fisiológica, a ressonância especificamente.

P2.3 - Em questão de dificuldade diagnóstica, por exemplo, até 10-15 anos atrás a gente tinha maior dificuldade em fazer alguns exames por essa tecnologia especificamente nuclear e hoje é uma disseminação, pelo menos os exames mais comuns em relação ao que era em relação à situação do município de São Paulo. Que hoje eu vejo o que era a dificuldade do que era antigamente. Óbvio que tem algumas tecnologias nucleares como ressonância funcional etc. que são muito específicos, que são utilizados para pesquisa ainda e que muitos poucos centros você vai encontrar isso e não é na vida diária que você vai conseguir.

P3.1 – (...) acho que tem que ter um bom senso aí na realização das técnicas que tem MN. Por quê? A gente vê que tem muito médico, os colegas a gente conversando, que solicitam a mais do que deviam. Por outro lado, tem médicos que solicitam menos do que deveriam. Então, acho que tem que ter um bom senso. Então é difícil justificar um médico por um lado que utiliza muito a MN até para ter um exame para vamos dizer assim medicina jurídica, comprovar que o paciente não tem isquemia, não está sujeito a eventos isquêmicos, ele acaba pedindo muito MIB, mas por outro lado, ele acaba utilizando outros métodos que é aquilo que estava falando. Por exemplo, tomografia, que é avaliar a anatomia e não tem indicação de ser feita tão amplamente num lugar de uma cintilografia que ele quer avaliar a função. Então, hoje em dia, indicação de tratamento de angioplastia entre outras coisas, é a função, é assim naquela função, o paciente tem isquemia, mas os médicos confundem muito isso e pedem a tomo o que é agora o grande (sic). Acabam pedindo a tomo para avaliar a função. A tomo (grafia) não é para avaliar função, a tomo é para avaliar anatomia. Então acho que as outras tecnologias estão querendo roubar um pouco o espaço da MN, mas assim, um pouco sem motivo na verdade. A MN ainda é o exame de eleição para muitos casos.

P3.4 - Na Cardiologia, eu acho que não está relacionado ao tratamento, mas sim ao diagnóstico. Isso vai ter de novo um bom senso, por que se começa a fazer radioisótopo em todo mundo, você vai começar a diagnosticar a doença de mais e você vai acabar aumentando na verdade os custos de tratamento. A questão é será que você vai descobrir mais cedo e tratar mais precocemente você consegue tratar de maneira mais barato. Então eu acho que isso é isso é o ponto. Mas nos guidelines, nas diretrizes, os exames da MN eles não estão "lincados" [neologismo para ligados], vamos dizer assim, para o screening da população. São exames caros. Então você não tem indicação de fazer uma população inteira e chegar e fazer MIB para todo mundo. Então é a questão do teorema de base do que a gente falou. Você faz o exame nos pacientes que tem alto valor preditivo positivo, você aumenta a chance de usar o seu exame numa boa situação, vamos dizer assim.

P3.2 - Acho que todas as tecnologias estão evoluindo. A tomografia está evoluindo de trânsito, a tecnologia da tomografia está evoluindo para 64 agora a tomo de 320 canais, então, assim, está evoluindo. O que as pessoas deixam de lado, não tem conhecimento é que a MN também está evoluindo então a gente sabe dos radioisótopos que podem ser utilizados agora na Cardiologia que são aqueles compostos de rubídio, por exemplo. Você pode fazer, não tem no Brasil ainda. Mas você consegue fazer exame de imagens em vinte e poucos minutos. Você consegue dar uma quantificação de viabilidade miocárdica muito alta. Então, assim, os médicos não sabem que existem essas possibilidades, que essas tecnologias estão em evolução. E provavelmente o que vai acontecer é que a radiologia vai evoluir, mas a MN também vai. Então tem que dizer, uma instrução e acho que a perspectiva dentro dos hospitais, dentro da Cardiologia é muito grande, mas dentro das outras áreas é imensa. Então, avaliação para a Oncologia, de doenças neurológicas, doenças metabólicas, endocrinológicas, então, dentro do hospital a MN é fundamental.

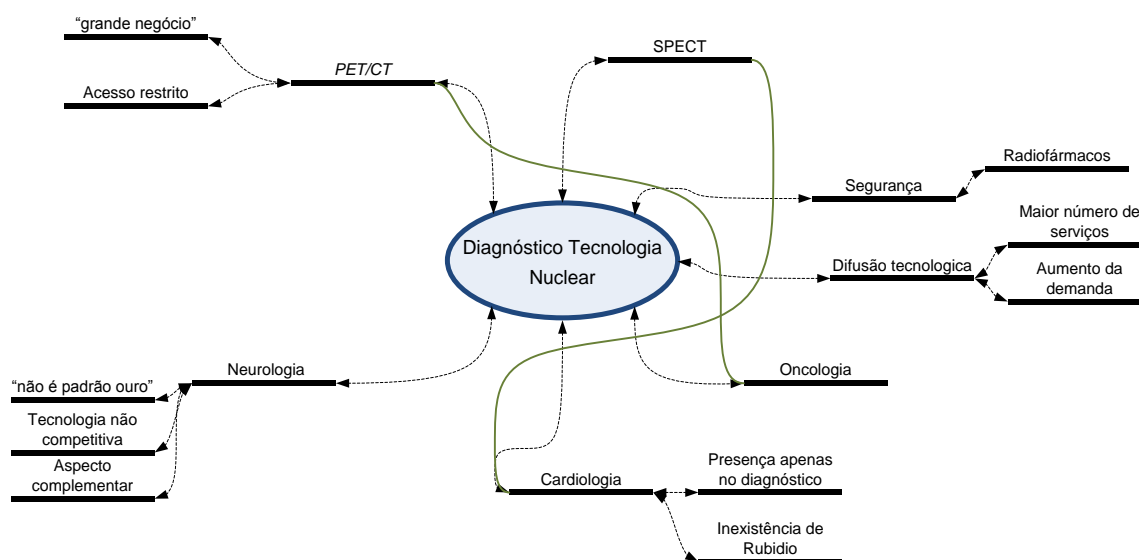


FIGURA 5.2 Mapeamento das respostas sobre o uso diagnóstico utilizando tecnologia nuclear.

5.1.2 Tratamento Através da Tecnologia Nuclear

Trechos das entrevistas transcritas relacionadas ao tratamento utilizando tecnologia nuclear. A FIGURA 5.3 ilustra essa categorização dos

significados dentro da dimensão do tratamento. Observou-se uma categorização multidisciplinar envolvendo tanto aspectos técnicos e da prática profissional, quando relacionados a estrutura do mercado onde a tecnologia esta inserida.

P1.3 – (...) utilizamos isto no tratamento, com exceção de algumas situações, por exemplo, a gente sabe, vou usar o exemplo da demência que talvez seja o viés mas é aonde eu tenho mais experiência. Têm pacientes que podem ter o início apresentação de um quadro demencial de uma maneira atípica ou que não te garanta, por exemplo, você vai fazer o diagnóstico correto. Então aí eu acho que pode ajudar o diagnóstico dirigindo ao tratamento por que a gente sabe que determinadas no caso à demência, por exemplo, determinados medicamentos são usados na Doença de Alzheimer pode piorar alguns pacientes com demência fronto-temporal. Para a demência fronto-temporal o SPECT é bem típico, então nesse sentido até não só em relação ao diagnóstico como forma de tratamento, mas é pequeno. A percepção que eu tenho hoje é de princípio pequeno.

P3.6 - Vou dar um exemplo na minha área. Você tem um paciente que tem lesão em várias coronárias. Se você deixar na mão de um hemodinamicista, ele pode querer ir lá e colocar stent em todas. Cada stent custa 10-20 mil reais. A partir do momento que você faz exame de radioisótopo e ver qual a artéria, se as lesões são limítrofes, você pode objetivamente e não subjetivamente julgar quais lesões resulta em isquemia e tratar só o que precisa tratar. A gente vê muito frequentemente lesões que não tem indicações de tratamento sendo tratadas. Então é simples você entender que você pode reduzir custos e aumentar efetividade. Acho que isso é viável do ponto de vista na Cardiologia. Você pode pegar outros exemplos, então, por exemplo, oncológicos, fazer um PET, descobrir onde está o tumor, metástases à distância, pode do ponto de vista de seletividade direcionar e tratar aquela metástase e resolver o problema, por exemplo, não é minha área, mas a gente tem pacientes comuns que às vezes a gente ver isso acontecendo. Então, eu acho que do ponto de vista do que proporcionam o exame, você detectar um tumor precocemente num paciente que tem alto risco acho que isso não tem preço.

P5.1 - Perspectiva cada vez mais crescente, não só em diagnóstico, mas também prognóstico, e eu te dou um exemplo de prognóstico. A gente usa PET-CT hoje basicamente para fazer diagnóstico e seguimento de doença. Então o seguimento de resposta do tratamento. Só que agora você pode usar como prognóstico você dar um ciclo na quimioterapia nova e você repete um PET e se o SUV não cai x-porcento isso indica uma falta de resposta do tumor ao tratamento, então esse, não é só prognóstico ao diagnóstico da doença de detectar a metástase, mas também prognóstico ou marcador de resposta precoce. Então, eu acho que cada vez mais vai aumentar a utilização, mantidas essas questões de custo.

P5.5 – (...) pode ser que algum dia os departamentos de radioterapia se fundam com departamentos de medicina nuclear diagnóstica e tudo se torna uma coisa só com uma divisão terapêutica e outra divisão não terapêutica, eu creio que sim, não sei te dizer. Eu acho que isso vai requerer uma especialização de qualquer maneira então vai ser meio semântico, não existe alguém que possa ter treinamento de tudo de diagnóstico e terapêutico e isso e aquilo. Entendeu, planejar uma radioterapia requer um, uma sofisticação suficiente para impedir que um radiologista que mexe com medicina nuclear consiga também ser o planejador de uma radioterapia. E essa sofisticação vai só continuar. Agora se isto pode entrar num mesmo guarda-chuva, acho que pode, não sei.

P6.1 - A MN vai dar para a gente uma medida atual e muitas vezes a gente vai aprender a tratar menos os nossos pacientes. Ou, a saber, mais precocemente se o que nós estamos fazendo é benéfico ou não. Isso é importante por que a contrapartida disso é o que existe antes da MN, mais especificamente o PET-CT scan que são as modalidades estáticas, ou seja, um tratamento com PET como uma modalidade estática como uma tomografia ou uma ressonância eu preciso esperar dois, três ciclos às vezes dentro do tratamento quimioterápico para saber se estou ajudando ou não. E como o PET-CT scan que eu vejo a função, quer dizer um aspecto mais de funcional da célula tumoral eu sei mais precocemente se estou ajudando ou não. Então está vão caminhar para usar o PET-CT, por exemplo, para eu definir mais precocemente se estou ajudando ou não. Se eu definir mais precocemente eu deixo de tratar desnecessariamente. Quando eu faço isso, isso se torna salutar, não maléfico por que não estou expondo tanto o paciente e custo-efetivo por que embora essa tecnologia é cara, a médio ou a longo prazo ela passa a se tornar mais barata por que eu talvez tenha a chance de deixar de tratar pacientes só baseado na informação do PET. Coisa que não é possível muitas vezes com as modalidades mais estáticas, fixas, como a ressonância e etc.

P6.2 - Hoje em dia você tem várias moléculas que tratam tumores que ao invés do paciente fazer uma radioterapia, ele injeta uma substância que tem uma molécula que é rastreador eficiente que acha um determinado, uma determinada molécula dentro de um tumor. Vai lá e leva uma partícula ionizante, quer dizer uma fração de radiação ionizante de baixa penetração de tal maneira que estou tratando, entendeu? Quer dizer eu acho que a MN tem de tudo, eu acho que tem potencial absolutamente incrível para levar tratamento dentro do organismo em diferentes setores seja de medicações, seja de radiação ionizante. Eu acho que tem um potencial enorme.

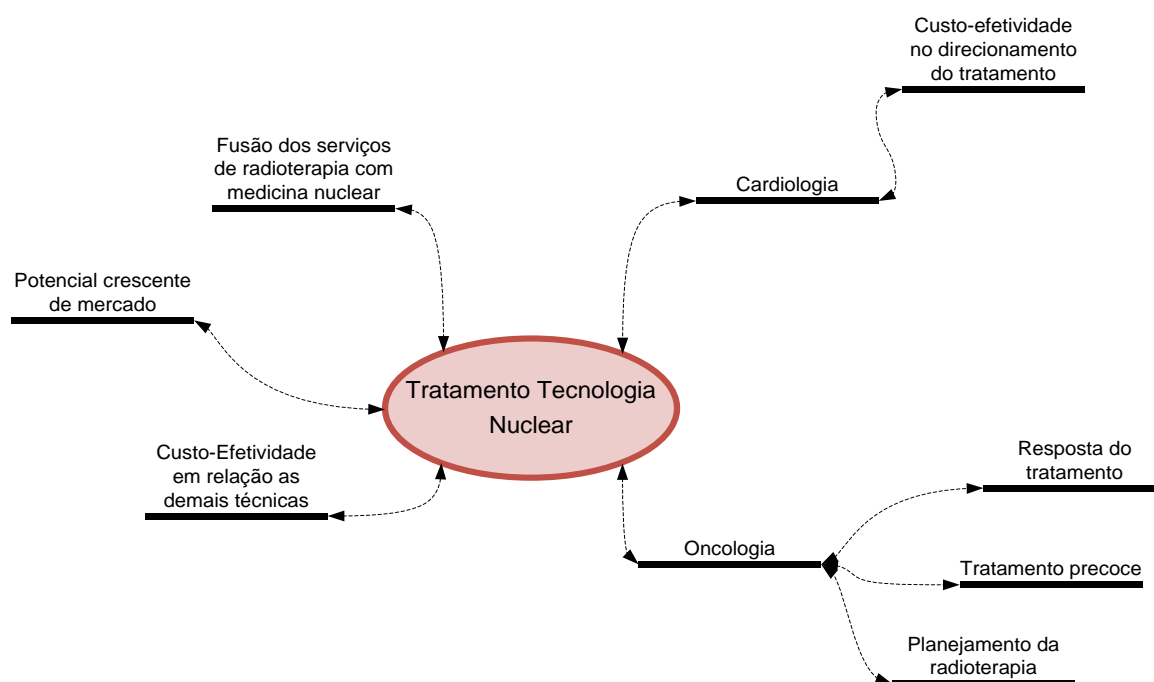


FIGURA 5.3 - Mapeamento das respostas sobre o uso de tratamento utilizando tecnologia nuclear.

5.1.3 Doenças Crônicas

Atuação limitada da prevenção das doenças crônicas, e o reconhecimento dos atores que intervenções de prevenção puderam reduzir o impacto da doença.

P1.6 – O problema todo é que nós não criamos um modelo de saúde no Brasil estruturado para a prevenção primária, (...) boa parte das doenças crônicas a questão da prevenção ainda é discutível. Não vale para doenças, por exemplo, cardiovasculares, cerebro-vasculares, que a gente sabe se os indivíduos fossem diagnosticados precocemente como hipertensos, diabéticos, dislipidêmicos, e fossem tratados a incidência da doença diminuiria muito. Mas boa parte das doenças neurológicas, por exemplo, elas não têm prevenção específica. Se a gente pegar as doenças desmielinizantes, doença de Alzheimer, Parkinson, são todas as doenças que ainda não se conseguiu determinar quais os fatores cruciais para o desenvolvimento.

P5.3 - Diagnóstico precoce pode evitar o aparecimento de doenças crônicas, mas a realidade é que a maioria das doenças de comportamento crônico são de crescimento muito lento para os quais o benefício de uma intervenção precoce é muito discutido como no próprio câncer de próstata. Hoje se discute muito se você fica diagnosticando precocemente um câncer o qual o paciente não vai morrer na verdade. Então acabaram de sair trabalhos agora em relação a tratamento de câncer de próstata de que basicamente você precisa rastrear com PSA e toque retal 1400 pacientes. Precisa operar ou irradiar 50 pacientes para salvar uma vida. Como assim? Simples, a maioria dos pacientes com câncer de próstata morre de outra coisa.

O sistema de ensino médico também foi visto como determinante da estrutura de prestação de serviços de saúde. O processo da doença e formação dos profissionais foi também determinístico.

P2.6 - O grande problema disso é que o ensino médico hoje é voltado para parte mais presente da doença (aguda) do que em relação à parte crônica. Isso é fácil de entender, se você for pegar nas universidades quantos médicos querem fazer, por exemplo, fisioterapia ou reabilitação. Um das especialidades que são mais recentes dentro da prática médica na parte da liberação da especialidade médica e há um preconceito natural com os médicos que vão tender a fazer reabilitação por que o padrão desenhado da universidade que é passado pela sociedade é que médico bom é o médico que trata agudamente do problema do paciente, “tchau e benção”, “passar bem”, “você está ótimo”, “daqui a um mês você nem me vê”. Aquele paciente que é crônico que fica sendo no consultório, que dá trabalho, etc., não é um paciente que você tem nada heroico para fazer por ele.

P2.10 - Tem que haver um redirecionamento do ensino médico e de área da saúde para você pensar no que é mais prevalente, especificamente no futuro que são as doenças crônicas e suas realizações, suas causas, etc.

P3.3 - Acho que existe o que a gente chama de Programa de Gerenciamento de Doença Crônica. (...) Existem programas que existem no mundo com estudos clínicos que vem mostrando que esses programas podem reduzir o impacto que essas

doenças podem causar, tanto econômico, quanto de qualidade de vida, de bem-estar dos pacientes. O que eu posso falar sobre a Insuficiência Cardíaca é que eu falei que é a principal doença crônica cardiológica que só abrindo um parêntesis, ela afeta 3 a 4% da população. Ela aumenta com a idade, ela é responsável por um terço do orçamento cardiovascular, que dentro do orçamento total dos países, é responsável por um terço. Então a gente está falando aí de um orçamento de, vamos dizer, 10% de todo orçamento, de 5 a 10% do orçamento do país. Ou do país, seja do país seja da fonte pagadora. É um orçamento muito grande. Então esses programas de gerenciamento de DC, nos estudos clínicos, eles reduziram a reinternação e melhoraram a qualidade de vida. Ainda precisa, a gente precisa estruturar alguma coisa que consiga fazer tudo isso com baixo custo e aí sim você ter na Cardiologia, eu acho que nas outras especialidades também, programas especializados para conseguir lidar com isso. Um grande exemplo é a diabetes, por exemplo, então se você tiver um programa que consiga controlar o paciente diabético, deixar ele mais controlado durante mais tempo, reduzir então a chance dele ter eventos, de ter comorbidade, de ter infecções, aí essa é o enfoco.

Ambos os aspectos relacionados às limitações de prevenção e intervenção, como também os aspectos relacionados à formação dos profissionais estão demonstrados na FIGURA 5.4 através do mapeamento conjunto desses significados em relação com as doenças crônicas dentro do contexto da medicina nuclear.

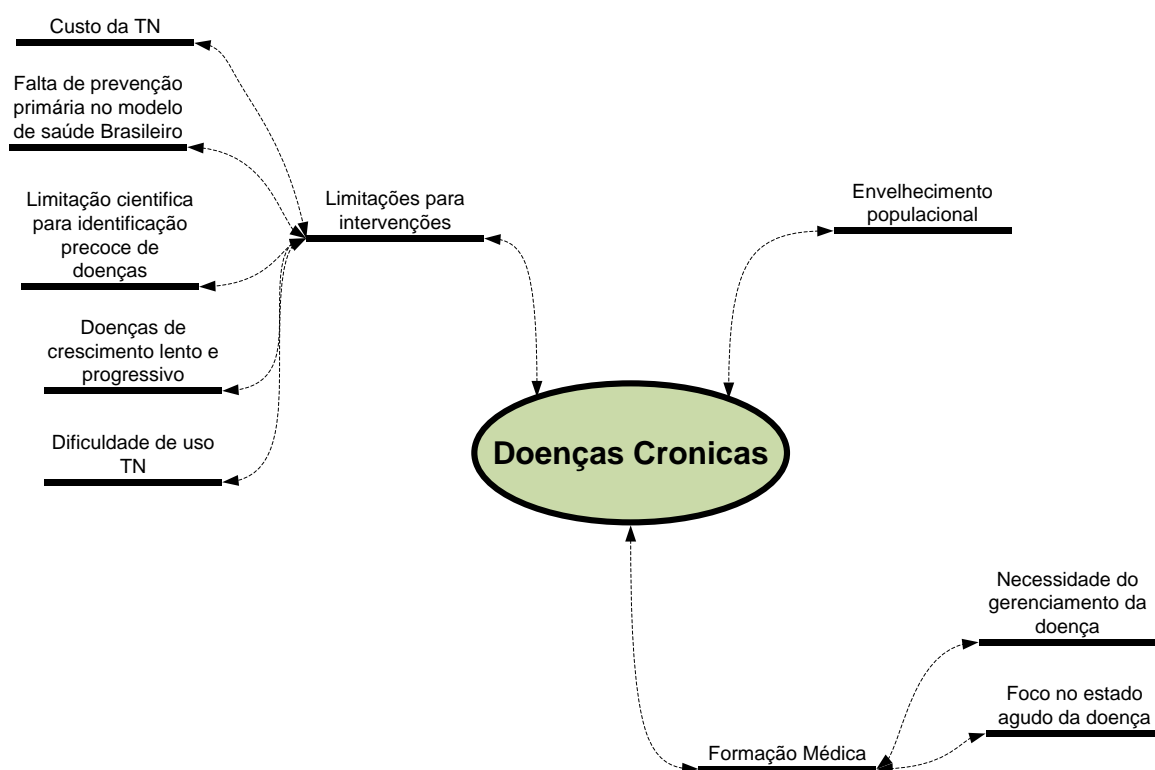


FIGURA 5.4 - Mapeamento das respostas sobre as doenças crônicas.

5.1.4 Aspectos Técnico-Sociais

Os aspectos considerados técnico-sociais representam uma visão interdisciplinar envolvendo a tecnologia e a sociedades, e, portanto, suas nuances e complexidades latentes relação. Os agentes entrevistados demonstraram uma visão ampla de suas especialidades e a interação com os fatores técnicos e sociais, no entanto, uma análise direcionada demanda a separação dos macros significados dentro dessa dimensão. No contexto dessa pesquisa a teoria fundamentada emergiu com os significados de: mercado profissional, tecnologia e determinismo tecnológico. Esses significados se sobrepõem formando o campo técnico social. Assim, no tocante à questão da mudança em suas estruturas de atividade profissional dentro do mercado profissional observou-se uma mudança no entendimento do conceito da “saúde” como algo amplo que se opõem as estruturas definidas e compactadas a partir de tecnologias formadas dentro da sociedade.

P.1.5 – (...) a Neurologia se segmentou. Hoje você tem sub-especialidades dentro da Neurologia que pega, por exemplo, os indivíduos que são especializados, direcionam boa parte para tratar pacientes com dores de cabeça, pacientes com problemas vasculares, os pacientes com quadros demências, distúrbios do movimento. Dentro de cada um desses grupos, o que a gente vê, é a tendência da gente ver um atendimento multi-profissional, segmentado, tentando olhar a importância de cada papel do profissional da saúde dentro do tratamento.

P.1.10 Hoje, eu acho que é assim, nós estamos mais preparados para lidar com essas doenças do que antigamente em que o médico dizia "não, isso aqui o indivíduo vai fazer uma reabilitação", ou vai fazer um médico, um único médico que via o paciente e determinava tudo. Hoje a gente sabe que o conhecimento que a gente tem é impossível você achar que você vai conseguir determinar o que é melhor para o paciente, você tem que segmentar isso com fisioterapeuta, com fono[audiologista], com outras especialidades dentro da medicina..

No entanto, a promoção da saúde foi vista como uma atividade segmentada e não centrada no papel do médico como determinante de todo o processo. Desse modo, o determinismo tecnológico foi apresentado de forma clara, mostrando que se de um lado a promoção da saúde depende de um grupo multiprofissional, por outro lado o encaminhamento das soluções também depende da tecnologia envolvida nesse processo. Isso reforça a visão de que um único agente é incapaz de lidar com o problema da doença nessa estrutura na qual a promoção da saúde vem sendo estruturada, e, portanto, a tecnologia não vem sendo aplicada dentro do contexto amplo da saúde.

*P2.4 - Eu acho que cada vez mais a área de saúde é tecnologia dependente. Na verdade tem, se for olhar hoje qualquer especialidade médica o nível de diagnóstico, o nível de tratamento, **ela é muito dependente de tecnologia** seja em maior ou menor grau de complexidade. Se você for pegar uma doença específica que até o diagnóstico é puramente clínico, isso é muito raro. A neuro[logia] então mais raro ainda. Então você tem que ter um suporte diagnóstico quando você fala do tratamento algumas delas tem uma complexidade ainda maior do que o diagnóstico.*

*P2.7 – (...) tecnologia de um modo geral tem uma caracterização de facilitar a parte de problemas que não são tão complexas em questão de diagnóstico e até terapêuticos, mas acho que **hoje a tecnologia tem uma função fundamental em você resolver problemas que antes você não tinha condições de resolver**. Então exames hoje que caracterizam doenças precoces que antes você não conseguia caracterizar e tratar isso é um avanço grande em relação ao que a gente tem passado.*

Os efeitos colaterais da tecnologia no contexto da prática clínica analisada também emergiram como resultado da competitividade no mercado da saúde. Essas ações que induzem a colateralidade resultaram em incentivos pouco desejados e sugeriram a necessidade de novas regulamentações nas organizações ou sociedades. Os fatores técnico-sociais mapeados na pesquisa de campo são apresentados na FIGURA 5.5.

P.2.10 (...) você tem os extremos de abuso de tecnologia para situações mais dramáticas com resolubilidade mesmo com tecnologias negativas com interesses talvez no mercado mais bem direcionado que a tecnologia está resolvendo problemas que não conseguia resolver antes.

P2.5 – (...) parte de desenvolvimento de tecnologias as indústrias são hoje fundamentais em relação a você ter quantidade de patrocínio para você conseguir fazer essas tecnologias ou avanços de tecnologias. A parte negativa disso é que você pode ter e tem realmente influências de interesses de venda ou de mercado. Mas hoje o parceiro da parte de saúde querendo ou não querendo acaba sendo a parte de indústria farmacêutica, de tecnologia, etc. Por que eles fazem, tem uma gama de investimento que hoje tem que é uma coisa incomparável com qualquer outra instituição governamental ou não governamental. Mas que é um direcionamento de grande parte de diagnóstico, etc., são voltados para interesses mercadológicos, não tem dúvida.

O principal impeditivo mencionado foi o fator custo da tecnologia nuclear no contexto da estrutura de atividades dos profissionais. Os atores também mencionaram a rigidez da estrutura mercadológica o que dificulta o acesso aos produtos, sugerindo novamente que estão sujeitos a essa estrutura.

*P5.2 - **É muito restrita pelo custo e pela dificuldade**, sim, existe a dificuldade que eu acredito da forma que eu vejo, da forma que eu tenho lidado com isso a burocracia necessária ser transposta para se chegar a um radiofármaco. Então o IPEN, por exemplo, mantém um monopólio, uma centralização da distribuição de radiofármacos.*

Então esse é um problema que aparentemente deveria ser solucionada. Existe a questão do custo que é muito grande então cada tratamento com lutécio custa a princípio uma fortuna. E eu acho que assim a regulamentação é restrita a segurança, mas conforme mais e mais centros tiverem garantia de segurança, acho que a restrição a distribuição desses radiofármacos deve nos próximos anos, na década, diminuir.

P1.4 - O preço sempre tem um fator impeditivo muito grande. No caso dessas tecnologias (...) tudo o que a gente faz dentro desse hospital nesse caso tem uma fonte pagadora.

P6.3 – (...) que vai acontecer é que os hospitais vão adquirir os cíclotrons. Por que as moléculas tem uma vida de duração muito curta. A única molécula que tem uma vida mais longa que é o FDG acho que você sabe o que estou dizendo é o FDG permite que o IPEN faça, ou o IPEN e mais não sei quem no Rio de Janeiro, mais não sei quem faça na Bahia, não sei quem faça e eu espere alguns dias para usar, sei lá. Agora você tem várias outras moléculas. E são mais interessantes que o FDG tanto para diagnóstico quanto para a terapêutica o cíclotron precisa estar localizado no andar abaixo de onde o paciente vai estar por que a meia-vida é muito curta. Então essa é a tendência: os hospitais vão começar a adquirir e já estão começando, quer dizer, as pessoas quem vendem ou que negociam os cíclotrons estão por aí. Estão aqui, estão no Sírio Libanês. Isso vai possibilitar só que isso não é pra agora, quer dizer, isso vai ser uma coisa forte dentro da oncologia quando ficarem, estabelecer os reais benefícios, entendeu? Mais a longo prazo dessa tecnologia. Aí não vou ter dúvida de que vai ser, vai ser tão importante quanto o tomógrafo, quanto uma máquina de radioterapia um cíclotron para fabricar o radiofármaco.

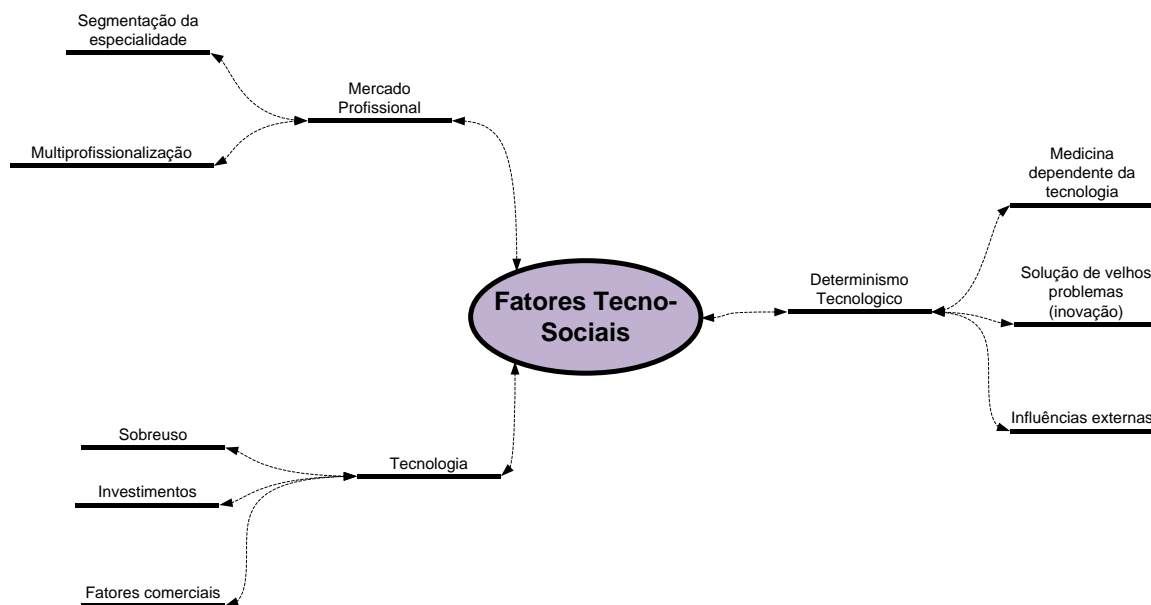


FIGURA 5.5 - Mapeamentos das respostas sobre os fatores tecno-sociais.

5.2 Contexto da Complexidade dos Resultados

A contextualização dos resultados obtidos pela análise qualitativa representa a complexidade da relação entre a tecnologia e seus aspectos sociais quando objetivados dentro de uma estrutura de significados e fatores (vida FIGURA 5.6). Sterman (2000) comenta que o desafio de compreender a complexidade promove a melhor operacionalização de políticas sociais e organizacionais.

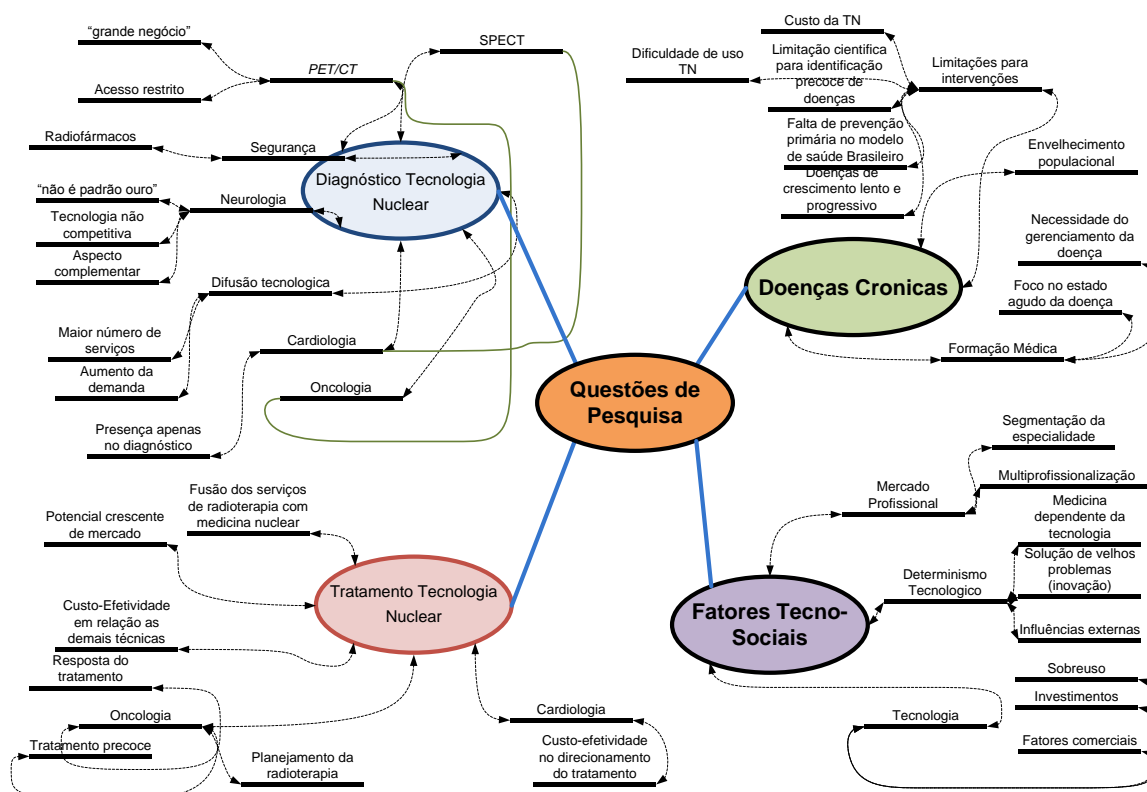


FIGURA 5.6 – Mapa de complexidade das interações.

A TABELA 5.1 apresenta a matriz de análise da pesquisa qualitativa. Essa matriz contém a síntese da pesquisa de campo qualitativa. A coluna da interpretação do agente apresenta a transcrição das respostas dos agentes. Nessa coluna as respostas dizem respeito ao ponto de vista ou interpretação do pesquisador, sendo tratadas como um dado bruto, no entanto sintetizado e organizado. Na coluna de comentário do pesquisador são descritas as análises e interpretação do pesquisador acerca da dimensão estudada diante da resposta do entrevistado. Essa separação foi considerada como fundamental na pesquisa

qualitativa por permitir separar o que é a posição do agente e qual a posição do pesquisador apoiado em dados empíricos coletados na pesquisa de campo.

TABELA 5.1 Matriz de análise da pesquisa qualitativa.

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
Diagnóstico Nuclear	Identificação da extensão de uso no diagnóstico	<p>Tecnologias como o PET e SPECT ainda são de acesso restrito.</p> <p>A difusão tecnológica possui uma relação direta com o aumento da demanda e o maior número de serviços de medicina nuclear.</p> <p>Na cardiologia, a introdução do Rubídio poderá trazer benefícios diagnósticos.</p>	<p>As tecnologias nucleares têm uma atuação complementar dentro das especialidades clínicas investigadas. Isso faz com que seu estabelecimento seja mais difícil e custoso do que as tecnologias tradicionais que possuem um “momento” estabelecido dentro das práticas. As perspectivas, entretanto são de crescimento, visto a maior dependência da prática clínica e sua relação com a tecnologia.</p> <p>O processo de formação dos profissionais é também reflexo de como essas tecnologias são internalizadas nas suas respectivas disciplinas profissionais, ou, campo de atuação.</p> <p>Os agentes percebem a restrição das soluções com um fator tecnológico associado à prática clínica, e não como uma restrição econômica de uso. A citação de radiofármacos a partir do Rubídio representa perspectiva de uso de novos produtos tecnológicos é condizente com o aspecto de construção social da tecnologia a partir da prática de uso.</p>
	Percepção do médico clínico	As tecnologias nucleares possuem um papel de complementaridade às demais técnicas	O diagnóstico através da medicina nuclear é ainda uma realidade dos grandes centros urbanos. Essa modalidade diagnóstica compete com outras estruturas já instaladas, mesmo que não sejam complementares ou substitutas (exemplo: tomografia). Os protocolos

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
		<p>diagnósticas. Os procedimentos realizados através da medicina nuclear são seguros, especialmente o uso de radiofármacos utilizados.</p>	<p>de conduta clínica são formados nesse contexto, o que direciona a medicina nuclear para a complementação diagnóstica. O fator do custo dos exames, em muitas circunstâncias, também pode ser impeditivo, especialmente quando comparado com outras alternativas; isso torna o ganho marginal ainda pequeno para um forte direcionamento para a medicina nuclear.</p>
	<p>Perspectiva de uso nos hospitais</p>	<p>As perspectivas do PET e SPECT são promissoras como ferramentas diagnósticas. Os hospitais podem adicionar essas tecnologias em suas estruturas de serviços. Entretanto, em áreas como a neurologia a medicina nuclear ainda possui um papel limitado, sendo a oncologia o principal demandante desse tipo de</p>	<p>Os hospitais competem no limite da tecnologia. A aquisição de novas tecnologias possui um apelo de “marketing” grande para essas instituições, especialmente as de natureza privada. Isso faz com que as tecnologias inovadoras que carregam um senso de sofisticação tecnológica sejam divulgadas. Esse apelo pode produzir um ganho relativamente pequeno no primeiro instante, e a instituição, isoladamente, tem pouca capacidade de aumentar essa demanda. Isso faz com que as tecnologias como SPECT e PET cresçam mais por uma definição mercadológica do que pela capacidade do hospital em criar esse paradigma. Portanto, o aumento na perspectiva de uso ocorre por uma maturidade do mercado.</p>

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
		procedimento.	
Tratamento Nuclear	Extensão no tratamento	A medicina nuclear pode ser custo-efetivo para determinar o curso do tratamento e para delinear caminhos de tratamento mediante a identificação e caracterização precoce. Fatores como estagiamento e planejamento do tratamento beneficiam-se através do uso da medicina nuclear.	O uso da medicina nuclear foi relacionado no tratamento de doenças crônicas apenas sob o ponto de vista de diagnóstico complementar. Não houve um claro direcionamento das respostas ao tratamento direto através da medicina nuclear. O uso de radiofármacos marcados e demais tecnologias recentes, especialmente para tratamento do câncer não foram mencionadas.
	Percepção do médico clínico	Fusão dos departamentos de radioterapia com a medicina nuclear.	Maior horizontalização das estruturas hospitalares.
	Perspectiva de uso	Existe um potencial de crescimento no mercado. Porém o uso ainda fica	Os agentes radioativos ainda são de uso restrito no tratamento. Nas doenças crônicas, uma parte dos casos possui um quadro irreversível, e, portanto, a limitação tecnológica para essas doenças é grande.

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
		restrito à oncologia. Tanto a cardiologia como a neurologia alcançam poucos benefícios imediatos no tratamento através da medicina nuclear.	Isso faz com que a atuação de tratamento seja muito mais uma ação para melhorar a qualidade de vida geral ou por intermédio de abordagens menos invasivas diante da cronicidade da doença.
Doenças Crônicas	Estrutura da especialidade	A formação do profissional influencia diretamente no uso da tecnologia nuclear. Existe dentro das organizações uma necessidade de gerenciamento da doença. As especialidades são focadas nos aspectos agudos da doença.	As doenças crônicas possuem uma perspectiva de crescimento para os próximos anos conforme observado no estudo realizado pelo Banco Mundial. Apesar da necessidade de gerenciamento dessas doenças, as estruturas de saúde são focadas nas intervenções agudas. As estruturas diagnósticas se beneficiam da perspectiva crônica por serem de longa duração. Essa situação faz com que o profissional clínico busque soluções diagnósticas.
	Limitações de uso e atividades	Os custos da tecnologia nuclear ainda são grandes	O problema de incentivos é o maior limitante no aspecto das doenças crônicas. Existe uma falta de incentivos para as prevenções primárias.

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
	relacionadas	para o uso nas doenças crônicas. Existe uma falta de prevenção primária no modelo de saúde do Brasil. As limitações prejudicam a identificação precoce de determinadas doenças, sendo essas de crescimento lento e progressivo. O uso da tecnologia nuclear é especializado e, portanto de difícil utilização por parte dos médicos clínicos.	<p>As atividades preventivas lentamente têm sido promovidas dentro das organizações de saúde suplementar onde os custos perenes de quadros agravados recaem sobre essas instituições. A penetrabilidade de medicina nuclear depende da análise de custo-efetividade em relação a outras técnicas de diagnóstico ou tratamento. Isso faz com que a mensuração desses benefícios deva ser melhorada afim de convencer, quantitativamente, sobre os benefícios relativos.</p> <p>A maior horizontalização das organizações de saúde fornecedoras de cuidados aos pacientes crônicos poderá resultar em uma maior interligação dos departamentos criando aspectos de centralidade, como, por exemplo, os diagnósticos que poderão ser avaliados de maneira conjunta. Isso poderá criar maiores incentivos para uma ação conjugada da medicina nuclear com outras técnicas de diagnóstico e tratamento, e, portanto, um aumento da representatividade no gerenciamento dos pacientes crônicos.</p>
	Impacto sobre as tecnologias nucleares	O envelhecimento das populações irá trazer um maior uso de técnicas pouco invasivas.	O envelhecimento populacional sugere um aumento na carga de doenças crônicas. Os procedimentos menos invasivos tendem a ser preferidos tanto pelo aspecto dos custos, quanto pelo aspecto de qualidade de vida. As tecnologias nucleares poderão beneficiar-se

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
			<p>dessa condição, porém importantes limitações tecnológicas em áreas como neurologia e cardiologia devem ser melhoradas para o futuro. No Brasil, os reais programas institucionalizados para atendimento das populações envelhecidas e portadora de doenças crônicas ainda estão espalhados dificultando a abordagem unificada da condição de saúde nessas populações. Esse fator cria uma limitação diante do risco das comorbidades não serem percebidas no conjunto. Países como os Estados Unidos são incentivados a esse registro conjunto em razão de estar atrelada ao sistema de pagamento a notificação das comorbidades. No Brasil, nem o sistema público nem o privado seguem essa lógica.</p>
Aspectos Tecno-Sociais	Visão da tecnologia	<p>A medicina é tecnologicamente dependente, e as soluções dos problemas podem surgir a partir da inovação.</p>	<p>A inclusão tecnológica nas organizações de saúde é uma realidade de constante manutenção e atualização. Os produtos e soluções para essa área são custo agregativos. Isso faz com que o impacto tecnológico na saúde seja grande nos custos. Avaliação de custo-efetividade se tornou um instrumento de decisão sobre adoção de tecnologias na medicina.</p>
	Incorporação tecnológica	<p>A tecnologia obedece a fatores comerciais. A atuação da medicina para</p>	<p>A tecnologia tem sido incorporada conforme a necessidade da especialidade médica e técnica. Isso é um aspecto comumente observado nas sociedades, porém essa especialização formam</p>

Dimensão	Sub-Dimensão	Interpretação do agente	Comentário do pesquisador
		as doenças crônicas é um mercado segmentado e multiprofissionalizado.	agrupamentos profissionais com normas e termos próprios que dificultam a horizontalização da prática e gerenciamento da doença no sentido mais holístico. Essa estrutura industrial define incentivos específicos, mesmos sob o risco de produzirem assimetrias de informações entre os profissionais, pacientes e as organizações.
	Custo-efetividade	As tecnologias nucleares são custo-efetivas, porém sem uma penetração adequada no mercado clinico. Os fatores que impendem um aumento no uso são o desconhecimento e pouca aderência dos protocolos.	As tecnologias nucleares terão que se mostrar custo-efetivas para poderem difundir-se na sociedade. Isso poderá ser promovido pela incorporação dessas técnicas nos sistemas de pagamentos público e privado. A aprovação não se traduz como uma cobertura ampla e, portanto, as demonstrações de custo-efetividade serão uma das principais ferramentas para avaliação das tecnologias nucleares para doenças crônicas. As inclusões dessas tecnologias nos protocolos de atendimento clínico poderão ser um grande motivador de demanda uma vez comprovado o custo-efetividade no contexto social desejado.

5.3 Avaliação quantitativa dos questionários

Foram realizadas as seguintes análises a partir dos dados coletados por meio do questionário.

1. Análise da frequência de resposta para cada questão.
2. Análise Fatorial Exploratória.

5.3.1 Análise das frequências

A análise das frequências teve como objetivo principal avaliar o perfil das respostas. Com base nesses resultados identificou-se o perfil agregado de uso da tecnologia nuclear (diagnóstico e tratamento). Essas duas condições foram analisadas conjuntamente devido ao tratamento através da medicina nuclear ser predominante na oncologia, e a presente pesquisa buscou analisar a percepção dos médicos clínicos selecionados de modo global. Isso representa uma escolha metodológica para equalizar os resultados.

Os resultados percebidos pela análise de frequência foram compatíveis com o fato de que os procedimentos através da medicina nuclear tem melhorado os cuidados com os pacientes de muitas maneiras. No caso da imagem nuclear, ela vem permitindo aos médicos obterem informações custo-efetivas que de outra forma estariam indisponíveis ou demandariam procedimentos invasivos, como cirurgias ou biópsias (*Institute of Medicine, 2008*). Desse modo, as condições complexas da doença, histórico clínico, intervenções anteriores e cronicidade se beneficiam do uso da medicina nuclear no seu gerenciamento clínico. Entretanto, aspectos como a idade dos pacientes é pouco relevante para a determinação do uso da medicina nuclear.

TABELA 5.2 – Área de atuação dos profissionais através dos questionários.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Oncologia (Cancerologia)	32	61,54
Cardiologia	13	25,00
Neurologia	5	9,62
Outros	2	3,84
Total	52	100,00

Conforme foi possível observar na TABELA 5.2, a maioria dos entrevistados (61,50%) atuou em oncologia, seguido de cardiologia (25%), neurologia (9,60%) e outros (2,80%). Quando questionados sobre a frequência de encaminhamento de pacientes para procedimentos por meio de tecnologia nuclear, 48,1% responderam que encaminham semanalmente, 26,90% mensalmente e 19,20% diariamente. Apenas 5,80% (3 pesquisados) não encaminham nunca (vide TABELA 5.3).

TABELA 5.3 – Frequência de encaminhamento de pacientes para uso de tecnologia nuclear (diagnóstico e tratamento).

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Diariamente	10	19,23
Semanalmente	25	48,08
Mensalmente	14	26,92
Nunca	3	5,77
Total	52	100,00

O questionário foi formado por oito questões com respostas definidas pela escala de atitude, variando de discordo plenamente até concordo plenamente. Quando perguntados se a complexidade da moléstia atual determina o encaminhamento para procedimentos de tecnologia nuclear, 68,88% concordaram parcialmente e plenamente (vide TABELA 5.4).

TABELA 5.4 – Complexidade da moléstia atual para o encaminhamento.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	5	11,11
Discordo Parcialmente	2	4,44
Não Discordo, Não Concordo	7	15,56
Concordo Parcialmente	20	44,44
Concordo Plenamente	11	24,44
Total	45	100,00
Respostas em branco	7	

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Total	52	

Nota: desvio padrão 1,225; erro padrão 0,183

Na questão sobre a importância do histórico clínico anterior à moléstia atual como determinante no uso de tecnologia nuclear, 73,91 % concordaram parcialmente e plenamente (vide TABELA 5.5). Nesse aspecto, os pacientes com um histórico clínico sugerem uma persistência da doença, e, portanto, um gerenciamento clínico constante da doença. A medicina nuclear contribui efetivamente para o aumento da qualidade no gerenciamento da sua condição ao evitar procedimentos invasivos através do fornecimento de informações específicas adicionais envolvendo o metabolismo.

TABELA 5.5 – Histórico clínico anterior à moléstia atual.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	6	13,04
Discordo Parcialmente	1	2,17
Não Discordo, Não Concordo	5	10,87
Concordo Parcialmente	20	43,48
Concordo Plenamente	14	30,43
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 1,286; erro padrão 0,190

Na questão sobre a realização de intervenção anterior como determinante no uso de tecnologia nuclear, 73,91 % concordaram parcialmente e plenamente (vide TABELA 5.6).

TABELA 5.6 – Importância de intervenção anterior referente à moléstia atual.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	5	10,87
Discordo Parcialmente	1	2,17
Não Discordo, Não Concordo	6	13,04
Concordo Parcialmente	26	56,52
Concordo Plenamente	8	17,39
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 1,136; erro padrão 0,168

No aspecto referente à cronicidade da moléstia como fator determinante no uso da tecnologia nuclear, 71,11% dos respondentes concordaram parcialmente e não concordaram nem discordaram (vide TABELA 5.7).

TABELA 5.7 – Cronicidade da moléstia atual.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	6	13,33
Discordo Parcialmente	3	6,67
Não Discordo, Não Concordo	12	26,67
Concordo Parcialmente	20	44,44
Concordo Plenamente	4	8,89
Total	45	100,00
Respostas em branco	5	
Total Global	7	

Nota: desvio padrão 1,160; erro padrão 0,173

Os resultados indicam ainda que 65,22% discordaram plenamente e parcialmente que a idade do paciente determina o uso da tecnologia nuclear (vide TABELA 5.8).

TABELA 5.8 – Idade do paciente.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	16	34,78
Discordo Parcialmente	3	6,52
Não Discordo, Não Concordo	14	30,43
Concordo Parcialmente	9	19,57
Concordo Plenamente	4	8,70
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 1,374; erro padrão 0,203

Com relação à possibilidade de pagamento por parte do paciente como fator determinante no encaminhamento para procedimentos através da medicina nuclear, 43,48% concordaram parcialmente e plenamente (vide TABELA 5.9).

TABELA 5.9 – Possibilidade de Pagamento.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	11	23,91
Discordo Parcialmente	7	15,22
Não Discordo, Não Concordo	8	17,39
Concordo Parcialmente	12	26,09
Concordo Plenamente	8	17,39
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 1,453; erro padrão 0,214

A questão se a quantidade de serviços de medicina nuclear disponíveis é adequada, mostra que 69,57% concordaram parcialmente e plenamente (vide TABELA 5.10).

TABELA 5.10 – Quantidade de serviços de medicina nuclear instalada é adequada.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	6	13,04
Discordo Parcialmente	6	13,04
Não Discordo, Não Concordo	2	4,35
Concordo Parcialmente	16	34,78
Concordo Plenamente	16	34,78
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 1,418; erro padrão 0,209

As respostas para a questão se o uso de procedimentos diagnósticos através da medicina nuclear irá aumentar mostra que 95,45% concordaram plenamente e parcialmente (vide TABELA 5.11).

TABELA 5.11 - O uso de procedimentos para diagnóstico com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	0	0
Discordo Parcialmente	0	0
Não Discordo, Não Concordo	2	4,55
Concordo Parcialmente	12	27,27
Concordo Plenamente	30	68,18
Total	44	100,00
Respostas em branco	8	

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Total Global	35	

Nota: desvio padrão 0,574; erro padrão 0,087

E quanto ao crescimento no uso da medicina nuclear para procedimentos de tratamento, 82,61% concordaram plenamente e parcialmente (vide TABELA 5.12).

TABELA 5.12 - O uso de procedimentos para tratamento com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos.

Especialidade	Frequência	Porcentagem (%)
Discordo Plenamente	0	0
Discordo Parcialmente	2	4,35
Não Discordo, Não Concordo	6	13,04
Concordo Parcialmente	15	32,61
Concordo Plenamente	23	50,0
Total	46	100,00
Respostas em branco	6	
Total Global	52	

Nota: desvio padrão 0,861; erro padrão 0,127

5.3.2 Análise fatorial exploratória

Como complementação da análise exploratória iniciada como a análise de frequências, foi realizada uma análise fatorial exploratória com o intuito de desenvolver um construto com os resultados da pesquisa.

A análise fatorial exploratória composta com a análise de componentes principais é uma técnica estatística aplicada a um único conjunto de variáveis quando o pesquisador está interessado em descobrir quais as variáveis formam os subconjuntos coerentes e que são relativamente independentes uma do outro.

As variáveis que são correlacionadas, mas em grande parte independente de outros subconjuntos de variáveis são combinadas em fatores.

Os fatores são estruturas que buscam refletir os processos subjacentes através das correlações entre as variáveis.

A matriz de correlação é produzida pelas variáveis observadas, e é também denominada de *matriz de correlação observada*. Na TABELA 5.13, é apresentada na parte superior a matriz de correlação entre os pares de perguntas. Na parte inferior é apresentada a significância unilateral desses coeficientes.

A análise de fatores deve contar com variáveis que se correlacionam “bem, porém não perfeitamente”, como no caso da multicolinearidade extrema, o que cria dificuldades para determinar a contribuição da variável para o fator (Field, 2005). Isso faz com que as variáveis que não se correlacionem sejam excluídas. Na matriz também não foram encontrados indícios de singularidade dos dados.

A multicolinearidade foi testada através do determinante da matriz de correlação, nos casos em que o determinante é maior do que 0,00001, não existe multicolinearidade. Nesta pesquisa, o resultado do determinante foi de 0,19.

A dimensionalidade da matriz de correlações (vide TABELA 5.13) pode ser reduzida observando as variáveis altamente correlacionadas com um grupo de outras variáveis, mas mal correlacionadas com variáveis fora desse grupo.

Essas variáveis com alta correlação podem ser mensuradas por uma variável subjacente, chamada de fator. Os fatores obtidos criam novas dimensões que podem ser visualizadas como classificações ao longo dos eixos onde as variáveis mensuradas podem ser colocadas graficamente (Field, 2005).

TABELA 5.13 - Matriz de Correlação.

		Q1.	Q2.	Q3.	Q4.	Q5.	Q6.	Q7.	Q8.	Q9.	Q10.
		(Complexidade Moléstia)	(Histórico Clínico Anterior)	(Realização de Intervenção Anterior)	(Cronicidade Moléstia Atual)	(Idade do Paciente)	(Pagamento ou Cobertura do Convênio)	(Adequação Med. Nuclear na Cidade)	(Aumento Diagnóstico com Med. Nuclear em 5 anos)	(Aumento Tratamento com Med. Nuclear em 5 anos)	(Qual a sua área de atuação?)
Correlação	Q1	1,000	,817	,702	,515	,207	-,011	,173	,150	,249	-,030
	Q2	,817	1,000	,784	,635	,244	-,067	,178	-,041	,089	-,090
	Q3	,702	,784	1,000	,638	,153	-,168	-,021	-,061	,117	-,101
	Q4	,515	,635	,638	1,000	,365	-,100	,113	,033	,115	,167
	Q5	,207	,244	,153	,365	1,000	,329	-,029	-,111	-,268	,337
	Q6	-,011	-,067	-,168	-,100	,329	1,000	,051	,010	-,081	,193
	Q7	,173	,178	-,021	,113	-,029	,051	1,000	,182	,183	,105
	Q8	,150	-,041	-,061	,033	-,111	,010	,182	1,000	,259	,183
	Q9	,249	,089	,117	,115	-,268	-,081	,183	,259	1,000	-,041
	Q10	-,030	-,090	-,101	,167	,337	,193	,105	,183	-,041	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,000	,000	,000	,094	,474	,137	,172	,056	,426
	Q2	,000		,000	,000	,059	,336	,129	,398	,288	,286
	Q3	,000	,000		,000	,167	,143	,449	,350	,230	,262
	Q4	,000	,000	,000		,009	,265	,238	,418	,234	,146
	Q5	,094	,059	,167	,009		,017	,428	,242	,043	,015
	Q6	,474	,336	,143	,265	,017		,374	,475	,304	,111
	Q7	,137	,129	,449	,238	,428	,374		,124	,123	,254
	Q8	,172	,398	,350	,418	,242	,475	,124		,049	,123
	Q9	,056	,288	,230	,234	,043	,304	,123	,049		,399
	Q10	,426	,286	,262	,146	,015	,111	,254	,123	,399	

Determinante= 0,19

Para avaliação da amostra de dados, realizou-se o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtendo o valor aproximado de 0,7. O teste considera como adequado valores maiores que 0,5 (George e Mallery, 1999; Field, 2005).

A inter-correlação pôde ser verificada através do teste de esfericidade de Bartlett, que testa como hipótese nula que a matriz de correlação original é uma matriz identidade. Desse modo, o fato do teste de Bartlett ser significativo ($p < ,05$) informa que a matriz de correlação não é uma matriz identidade, e, portanto, existem relacionamentos entre as variáveis que esperamos incluir na análise.

A medida de Bartlett obtida ($p < ,001$) provou que a matriz não é identidade sugerindo que a análise de fatores é apropriada (Field, 2005). Ambos os resultados dos testes são apresentados na TABELA 5.14.

TABELA 5.14 – Medida de Adequação da Amostra.

Teste KMO e Bartlett		
Medida Kaiser – Meyer – Olkin de adequação da amostra		,7
	Aprox. Qui-quadrado	145,949
Teste Bartlett de esfericidade	Gl	45
	Sig.	,000

A extração dos fatores determinou o conjunto de componentes lineares (autovetores) dentro do conjunto de dados calculando os autovalores da matriz-R.

Os vetores importantes foram selecionados através do critério de Guttman-Kaiser que sugere reter somente os valores latentes maiores do que um.

O objetivo da análise do componente principal realizada na TABELA 5.15 é extrair a variação máxima do conjunto de dados com cada componente. O primeiro componente principal é a combinação linear das variáveis observadas que maximiza a separação dos indivíduos otimizados pela variância dos escores de seus componentes. Na TABELA 5.15 observa-se que o primeiro componente explica 32,154% da variância observada. O segundo componente é formado a partir da correlação residual, e é combinação linear das variáveis observadas que extrai o máximo de variabilidade não correlacionada com o primeiro componente. Os demais componentes também extraem o máximo de variabilidade a partir das correlações residuais e que são ortogonais aos componentes extraídos

anteriormente. Desse modo observa-se, na TABELA 5.15, que os componentes principais são ordenados, com o primeiro componente extraindo o máximo de variância e o último componente a menor variância. Com isso foi possível reduzir o número de variáveis para um menor número de componentes.

Na TABELA 5.15 encontram-se os fatores que explicam as variâncias e a porcentagem acumulada pelos fatores, ou seja, os fatores extraídos explicam 64% da variância. Na mesma tabela, são mostrados os autovalores após a rotação. A rotação teve como objetivo aperfeiçoar a estrutura do fator e equalizar a importância dos fatores. Percebe-se uma melhor equalização do valor total após a rotação dos fatores (terceira coluna) em relação à situação sem rotação (segunda coluna). Apesar da possibilidade de aumentar a variância total explicada aumentando o número de fatores, decidiu-se manter a regra estatística proposta por Guttman-Kaiser, e também pelo objetivo de reduzir o número de variáveis a uma quantidade agrupada minimamente aceitável.

Graficamente, na FIGURA 5.7 observa-se a declividade e a inflexão na curva. Observa-se, ainda, nessa figura a existência de três fatores com variável latente maior do que um (Field, 2005).

TABELA 5.15 – Explicação da variância dos fatores.

Variância Total Explicada

Com- po- nente	Autovalores Iniciais			Somadas Extraídas das Cargas ao Quadrado			Somadas Rotacionadas das Cargas ao Quadrado		
		%	%		%	%		%	%
	Total	Variânci a	Acumul ativa	Total	Variânci a	Acumul ativa	Total	Variânci a	Acumul ativa
1	3,215	32,154	32,154	3,215	32,154	32,154	3,181	31,807	31,807
2	1,705	17,049	49,202	1,705	17,049	49,202	1,679	16,791	48,598
3	1,500	14,999	64,201	1,500	14,999	64,201	1,560	15,603	64,201
4	,907	9,074	73,275						
5	,821	8,215	81,490						
6	,676	6,760	88,251						
7	,460	4,603	92,854						
8	,384	3,842	96,695						

Com- po- nente	Autovalores Iniciais			Somadas Extraídas das Cargas ao Quadrado			Somadas Rotacionadas das Cargas ao Quadrado		
		% Variânci a	% Acumul ativa		% Variânci a	% Acumul ativa		% Variânci a	% Acumul ativa
	Total			Total			Total		
9	,202	2,020	98,715						
10	,129	1,285	100,000						

O método de Kaiser para extração dos valores foi também confirmada pela média da comunalidade de 0,642.

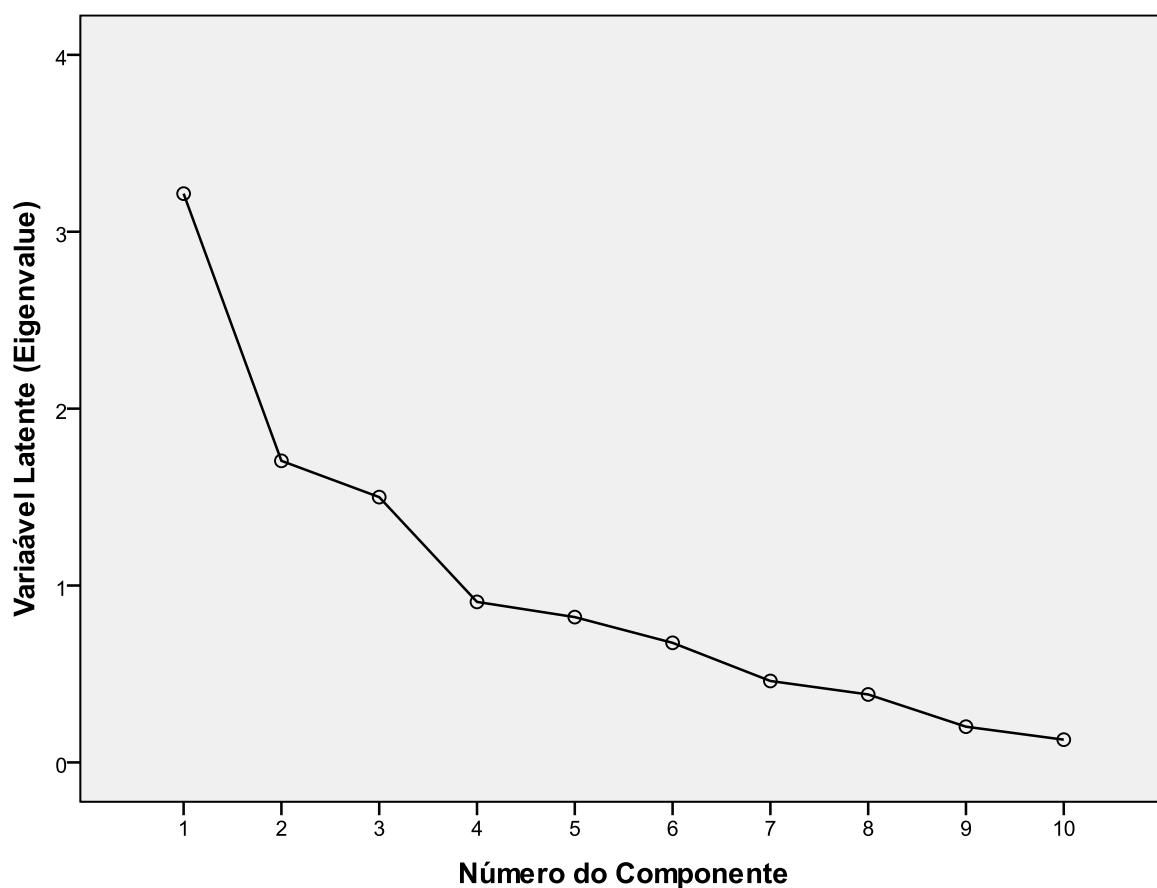


FIGURA 5.7 – Avaliação do número de componentes.

Na TABELA 5.16 é apresentada a matriz dos componentes após a rotação dos fatores. Foram excluídas da análise as cargas com valores menores que 0,4, conforme sugerido por (Stevens, 1992), e os valores restantes foram ordenados por tamanho.

TABELA 5.16 – Matriz de Componentes Rotacionados.

Fator	Componentes		
	1	2	3
Histórico clínico anterior à moléstia atual	,929		
Realização intervencional anterior referente à moléstia atual	,895		
Complexidade da moléstia atual	,853		
Cronicidade da moléstia atual	,791		
Idade do Paciente		,749	
Qual a sua área de atuação?		,722	
Possibilidade de pagamento ou cobertura do convênio médico		,646	
O uso de procedimentos para diagnostico com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos			,743
O uso de procedimentos para tratamento com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos			,674
A quantidade de serviços de medicina nuclear na cidade é adequada?			,591

O objetivo da rotação Varimax é simplificar os fatores maximizando a variância das cargas dentro de fatores, através das variáveis. A dispersão das cargas que são altas torna-se maior após a extração e as cargas que são menores tornam-se mais reduzidas. A rotação Varimax tende definir uma nova proporção da variância entre os fatores para que eles se tornem com importância relativamente igual; parte da variância é retirada dos primeiros fatores extraídos e distribuídos entre demais.

Na TABELA 5.17 é apresentada a matriz das correlações dos componentes, que sugere a interdependência dos fatores, e, portanto, o uso da rotação oblíqua foi apropriado.

TABELA 5.17 – Matriz de Correlação dos Componentes.

Componente	1	2	3
1	,990	,047	,134
2	,008	,925	-,379
3	-,142	,376	,916

Método de Extração: Análise do Componente Principal
Método de Rotação: Varimax com normalização Kaiser

Através da análise exploratória dos fatores foi, portanto, possível separar as dimensões do questionário em fatores clínicos, estruturais e tecnológicos.

O fator clínico é formado pelas respostas referentes ao histórico clínico, intervenção anterior, complexidade e cronicidade. O fator estrutural é composto pelas respostas referentes à idade do paciente, área de atuação do médico, e a capacidade de pagamento. E o fator tecnológico diz respeito às respostas referentes às perspectivas de aumento da tecnologia nuclear no diagnóstico, tratamento e também sobre a quantidade de serviços de medicina nuclear instalados na localidade do respondente.

A estrutura das condições obtidas é condizente com a estrutura lógica observada na literatura e nas discussões sobre o tema. Essa separação por campos é também compatíveis com as ideias estruturalistas propostas como forma de análise e discussão da tese.

Esses resultados foram então comparados com as respostas qualitativas para compor um construto da pesquisa, visando formar uma estrutura única explicativa para direcionar as respostas das questões inicialmente propostas.

5.4 Formação do construto a partir dos resultados

A formação de um construto social exploratório a partir da pesquisa de campo teve como objetivo revelar as estruturas dos resultados. O construto produzido a partir das tradições qualitativas na forma da teoria fundamentada (parte direita do construto) e quantitativa através da análise exploratória dos fatores (parte esquerda do construto).

O construto produzido é a síntese dos resultados obtidos para responder as perguntas inicialmente propostas através da discussão e conclusão.

Na FIGURA 5.8 é apresentada a estrutura do construto. Na direita do construto são apresentados os agrupamentos obtidos pela pesquisa qualitativa; as dimensões seguiram aquelas utilizadas na estrutura das entrevistas semi-estruturadas. Nos subitens de cada dimensão são apresentadas as principais codificações obtidas. A estrutura qualitativa foi ordenada com base nos resultados fatoriais. A partir dessa ordenação foram separados três grandes grupos que são: doenças crônicas, aspectos tecno-sociais e aspectos tecnológicos compostos pelo diagnóstico e tratamento através da medicina nuclear.

À esquerda do construto são apresentados os três fatores obtidos através da análise fatorial exploratória. Essa é uma estrutura ordinal, portanto, os fatores são apresentados na ordem decrescente, inclusive, os itens que compõem cada fator também seguem uma estrutura ordinal. Observa-se que apesar dos resultados qualitativos indicarem um determinismo tecnológico, os fatores clínicos compõem o grupo mais relevante sobre o uso da tecnologia nuclear para doenças crônicas, seguido pela condição da estrutura e a condição tecnológica.

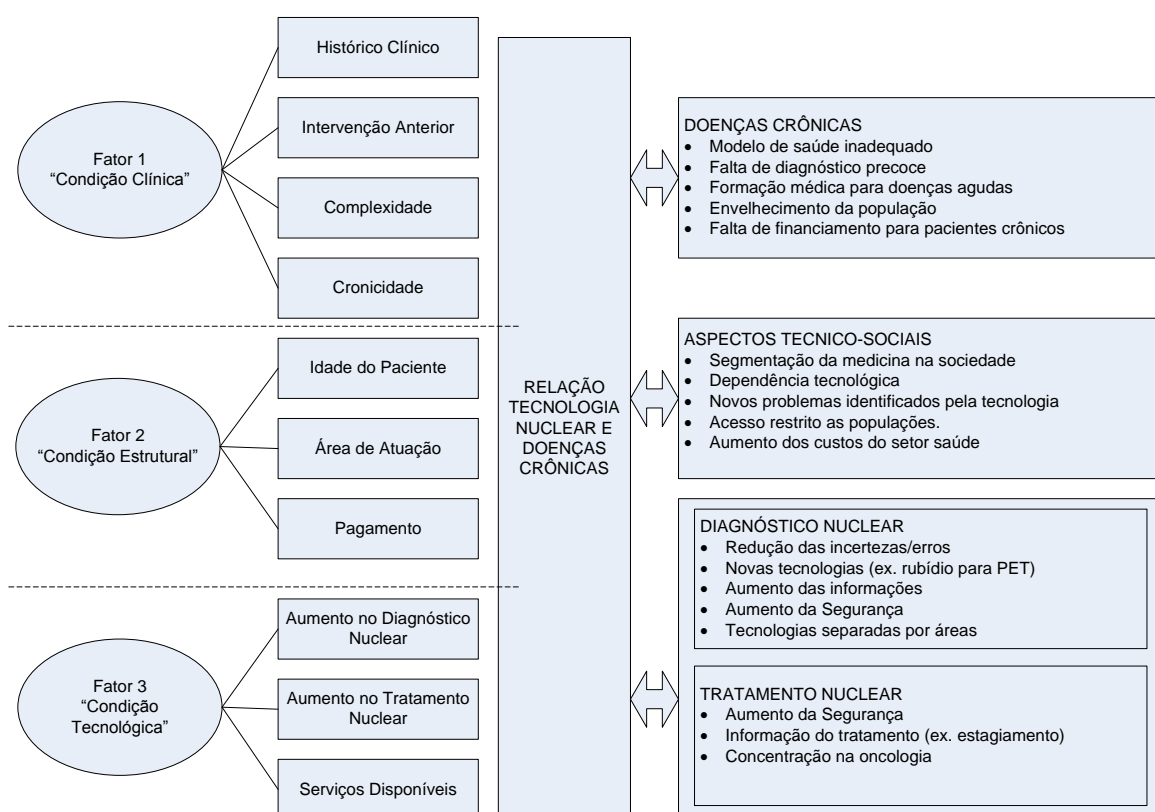


FIGURA 5.8 – Construto da Pesquisa.

Os resultados sugerem em parte uma visão que pode ser explicada pelo determinismo tecnológico, no entanto, as questões sociais da doença impõem um impacto importante no direcionamento das atividades que utilizam a tecnologia como ferramenta para solução de problema. Esse resultado é condizente com as premissas e achados verificados na revisão da literatura que sugerem a relevância das doenças crônicas na sociedade atual.

Apesar de a tecnologia nuclear ter avançado em grandes passos, especialmente com a introdução dos radiofármacos de meia-vida curta, a necessidade, ou a demanda de soluções para as condições da doença e seus impactos sociais ainda são mais eminentes. Isso sugere um fraco determinismo tecnológico, e, portanto, a difusão das tecnologias será baseada nos aspectos sociais e não na criação da sua própria demanda. No capítulo de discussão esse aspecto é explorado com maiores detalhes e direcionado para responder às perguntas de pesquisa inicialmente propostas.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

The eternal mystery of the world is its comprehensibility. (Albert Einstein)

Contemporary healthcare is technological healthcare. An adequate understanding of how medical technologies reach the healthcare system, and in what forms, must pay due attention to the activity of (...) actors in the healthcare system, patients and citizens whose lives are touched by technology. Faulkner³² (2009)

Nesse capítulo é apresentada a discussão dos resultados da pesquisa teórica e da pesquisa de campo. O capítulo estrutura-se através dos seguintes elementos: visão geral dos achados significativos do estudo, consideração dos achados sob a luz das pesquisas existentes e suas implicações.

O capítulo também é formado por seções que buscam ligar-se diretamente com as questões de pesquisa inicialmente propostas, deixando para o próximo capítulo a conclusão final e recomendações surgidas com base nesse estudo.

Ao final do capítulo uma matriz de resultados é apresentada resumindo os principais aspectos que direcionam as perguntas de pesquisa de forma conclusiva, contando também com comentários sobre a pesquisa de campo realizada.

Como apoio ao leitor, esse capítulo da tese apresenta novamente o problema de pesquisa e uma breve descrição do método empregado no estudo. As demais seções desse capítulo resumem os resultados e discute suas implicações.

³² Faulkner, A. **Medical Technology into Healthcare and Society - A Sociology of Devices, Innovation and Governance**. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2009. p.13.

Conforme apresentado no capítulo 2, essa pesquisa foi um estudo exploratório sobre doenças crônicas e tecnologia nuclear na percepção do médico clínico. A pesquisa se apoiou primariamente na perspectiva qualitativa, na tentativa de discernir o significado dos fenômenos que formam a percepção dos atores estudados.

Na fase qualitativa da pesquisa exploratória foram entrevistados doze profissionais durante o ano de 2009, nas especialidades de oncologia, cardiologia e neurologia, além de profissionais que atuam diretamente ou indiretamente com a tecnologia nuclear.

A pesquisa qualitativa foi então complementada com uma abordagem quantitativa buscando identificar os fatores latentes considerados como percepções dos agentes. Os dados quantitativos foram obtidos mediante 52 respostas dos profissionais nas especialidades selecionadas, mensurados por meio de questionário utilizando escala de atitudes e analisadas por intermédio da análise fatorial exploratória.

As doenças crônicas representam um importante desafio para as áreas da saúde e para as soluções tecnológicas para os próximos anos. Para melhor abordar esse desafio novas tecnologias vêm surgindo no diagnóstico e trato dessas condições fisiopatológicas com uma abordagem diferenciada no reconhecimento do estado dos pacientes crônicos.

Os atores entrevistados na pesquisa reconheceram essa condição de perspectiva tecnológica e as limitações nas estruturas das suas áreas de atuação profissional.

Conforme um entrevistado “(...) hoje a tecnologia tem uma função fundamental (de) você resolver problemas que antes você não tinha condições de resolver”. Nessa mesma linha, outro entrevistado expôs que, “(...) em qualquer especialidade médica no nível do diagnóstico, e no nível do tratamento, ela é muito dependente da tecnologia”.

Em contraste, outro entrevistado considerou essa questão tecnológica “(...) muito restrita pelo custo e pela dificuldade (de uso)”, e também que “(...) o preço sempre tem um fator impeditivo muito grande”.

Diante desses expostos a pesquisa trouxe contribuições acerca da complexa relação entre os aspectos tecnológicos e sociais que englobam a

doença e atuação profissional dos agentes sugerindo dimensões capazes de contribuir com o planejamento de saúde e tecnológico nessa temática.

A compreensão dos atores envolvidos no processo e especialmente sua percepção quanto às interações sociais e tecnologias fazem parte de um conjunto fundamental tanto para as políticas de saúde quanto tecnológicas. Essa abordagem é condizente com a proposta de Latour (1993) de que a divisão entre a ciência e a sociedade nunca foi algo real, apenas aparato formativo do considerado homem moderno.

Coleman *et al.* (1966) *apud* (Rogers, 2003) comentam que a adoção da inovação é associada com medidas de conexão na rede social dos atores, que são definidas como grau de ligação. Essas medidas dizem respeito a: i) afiliação em um hospital como membro regular; ii) presença frequente nos encontros com a equipe hospitalar; iii) compartilhamento de práticas com outros colegas; iv) nomeado sociometricamente como fonte de informação; v) nomeado pelos colegas como alguém para discutir casos; vi) nomeado socialmente como amigo dos colegas, e vii) reciprocidade na rede sociométrica. Todos os fatores citados estão relacionados com a percepção do agente quanto a sua posição e do ambiente.

Apesar das medidas acima trazerem definições sobre o papel individual do agente, é necessária uma abordagem mais ampla e contextual diante da complexidade.

Para Smedley (2000) os fatores sociais e comportamentais possuem um amplo e profundo impacto na saúde que se estende nas condições de saúde. Assim, as intervenções nos processos da saúde devem estar focadas nos múltiplos níveis de influência (individual, interpessoal, institucional e político).

No contexto das organizações que compõem a sociedade, os trabalhos teóricos surgidos no século passado buscavam lidar com o dinamismo das organizações consideradas complexas, e também avançar as limitações da teoria clássica que consideravam apenas os aspectos internos das organizações. O surgimento da teoria geral dos sistemas e da teoria da contingência estrutural buscou representar uma alternativa para lidar com as limitações da análise, e buscar explicações nas ameaças e demandas do ambiente externo (Morgan, 1996). Nessa mesma linha Mintzberg *et al.* (2003) sugerem que os fatores contingenciais formam as estruturas organizacionais e vice-versa. Para Lam

(2006) as pesquisas sobre as mudanças organizacionais e suas adaptações são fragmentadas, levando a diferentes paradigmas teóricos. Diante disso Lam (2006) sugere que há a necessidade de reunir os diferentes níveis de análise e pesquisas multidisciplinares para adicionar perspectiva e profundidade nos estudos envolvendo organizações, tecnologia e sociedade.

Busca-se, portanto, ao responder as questões da presente pesquisa contribuir para o avanço nos estudos sociais onde os aspectos complexos e dinâmicos são presentes.

Através do uso de ferramentas analíticas qualitativas e quantitativas essa complexidade é apresentada sob a ótica desses aspectos e dimensionada para o direcionamento de novas pesquisas. Propõe-se então, como estrutura de discussão, a exploração do construto apresentado no capítulo de resultados.

Na tentativa de enriquecer a dimensionalidade da discussão, o construto é debatido nos três fatores emergentes: condição clínica, condição estrutural e condição tecnológica. A cada fator adiciona-se subdimensionalidades teóricas para elucidar o propósito multidisciplinar e complexo da análise.

Na FIGURA 6.1, é apresentada a estrutura que guia a discussão entre a doença crônica e a percepção dos atores. Essa relação existente nessa estrutura dá origem a três subdimensões, a saber: contexto social da doença crônica, sociedade do risco, diagnóstico e tratamento através da medicina nuclear (vide TABELA 6.1).

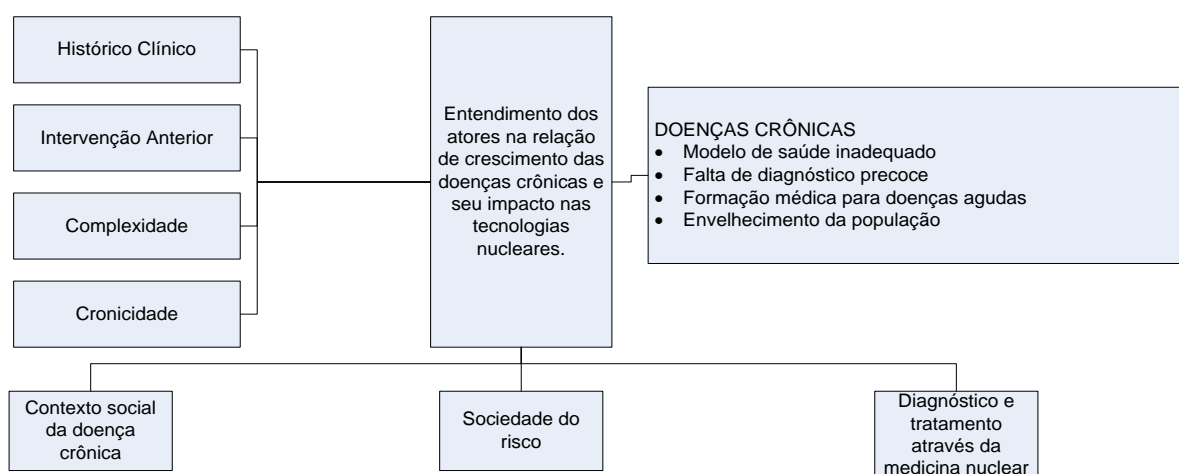


FIGURA 6.1 – Representação das doenças crônicas e a percepção dos atores.

TABELA 6.1 – Subdimensões do contexto da relação do crescimento das doenças crônicas e a tecnologia nuclear.

1) Entendimento dos atores na relação de crescimento das doenças crônicas e seu impacto nas tecnologias nucleares.	
Sub-Dimensão	Estrutura conceitual da discussão
(a)	Contexto social da doença crônica
(b)	Sociedade do risco
(c)	Diagnóstico e tratamento por meio da medicina nuclear

Dentro dessa estrutura são apresentadas, a seguir, três dimensões conceituais explicativas.

6.1 O contexto social da doença crônica

Com base nos resultados obtidos através da pesquisa de campo e bibliográfica percebe-se que na dimensão do paciente, a doença constitui um distúrbio no corpo em concordância ontológica e epistemológica entre o grupo formado pela classe médica.

A doença crônica foi relatada como um evento duradouro, ou seja, com tempo superior a três meses e com característica progressiva. Entretanto, ela pode também incorrer em episódios de exacerbação, ou seja, de agudização no indivíduo.

Essas características da doença também podem ser subjetivas, incluindo as sensações e emoções. Desse modo as doenças crônicas formam maiores interações e problemas sociais do que as doenças agudas devido à experiência da condição crônica impor um sofrimento prolongado e o maior conhecimento dos sintomas por parte do paciente e necessidade de cuidado contínuo. Kirmayer (1992), Charmaz (2000b) e Siegrist (2000) comentam que as pessoas acometidas pelas doenças exploram significados culturais para descrever as percepções do corpo e a partir desses sentimentos derivarem novos significados. Esses significados devem compor parte dos fatores relacionados à vigilância em saúde diante do crescimento das doenças crônicas.

Do ponto de vista social, essas doenças apresentam questões que envolvem a reconfiguração da identidade através da reconstrução da pessoa que lida com um problema diário e persistente. As características sociais possuem

também conotações culturais e políticas, e essas variações promovem diferentes maneiras de lidar com a doença tanto no nível individual quanto coletivo.

Os conceitos da saúde e doença são baseados em valores culturais e nas necessidades individuais sobre essa circunstância particular. No contexto médico, as premissas sobre a saúde e a doença conferem significados ideológicos sobre os pacientes e controle estrutural dos tratamentos (Albrecht *et al.*, 2003; Hydén e Brockmeier, 2008). Portanto, apesar do posicionamento e engajamento individual de sua condição de saúde, os pacientes podem se beneficiar de uma voz indireta da sua condição, como no caso do médico. Nisso o papel do agente médico é também de formação das estruturas sociais e do entendimento da doença. Um exemplo da narrativa³³ da condição crônica pode ser observado em Luria (1987).

“By working on that one story of mine everyday—even small amounts at a time—I hoped I’d be able to tell people about this illness and overcome it. I’ve already worked on the story of my illness for three years. Writing about and studying myself is my way of thinking, keeping busy, working at something. It reassures me, so I keep at it. By doing it again and again (I don’t know how many times I’ve rewritten this over the years), my speaking ability has improved. I really do speak better now and can remember words that were scattered into bits and pieces by my head wound. By training myself (through thinking and writing) I’ve gotten to the point where I can carry on a conversation—at least about simple, everyday matters”.

As doenças crônicas alteram a vida das pessoas, especialmente quando ocorrem na sua fase jovem ou adulta produtiva (Sawyer *et al.*, 2007; De Ridder *et al.*, 2008; Ludvigsson, 2008). A trajetória que conduz ao diagnóstico e a conscientização da doença são indiretas, pois socialmente as definições da doença são rejeitadas, desafiadas, negociadas e redefinidas pelos atores no tempo em que ocorrem.

Para o paciente isso envolve etapas que incluem o processo diagnóstico em comparação com as demais pessoas tidas como doentes, a definição e redefinição dos sintomas e comportamento e do parecer médico (Charmaz, 2000a).

As variabilidades e incertezas diagnósticas das doenças de lenta evolução formam uma tendência de normalização dos sintomas (Pinder, 1992; Murphy e Kinmount, 1995). No entanto, para Charmaz (2003) a crise retira as pessoas da sua vida rotineira, fazendo com que a distância entre os sintomas e o

³³ Hydén e Brockmeier (2008) apresentam uma discussão aprofundada sobre a narrativa das doenças e sua interrelação cultural.

reconhecimento da urgência diminua forçando os indivíduos a exercerem o papel social da doença.

Os pacientes passam a conhecer e argumentar em termos médicos e solicitar tratamentos específicos. Essa situação faz com que em alguns casos os médicos tentem delimitar os campos entre paciente e médico de maneira clara (Holman e Lorig, 2000; Bodenheimer *et al.*, 2002).

Na dimensão clínica, fatores como histórico clínico, intervenções médicas anteriores, complexidade e cronicidade intermediam as interações dos agentes médicos e a doença. E apesar das tecnologias estenderem a compreensão dos fatos através das informações produzidas, os pacientes possuem seus valores e sentimentos sobre sua condição.

Na pesquisa de campo, os entrevistados reconheceram essa maior conscientização dos pacientes sobre sua condição crônica e maior participação na discussão das trajetórias do diagnóstico e do tratamento. Entretanto, essa característica percebida é ligada a uma estrutura específica de acesso aos serviços médicos por um grupo de pacientes em posição social privilegiada, com acesso às tecnologias de informação e capazes de uma conscientização e busca do entendimento da sua condição^{34 35}.

Por outro lado, o reconhecimento da mudança na vida social pode fazer com que muitos dos pacientes enxerguem a doença como uma “condição” e não uma “doença”.

As pessoas cronicamente doentes buscam restabelecer sua legitimidade após a ruptura e a dificuldade imposta pela doença que os tornam vulneráveis. Esse aspecto é intrinsecamente ligado a recursos econômicos, sociais e psicológicos, e sem esses recursos, as possibilidades e opções rapidamente diminuem. (Mackenbach *et al.* (2008) sugerem que apesar das desigualdades associadas com a condição sócio-econômica estarem presentes em todos os lugares, sua magnitude é variável, especialmente no aspecto da mortalidade, políticas e intervenções.

³⁴ Extensões sobre esse debate podem ser encontradas em Burgess, D., M. Crowley-Matoka *et al.* Patient race and physicians' decisions to prescribe opioids for chronic low back pain. **Social Science & Medicine**, v.67, p.1852-1860, 2008.

³⁵ Scheper-Hughes, N. **Death without weeping: The violence of everyday life in Brazil**: Univ of California. 1993.

O modelo social de cuidados com a saúde para doenças crônicas representa um conjunto integrado de vários serviços e que sustentam o envolvimento de trocas entre o paciente e o médico. O modelo médico das doenças agudas fragmenta os tratamentos, chegando em determinados casos a individualizar sua experiência.

As experiências relatadas na pesquisa sugerem que o tratamento das doenças crônicas apresenta falhas, pois ao seguir o modelo médico para doenças agudas e crônicas faz com que as pessoas requeiram um maior número de serviços.

Pode-se sugerir então que as doenças crônicas são consideradas como um problema da vivência que ocorre num contexto social e representa um desafio que ultrapassa o gerenciamento médico e o paciente.

Os efeitos das doenças também ecoam através das famílias representando um ônus social, comprometendo uma série de atividades economicamente produtivas. Portanto, a necessidade de considerar a situação crônica dos pacientes como a unidade fundamental e não a doença do paciente é mais adequada para o gerenciamento social dessas enfermidades. A vulnerabilidade aumenta conforme o isolamento das pessoas ocorre, e diminui quando os pacientes dão vozes sobre sua experiência (Charmaz, 2003).

O aumento da prevalência das doenças crônicas é a maior causa de mudanças no estado fisiológico do sujeito e em seus desafios sociais, conforme percebido na revisão da literatura. As nações industrializadas e os países em desenvolvimento estão enfrentando uma variedade de doenças crônicas emergentes por doenças como o diabete e doenças cardiovasculares, entre outras.

No contexto social, a saúde está passando por uma redefinição tanto em sua forma quanto nos seus atributos. As doenças crônicas vêm sendo debatidas no aspecto do risco social, conforme observado nos trabalhos de Gaziano *et al.* (2007), Abegunde *et al.* (2007), Lim (2007), Mannino e Buist (2007), Nihtila *et al.* (2008), Mayosi *et al.* (2009) e Huang *et al.* (2009).

Essa abordagem traz uma remodelagem do papel saúde diante da sociedade exposta ao risco, nesse caso a doença crônica, ou seja, o risco eminente da doença com longa duração nos grupos sociais e a necessidade de

haver um melhor entendimento das questões que envolvam tecnologia, doença e a sociedade.

6.2 Sociedade do Risco

A consideração da sociedade do risco no contexto de formação do entendimento das doenças crônicas ocorre através de conceitos como modernidade e pós-modernidade.

Considerando os aspectos da doença crônica e sua interação com a tecnologia, a noção de sociedade do risco pode ser utilizada como pano de fundo para suas relações com os fatores sociais atuais. Utiliza-se, nesta discussão, a ideia de modernidade tardia proposta por Giddens (1991a). Giddens (1991b) sugere que os efeitos dessa pós-modernidade estão se tornando radicalizados e globalizados (Feachem, 2001). O risco em termos ambientais ou nos estilos de vida é um efeito vinculado às sociedades modernas tardias que compõem a identidade numa cultura do risco (Castiel, 1996), e no modo como os especialistas e leigos organizam seus mundos sociais (Williams e Calnan, 1996).

Os efeitos da pós-modernidade criaram rupturas na ordem social, alterando o modo de lidar e fazer. Para Giddens (1991a) uma das características da modernidade tardia é o processo de reflexividade³⁶.

Quando considerado no contexto dos sistemas complexos, os processos modificam suas características e propriedades o que, por sua vez, altera a estabilidade inicial (Mcmichael e Beaglehole, 2000; Black *et al.*, 2008).

Diante dessa conceitualização a “sociedade do risco” é um termo recente e de desenvolvimento específico no início desse século (Burgess, 2008). A sociedade do risco é definida através dos seguintes fatores:

- i. A sociedade pós-material na escolha do consumo;
- ii. Transição da medicina das causas específicas para os fatores de risco;
- iii. Aumento na capacidade científica de identificar riscos perigosos;
- iv. Individualização;
- v. Fim do processo cultural de deferência;
- vi. Distopia futura no aspecto ideológico.

³⁶ Para Giddens (1991), “A reflexividade da vida social moderna consiste no fato de que as práticas sociais são constantemente examinadas e reformadas à luz de informação renovada sobre estas próprias práticas, alterando assim constitutivamente seu caráter” (p. 45).

Os fatores da sociedade de risco são também fatores marcadamente informacionais que envolvem a inclusão e transitoriedade nos papéis dos agentes sociais.

Partindo-se de uma premissa tecnológica, esses fatores passam por uma transitoriedade até que seja estabilizada uma nova ordem no processo de mudança. Se as doenças infecciosas foram o desafio do século XX, as doenças crônicas ocupam esse lugar nesse século (Dahlöf, 2010; Franks *et al.*, 2010).

A relevância disso está nos grupos que se interligam na sociedade e tornam-se mais conectadas formando um direcionamento social que molda as estruturas tecnológicas. Essa maior interdependência e interconexão dos agentes sociais promovem a construção social da tecnologia tanto nos aspectos conceituais quanto na forma de artefatos. Porém, apesar da virtualização de muitas dessas estruturas em virtude da sua forma informacional, as ligações podem ser fortes e coesas (Borgatti *et al.*, 2009).

As doenças crônicas exercem um papel marcante na vida das pessoas. Assim, as populações acometidas por essas doenças e também seus agentes de interação possuem um envolvimento ativo e duradouro no trato e convivência com esse estado patológico de saúde, fazendo com que as características da sociedade de risco se afirmem e se alterem quanto à individualização.

Essa atividade de envolvimento pode ser vista como uma busca ou tentativa de trazer soluções a essa condição. Do ponto de vista de Foucault *et al.* (1988), essa busca pode ser entendida como uma auto-regulação e auto-organização que ocorre entre grupos acometidos por essas doenças, e não como uma consequência direta do acesso as tecnologias aplicadas à saúde. Essa visão condiz com Parsons (1975) e traça também uma consideração sobre a natureza das doenças conforme os investimentos sociais, políticos e econômicos na saúde. Portanto, parte da doença pode ser vista como uma consequência social.

As normas sociais e culturais determinam o entendimento da doença e como ela é tratada, e promovem o papel das doenças na profissão da medicina. A pesquisa de campo demonstrou que as categorias profissionais pesquisadas apoiam-se tecnologicamente para a busca diagnóstica, invasiva e de tratamento e depositam perspectivas de solução nesse fator. Isso sugere uma fusão tecnológica à prática da medicina, com a expectativa que o aumento do fator tecnologia conduz a melhores práticas.

A emergência das doenças crônicas traz uma revisão no papel de formação e entendimento dessas doenças e seu contexto social. Essas condições de saúde e suas características temporais alongadas permitem o surgimento de novas estruturas sociais, e, portanto, de um papel da agência mais complexo do que visto nas condições agudas em que a relação é menos interligada e mais direta. Os pacientes nessas condições se tornam mais atualizados sobre as tecnologias existentes, seus alcances e suas limitações.

Os fatores da doença no indivíduo e os pressupostos da economia política, organização industrial e redes de inovação em caráter mais amplo são os campos de formação das estruturas sociais. A agência que lida nos aspectos dessa estrutura é então composta por indivíduos ou arranjos coletivos, que atuam na interação entre os materiais e conhecimentos, e no espalhamento geo-espacial e político que definem os limites das organizações que lidam com esse problema e suas interações.

6.3 Diagnóstico e tratamento por meio da medicina nuclear

A compreensão das doenças crônicas e sua relação de influência nas tecnologias nucleares dependem da percepção dos agentes envolvidos no processo de uso dessa tecnologia.

O papel do médico como agente dos pacientes e das instituições de saúde promove um relacionamento diferenciado das outras profissões. Estudos têm sido realizados a esse respeito (Fendrick e Schwartz, 1994; Sørensen e Grytten, 1999; Barro *et al.*, 2003; Selder, 2005; Petersen *et al.*, 2006; Roberfroid *et al.*, 2008); portanto, a dimensão da visão médica na adoção e percepção de novas tecnologias é um aspecto importante da investigação apesar de ser pouco explorado em pesquisas feitas no Brasil.

A estreita relação dos agentes médicos com a doença faz com que suas decisões de uso da tecnologia nuclear tanto para diagnóstico quanto tratamento estejam focadas nos aspectos clínicos.

Novos procedimentos de Medicina Nuclear têm sido desenvolvidos para o diagnóstico de doenças de maneira não invasiva, fornecendo informações que não podem ser adquiridas com outras tecnologias de imagem (exemplo: novos radiofármacos desenvolvidos pelo IPEN). Perto de 20 milhões de procedimentos com medicina nuclear utilizando radiofármacos e equipamentos de

imagem são feitos anualmente somente nos Estados Unidos (*Institute of Medicine*, 2008).

Somente nos Estados Unidos o mercado de equipamentos de Medicina Nuclear está estimado em US\$ 1,2 bilhões em 2007 (*Global Industry Analysts*, 2008). Os mercados dos Estados Unidos, Europa e Japão hoje representam 90% do mercado mundial de Medicina Nuclear. As expectativas no mercado de equipamentos são que a Gama Câmara representem um mercado de US\$ 813 milhões em 2007, e o PET atinja um mercado de US\$ 1,2 nesse ano.

Os procedimentos através do PET vêm crescendo e as projeções futuras desse mercado sugerem uma maturação da tecnologia dentro da prática rotineira. A pesquisa de campo indica que uma percepção positiva do uso para o diagnóstico e tratamento, especialmente do PET. Entretanto, a falta de indicações clara e protocolos institucionais são uma barreira para melhor expansão dentro do campo de atuação profissional.

Na FIGURA 6.2, é apresentada a estrutura das dimensões analisadas referentes aos aspectos técnico-sociais. Dessa relação apresentamos as subdimensões: determinismo tecnológico e construção social, contexto interno-externo dos campos profissionais e das organizações e a expertise do campo e sua relação com a tecnologia nuclear (vide TABELA 6.2).

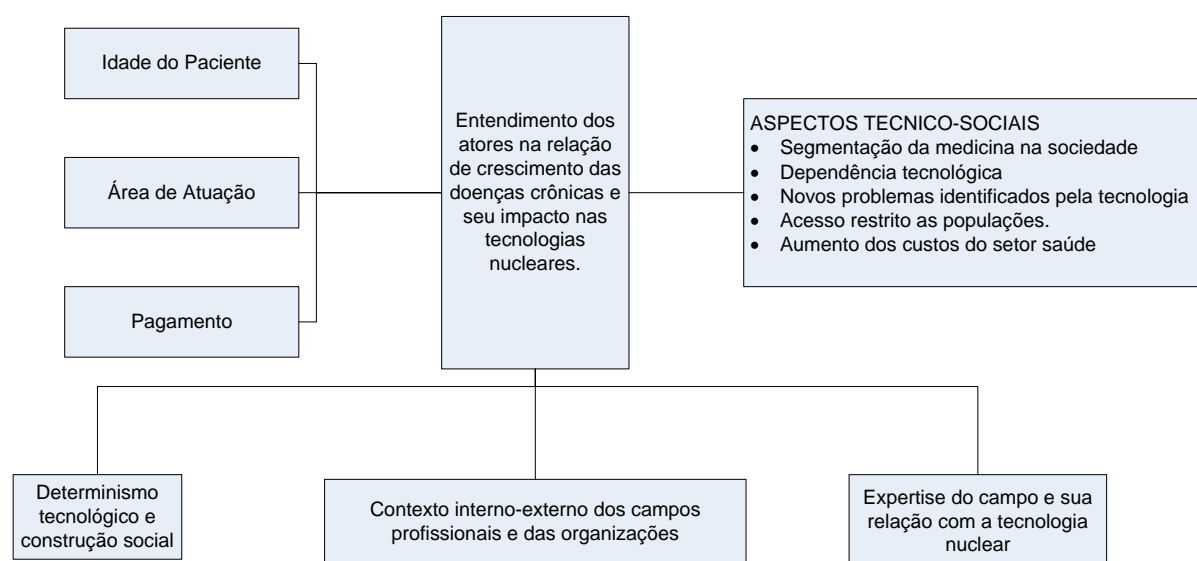


FIGURA 6.2 – Relação da percepção dos agentes com os aspectos tecno-sociais.

TABELA 6.2 - Subdimensões do contexto da relação técnico-social e a tecnologia nuclear.

Sub-Dimensão	Estrutura conceitual da discussão
(d)	Determinismo tecnológico e construção social
(e)	Contexto interno-externo dos campos profissionais e das organizações
(f)	Expertise do campo e sua relação com a tecnologia nuclear

6.4 Determinismo tecnológico e construção social

O determinismo tecnológico assume que a sociedade tecnológica direciona o desenvolvimento das estruturas sociais e valores culturais. O determinismo tecnológico propõe a centralidade do ator que utiliza a tecnologia como instrumento de coerção e redefinição social. Friedman (2006) apresenta extensamente essa ideia ao avaliar o impacto da globalização na horizontalização das estruturas econômicas e culturais. Para Winner (1988) a tecnologia exige um ambiente compatível com seus valores para atingir maior eficiência e contribuição para solução dos problemas que ela busca amenizar ou eliminar. Desse modo, atores ou grupos de atores que visualizem uma contribuição ou benefício obtido através dessa tecnologia poderão promover a adoção tecnológica através das estruturas políticas que regem a prática do grupo, sejam elas micropolíticas ou macropolíticas.

Determinadas tecnologias nucleares na forma de artefato tecnológico imbuído de políticas poderá sofrer reconfigurações no modo com ele é percebido ou compatibilizado com o ambiente da prática dos agentes. Essas mudanças por sua vez, reconfiguram a estrutura social onde a doença é constituída o que por sua vez se liga às premissas reflexivas da pós-modernidade ou modernidade tardia.

Tem-se verificado essa condição dentro e fora das organizações de saúde, não pelo momento tecnológico e sim pela maior extensão no papel dessas organizações da sociedade e o papel do capital social dessas organizações, ou seja, busca horizontalizar suas atividades e também tornarem-se mais permeáveis e visíveis para a sociedade.

Os resultados obtidos com base na pesquisa de campo sugerem uma proposta de reconfiguração das organizações de saúde, que de um lado importam características dos demais setores da indústria, mas ao mesmo tempo buscam horizontalizar suas estruturas internas.

As redes sociais que englobam essas estruturas aparentam uma relativa desconexão, ou “buracos estruturais” que conduzem a oportunidades importantes de evolução. Essa desconexão pode ser entendida ou vista como resultado da rigidez nas estruturas. Na linha da teoria social estruturalista utilizada como apoio teórico na interpretação qualitativa, Bourdieu *et al.* (1999) entendem que esse aspecto como um efeito dos “campos” em que os agentes interagem em uma estrutura micro-macro como resposta estruturalista a teoria social. Giddens (1986) apresenta uma visão semelhante e também complementar sobre isso. Os buracos estruturais são fontes não redundantes de informações separadas, ou seja, não possuem características de coesão e equivalência (Burt, 1995).

Na pesquisa de campo, os entrevistados apontam a percepção de uma estrutura ainda rígida e de ação limitada da tecnologia nuclear no Brasil para uso em suas especialidades. Portanto, se o aumento da carga de doenças crônicas no Brasil ocorrerem conforme as expectativas, novos incentivos deverão surgir para adequar a participação dessa tecnologia na condição da doença.

Os trabalhos acadêmicos investigados nesta pesquisa apontam uma crítica ao determinismo tecnológico (Berger e Luckmann, 1966; Bijker *et al.*, 1987; Smith e Marx, 1994), ou seja, a condição que a sociedade apenas responde à inovação tecnológica. A interpretação da moldagem social é de que a tecnologia não é neutra ou livre de valores. Utilizando o conceito de construção social da realidade proposto por Berger e Luckmann (1966), o construtivismo social tornou-se uma força penetrante nas ciências da sociedade. Nos estudos sobre a construção da tecnologia Scot, Bijker, Hughes *et al.* (1987) mostram como o processo social está envolvido no desenho, organização e constituição das tecnologias. Esses estudos mostram que o foco está na produção tecnológica e relações entre os usuários da tecnologia. Faulkner (2009) complementa dizendo que diante da grande diversidade das tecnologias, os sistemas médicos e de saúde e seus participantes agem como estruturas que mediam o desenvolvimento e adoção de novas tecnologias. Assim o mundo da tecnologia aplicada à medicina é um mundo sócio-tecnológico, no qual a inovação é constituída em uma

economia industrial no contexto de um mercado regulado. Essa abordagem complementa as ideias de difusão de inovações apresentadas na revisão da literatura. A complexidade dos sistemas sociais, especialmente no ambiente da saúde exige uma compreensão social mais completa do que a visão administrativa da tecnologia importada para dentro das organizações de saúde.

A pesquisa de campo demonstrou que os agentes pesquisados possuem um direcionamento ou incentivo limitado para utilização das tecnologias nucleares para casos crônicos, especialmente para práticas ainda pouco estabelecidas nos protocolos clínicos. Assim, as tecnologias na área de saúde são socialmente construídas e sua influência na sociedade depende de fatores externalizados pelas instituições e seus agentes representantes. A tentativa de avaliar a implementação da tecnologia nuclear para lidar com o aumento da incidência de doenças crônicas pode ser custo-efetivo (Burns, 2008), porém a sua efetiva implementação depende dos agentes envolvidos nesse processo. A tecnologia apesar de ser custo-efetivo poderá falhar na sua implementação mercadológica caso essa seja conduzida de maneira livre.

O entendimento de um sistema setorial de inovação e produção recebeu importantes contribuições da economia evolucionista (Malerba, 2004; Malerba, 2006). O tipo dos atores envolvidos no processo de inovação e produção é heterogêneo (Malerba, 2006), portanto, nossa discussão parte de uma identificação específica dentro do campo de pesquisa realizada em que médicos e não as agências regulatórias são vistos como determinantes do processo tecnológico.

A convergência entre tecnologias é um tema de importância crescente nesse início de século. O conceito de sistema tecnológico analisado por Hughes (1987; 1993) através da construção social dos sistemas tecnológicos contribui para a interdependência tecnológica (Mackenzie e Wajcman, 2001).

O fator tecnológico como percebido na pesquisa de campo visa lidar com as incertezas inerentes a prática da medicina, e na redução dos riscos associados e aumento das informações para tomada de decisão. Esse contexto não é limitado apenas ao papel do agente que emprega a tecnologia, pois possui uma participação e formação que emprega um relacionamento interno e externo às organizações que adotam a tecnologia ou dos agentes que as utilizam.

6.5 Contexto interno-externo dos campos profissionais e das organizações

No que tange às tecnologias nucleares, essas reconfigurações trazem consigo uma expectativa tecnológica na forma de inovação. Isso quer dizer que as inovações materiais e imateriais, como no caso de novas drogas e equipamentos, ou novos processos respectivamente, carregam uma expectativa de solução para os problemas nas fronteiras da possibilidade tecnológica disponível.

No caso das tecnologias nucleares, a concentração institucional ainda é presente diante da formação hospitalocêntrica da prática médica apoiada em tecnologias de ponta. Foi constatado através da revisão de relatórios técnicos que o mercado dos Estados Unidos, em medicina nuclear, tem rumado para uma maior taxa de ambulatorização dos serviços diagnósticos e de tratamento. Em 2009, o mercado ambulatorizado dos Estados Unidos foi de US\$ 76 milhões, com um crescimento de 2,5% em relação ao período anterior^{37,38}.

Na estrutura de atuação profissional pesquisada, grupos e subgrupos possuem uma interdependência, na qual as regras e produtos são classificados e padronizados. Isso contribuiu para a definição da prática e dos campos, e parte dessa estrutura de regulação ocorre devido à formação política das instituições que limitam a descentralização de suas estruturas.

Casos de países como a China demonstram como as estruturas sociais são falhas em suas redefinições por intermédio de um processo centralizado (Blumenthal e Hsiao, 2005; Yip e Hsiao, 2008).

A pesquisa de campo também permite inferir que o envelhecimento populacional é um fator importante no aumento da prevalência das doenças crônicas na sociedade, relacionando com os resultados sugeridos por Sousa *et al.* (2009) sobre o aumento das doenças crônicas em idosos. Holliday (2007) traz uma discussão aprofundada sobre a questão do envelhecimento e suas implicações na prática médica e dentro das organizações, semelhantes aos aspectos observados nesta pesquisa³⁹. Assim, a medicina deve rumar para uma

³⁷ Disponível em: <http://www.ibisworld.com/industry/default.aspx?indid=1569> <acesso em 03 mar 2010>

³⁸ No anexo são apresentados dois gráficos mostrando o crescimento da ambulatorização dos serviços médicos entre 1988-2008.

³⁹ Holliday (2007) expõe um achado semelhante sobre as questões de reconhecimento da doença, prática da medicina e impactos sociais. Mencionando os aspectos da teoria da agência dentro do contexto social da tecnologia. p. 83-84.

prática de gerenciamento das doenças, ao invés de focar grande parte da atividade no estado agudo da doença de forma pontual e instantânea. No entanto Watts e Segal (2009) expressam uma visão diferente sobre as atividades organizacionais e questionam que as falhas de mercado causadas pela gestão imediata da doença favorece as intervenções médicas e farmacêuticas contribuindo para as ineficiências na gestão das doenças crônicas. Para esses autores, as estratégias preventivas são preferíveis, entretanto, seu benefício percebido não é imediato o que dificulta seu estabelecimento dentro das práticas profissionais e organizacionais.

A literatura sobre a prevenção de doenças busca oferecer uma síntese nos aspectos custo-efetivo da prevenção, identificando a importância dessa atividade na promoção social da saúde (Gaziano *et al.*, 2007; Beaglehole *et al.*, 2008). No aspecto econômico desse fator, a pesquisa de campo mostrou que os atores enunciam os aspectos custo-efetivo da tecnologia nuclear; isso demonstra consistência com os estudos de Woolf (2009). Entretanto, muitas questões ainda são contundentes acerca dos reais efeitos provocados pela prevenção das doenças crônicas (Russell, 2009).

Conforme comentado anteriormente, a expectativa de crescimento das doenças crônicas poderá trazer uma reconfiguração dessa relação da agência entre a doença e tecnologia. Isso porque os pacientes acometidos por essas doenças percebem sua condição de maneira duradoura, e, portanto engajada, organizada e ativa. O surgimento dos grupos que compartilham similaridades nas condições da doença se difunde em uma rede coesa e menos centralizada do que as redes organizacionais. Por outro lado, os agentes na forma das instituições regulatórias percebem a representatividade social dessas doenças. Em suas estruturas, como no caso dos serviços de saúde públicos e suplementares. Isso faz com que o debate acerca do impacto dessas condições seja percebido de maneira ampla e distante, porém não menos incisiva sobre as estruturas existentes. Essa condição de redefinição tem ocorrido de modo amplo e horizontalizado, e fomentado por organismos multicêntricos e internacionais^{40 41}

42.

⁴⁰ O *chronic disease research group* (CDRG) é um grupo interdisciplinar de pesquisa biomédicas objetivando investigar as doenças crônicas e melhorar a saúde pública. Disponível em: <http://www.cdrg.org/> <acesso em 03 mar 2010>

Por esses motivos o papel da agência médica deverá sofrer uma reconfiguração, com a maior participação desses grupos na agência entre a doença e a tecnologia; entretanto, a pesquisa de campo aponta que o gerenciamento da doença é conduzido de modo pontual, sem uma ação horizontal.

De forma resumida, a inter-relação entre o contexto interno e o contexto externo cria as estruturas e canais de difusão de tecnologias dentro das organizações de saúde (vide FIGURA 6.3).

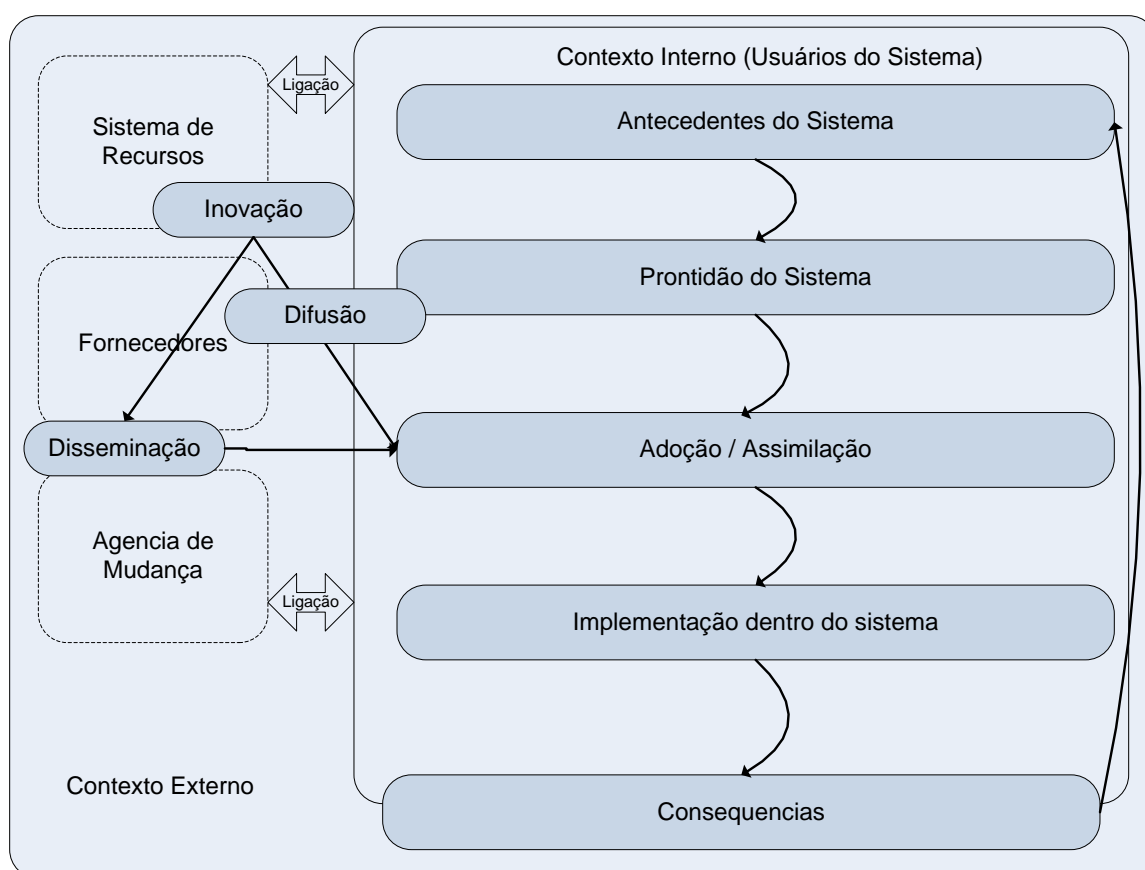


FIGURA 6.3 - Modelo conceitual baseado na incorporação tecnológica na saúde. Fonte: Baseado em Greenhalgh, Bate *et al.* (2005).

⁴¹ Outros exemplos são Healingwell Disponível em: <http://www.healingwell.com/>, acesso em: <acesso em 03 mar 2010>; *Chronic Disease Self-Management Program* Disponível em: <http://patienteducation.stanford.edu/programs/cdsmp.html> <acesso em 03 mar 2010>

⁴² No Brasil as iniciativas para gerenciamento das doenças crônicas são mais visíveis no setor suplementar de saúde. Disponível em: http://www.essencialcare.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=50 <acesso em 03 mar 2010> Disponível em: http://www.omint.com.br/suasaude_gerenciamento.asp <acesso em 03 mar 2010>

O processo de adoção pelas organizações envolve múltiplas decisões e múltiplos atores. Diante desse contexto, as barreiras de adoção e o processo de assimilação devem ser reconhecidos como complexos e interativos.

As características individuais dos agentes e variáveis psicológicas não são levadas em consideração apesar de representarem uma importante dimensão na adoção das inovações nas organizações de saúde.

O papel do indivíduo no processo de adoção é complexo e se desenvolve em estágios que incluem os custos e benefícios individuais até o gerenciamento da tecnologia e avaliação de suas consequências.

Os atributos da inovação tecnológica nas organizações de saúde foram percebidos em mais de uma forma na pesquisa de campo, são elas: a vantagem relativa que essa tecnologia pode fornecer uma compatibilidade com os valores e práticas da medicina, o meio de lidar com a complexidade e a incerteza no trato de doenças crônicas. Esses fatores observados representam aspectos críticos no contexto das organizações, devido à interação complexa e inesperada que esses fatores podem interceder na relação dos agentes médicos e das organizações de saúde.

As percepções sociais a respeito das tecnologias nucleares estão também sujeitas às regras de influência de determinados agentes formadores de opinião e a medidas sistemáticas capazes de induzirem à adoção dessas tecnologias como padrão.

As inovações se difundem por meio de canais de influência interpessoal, e esses canais são caracterizados como redes sociais que ligam os indivíduos membros de um grupo social. Exemplos incluem a influência da indústria a estudos de custo-efetividade e medicina baseada em evidências. Diferentes atores atribuem diferentes significados para as inovações e isso pode inibir o processo de adoção. Portanto, as iniciativas para desenvolver e negociar significados comuns sobre o entendimento da tecnologia para a prática da medicina e gestão da doença são medidas de implementação verificadas dentro das organizações.

No contexto interno, ou contexto dos usuários, que influencia a adoção da tecnologia e sustentabilidade do processo os principais determinantes observados e avaliados através da literatura são: complexidade da estrutura organizacional, tamanho da organização, liderança da organização, apoio às

atividades de gerenciamento do conhecimento, receptividade da organização que incluem valores culturais, políticas, metas definidas e relacionamento com outras organizações.

A associação entre esses determinantes e a capacidade de adoção tecnológica da organização é modulada por outras variáveis, que afetam a intensidade do processo de adoção como, por exemplo, os aspectos ambientais e de incerteza presentes no processo de adoção.

Parte dessa incerteza pode ser mitigada através disponibilidade de informações organizadas e sistematizadas que possam ser distribuídas e realimentadas.

A falta de registros organizados, especialmente de um registro PET nacional é uma limitação na propagação e difusão do conhecimento para aumento da qualidade e prática dentro das organizações de saúde no Brasil. O registro nacional do câncer da Fundação Oncocentro de São Paulo (FOSP) é uma ferramenta que se demonstra de grande utilidade para o tratamento e diagnóstico das condições oncológicas.

A evolução de um sistema de informação para gerenciamento das doenças crônicas poderá se beneficiar da tecnologia nuclear, entretanto, uma avaliação sobre os estágios de desenvolvimento das instituições de saúde deverá ser considerada no planejamento desse benefício. Essa necessidade deverá ser avaliada tomando-se por base os fatores estruturais da relação entre as doenças crônicas e tecnologia nuclear.

Outro aspecto, diz respeito às estruturas das organizações de saúde que, conforme os conhecimentos e tecnologia avançam a complexidade do fornecimento dos serviços de saúde cresce. No aspecto organizacional a evolução das estruturas podem ocorrer em quatro estágios (Corrigan *et al.*, 2001) existentes na sociedade. Cada estágio possui características distintas sobre o nível de evolução internalizada e, portanto, uma estratégia distinta sobre como lidar com as doenças crônicas e avanços tecnológicos dentro de cada contexto se faz necessária. A seguir, são apresentados os referidos estágios:

Estágio 1 – Caracterizado por um sistema de saúde fragmentado, com médicos, hospitais e outras organizações de saúde funcionando de forma autônoma. O escopo da prática médica é amplo. Os pacientes dependem do treinamento médico, experiência e das boas intenções para se direcionarem. Os

médicos clínicos, individualmente, fazem seu melhor para estarem bem informados e dependem de sua experiência prática para a tomada de decisões com relação a seus pacientes. Norman (2006) caracteriza essa abordagem para o trabalho baseado no “conhecimento memorizado” com grande dependência no aprendizado e na memória. O papel do paciente tende a ser passivo, com seus cuidados sendo organizados para o benefício do profissional ou das instituições.

Estágio 2 – Caracterizado pela formação de redes orientadas e definidas, com uso de mecanismos informacionais objetivando aumentar o envolvimento dos pacientes na tomada de decisão clínica, e formar uma estrutura de time multidisciplinar. Os cuidados da saúde de modo amplo são organizados ao redor das áreas de especialidades médicas e ambientes institucionais. Os pacientes possuem maiores acessos às informações de saúde quando comparados com o estágio 1 e existem também mecanismos formais para inserção das informações. Corrigan *et al.* (2001) relatam que esses mecanismos tendem a ser genéricos, com a maior parte dos dados na forma impressa. Poucas informações são compartilhadas entre as estruturas de prática; o resultado são falhas de informações, redundância e falta de informações relevantes. Nesse estágio, as instituições e grupos especializados buscam apoiar os médicos a aplicarem a ciência através do desenvolvimento de ferramentas para gestão do conhecimento, como, por exemplo, diretrizes de prática (*practice guidelines*)⁴³.

Estágio 3 – Os cuidados com a saúde continuam direcionados para os interesses dos profissionais e instituições, porém o paciente começa a ser reconhecido como na centralidade do sistema. Ocorre o reconhecimento de que os pacientes individuais diferem em suas preferências e necessidades. Os treinamentos ocorrem de forma fragmentada nas equipes de saúde. Os médicos e gestores de saúde reconhecem a complexidade crescente dos cuidados com a saúde e as oportunidades capazes de serem obtidas por melhores informações. Algumas ferramentas para suporte na tomada de decisão estão disponíveis, mas a capacidade ainda é modesta frente aos desafios. Os grupos que prestam assistência ao paciente têm falta de um sistema de informação disponível no atendimento do paciente para tomada de decisão, ou para integralizar as

⁴³ Nas rotinas organizacionais não é raro encontrar o uso dessa expressão em inglês com o português, inclusive nos materiais institucionais do corpo clínico. Exemplos são: “*guidelines oncológicos*”, “*guidelines cirúrgicos*”.

diretrizes com as informações individuais de cada paciente. O conceito de “conhecimento do mundo” (Norman, 2006) é tido como necessário para recuperar as informações e atualiza-las constantemente. Determinados grupos de assistência ao paciente utilizam “melhores práticas”, diretrizes e gerenciamento da doença, porém sem que exista um fluxo integrado.

Estágio 4 – Esse estágio é tido como adequado para as complexidades da doença nesse século conforme (Corrigan *et al.*, 2001). O sistema conta com melhoria contínua em segurança, efetividade, foco no paciente, conveniência/oportunidade, eficiência e equidade. Espera-se que as organizações de saúde nesse estágio possuam características de outras organizações com desempenho reconhecido (Collins e Porras, 1995; Collins, 2001). Isso ocorre através da assimilação de experiências de outros setores e adaptação de ferramentas para características do setor de saúde (Kwak e Anbari, 2006; Taner *et al.*, 2007). Os pacientes têm a oportunidade de controle sobre as decisões de tratamento, desde que suas preferências estejam dentro dos limites da medicina baseada em evidencia⁴⁴. Os serviços são coordenados entre as estruturas, práticas, e condições do paciente ao longo do tempo utilizando sistemas de informações. As organizações de saúde medem seu desempenho em dimensões que incluem os desfechos com a saúde⁴⁵ e o uso de informações para mudar, redesenhar e continuamente evoluir⁴⁶. Fazendo uso de um grupo mais eficiente e flexível para realização de mudanças, sugere-se uma capacidade adicional em lidar com as complexidades (Christensen *et al.*, 2000; Hwang e Christensen, 2008). Essas mudanças nas organizações de saúde sinalizam para uma organização do aprendizado (Senge, 2006).

⁴⁴ Economicamente seria o equivalente a dizer que os pacientes devem agir de forma racional como consumidores de “saúde”. As preferências são completas e transitivas para realização consistente de comparações entre as alternativas, e contínuas para garantir a existência do conjunto topológico das preferências. (Jehle e Reny, 2006, p. 5-13).

⁴⁵ A Cleveland Clinic publica livremente alguns dos desfechos (*outcomes*) como forma de transparência. Diferente dos demais ramos da indústria, a saúde não apresenta de forma estruturada a qualidade do seu “produto”. Disponível em: http://my.clevelandclinic.org/about/quality/quality_measures_list.aspx <acesso em 01/11/2009>.

⁴⁶ Durante a presente pesquisa foram realizadas teleconferências com o *University Healthsystem Consortium* que abrange 107 centros médicos acadêmicos e 221 hospitais afiliados nos Estados Unidos para compreender como o uso das informações tem modificado as estruturas organizacionais de saúde. Disponível em: <https://www.uhc.edu/home.htm> <acesso em 23/11/2009>.

6.6 Expertise do campo e sua relação com a tecnologia nuclear

Outro aspecto percebido na pesquisa de campo foi o formativo do profissional de saúde, identificado através da percepção dos atores perante suas formações para lidar com um contexto emergente da doença. Uma análise paralela, porém complementar, é aquela que se refere ao papel do médico hospitalista no Brasil que vem aos poucos ganhando espaço, porém ainda com atuação limitada. Em países como nos Estados Unidos essa prática é mais difundida (Hamel *et al.*, 2009). Esse profissional atua no acompanhamento do paciente desde o momento da internação até sua alta hospitalar, permitindo também com que os hospitais administrem melhor seus leitos.

No contexto das doenças crônicas uma redefinição dessa atuação também se torna necessária no Brasil. A dificuldade dessa reestruturação, ou pelo menos uma barreira importante, consiste no fator econômico no modo como instituições de saúde e os hospitais são gerenciados. Essas instituições seguem um gerenciamento das doenças com maior taxa marginal de retorno, portanto, para as práticas invasivas.

São essas práticas que movimentam grande parte da estrutura econômico-financeira das instituições, e a entrada de uma gestão menos tecnologicamente intensiva representa taxas de retorno financeiro menor, sobretudo ao concorrerem em espaços restritos como no caso dos leitos hospitalares. A aquisição de novas tecnologias feita pelas instituições de saúde tem-se focado nas estruturas diagnósticas com tendência a uma medicina mais ambulatorizada, e, portanto, com custos de estrutura menores por causa dos custos marginais decrescentes conforme o volume produtivo. Isso poderá vir a ser atribuído a um determinismo tecnológico por parte dos grupos de profissionais e consumidores de insumos de cuidados com a saúde. Porém, as reconfigurações sociais dessas condições sugerem que o processo de entendimento das doenças crônicas deve ser modificado, e isso poderá ocorrer de modo gradual conforme novas agências ganham destaque e maior atividade na redefinição das estruturas sociais que atuam na interligação com as doenças crônicas.

A FIGURA 6.4 apresenta os aspectos relacionados ao diagnóstico e tratamento através da tecnologia nuclear. As dimensões obtidas na pesquisa de

campo dão origem as subdimensões: perspectivas em diagnóstico e tratamento – Oncologia, Cardiologia e Neurologia (vide TABELA 6.4).

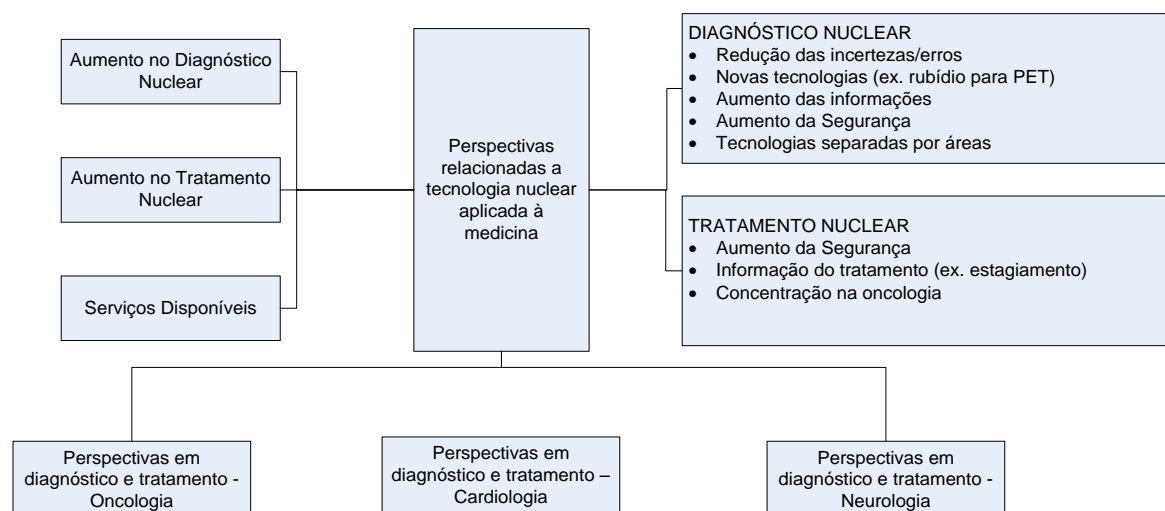


FIGURA 6.4 – Perspectivas relacionadas com a tecnologia nuclear aplicada a medicina.

TABELA 6.3 - Subdimensões do contexto da relação as perspectivas em diagnóstico e tratamento na oncologia, cardiologia e neurologia.

Sub-Dimensão	Estrutura conceitual da discussão
(g)	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Oncologia
(h)	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Cardiologia
(i)	Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Neurologia

6.7 Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Oncologia

Por se tratar de uma pesquisa exploratória considera-se necessário abordar duas questões relacionadas aos aspectos de gerenciamento da tecnologia. Através de um panorama amplo sobre a importância desses pontos no contexto da pesquisa atual, é impossível tratar esse assunto com exaustão, restando, portanto, uma avaliação direcionada apenas ao tema desta tese.

Os procedimentos de imagem através do FDG-PET para oncologia têm prestado uma contribuição clínica importante ao capturar a taxa de consumo de glicose. Entretanto existem também importantes limitações devido à especificidade da utilização da glicose nos órgãos. Desse modo, o uso no

diagnóstico do câncer de próstata e fígado tem sido limitado em virtude do baixo consumo de glicose na atividade metabólica desses órgãos. No caso dos estudos neurológicos, o cérebro utiliza a glicose como parte de suas funções, isso faz com que seja difícil identificar células tumorais nos tecidos saudáveis. Esse problema de identificação também é presente nos casos de consumo de glicose aumentada, como nos casos de inflamações prejudicando uma identificação precisa das células tumorais (*Institute of Medicine, 2008*).

Estudos mais recentes sugerem que a marcação de aminoácidos ou seus análogos marcados com flúor-18 ou carbono-11 permite melhor identificação dos tumores cerebrais (*Pirotte et al., 2004; Nariai et al., 2005; Chen et al., 2006*).

O direcionamento para o tratamento individualizado e o diagnóstico específico de determinados tipos de câncer são fatores que estabelecem a ligação da tecnologia nuclear com os aspectos das doenças.

No contexto dos artefatos tecnológicos, os equipamentos de imagem híbrida como o PET/CT que fornecem informações anatômicas e metabólicas transformou o processo de estagiamento e re-estagiamento dos pacientes com câncer.

6.8 Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Cardiologia

No aspecto das doenças cardiológicas a medicina nuclear vem tendo um papel importante no gerenciamento dos pacientes com doenças coronarianas. Atualmente os estudos de imagem de perfusão do miocárdio são amplamente utilizados para avaliação de pacientes com suspeita de doenças cardíacas, e também determinação do risco da doença. A alta prevalência das doenças cardíacas faz com que o uso da medicina nuclear ganhe espaço na imagem diagnóstica. Os radiofármacos de substâncias consumidas pelo coração como o carbono-11 marcado com ácido graxo, glicose e acetato pode com o PET oferecer meios de identificar mudanças no substrato metabólico cardíaco associado com a idade, diabetes e obesidade (*Davila-Roman, Vedala et al., 2002; Kates et al., 2003*). Esses fatores são determinantes ou condições para a evolução do quadro crônico das doenças, e representam o principal desafio para saúde para esse século. Diante dessa relação a importância na medicina nuclear na cardiologia deverá ser reconfigurada pelo crescimento das doenças crônicas cardiológicas. A contribuição da medicina nuclear poderá ocorrer também ao aumentar a

compreensão das mudanças no metabolismo cardíaco e no desenvolvimento de estratégias terapêuticas para atenuar a deterioração do músculo cardíaco.

A imagem nuclear no uso cardiológico pode oferecer uma vantagem sobre a angiografia. Nos casos dos pacientes com risco de derrame, o consumo do FDG foi maior nas carótidas afetadas, refletindo um processo inflamatório das lesões arterioescleróticas com risco de ruptura das placas (Ogawa *et al.*, 2006; Tawakol *et al.*, 2006; Paulmier *et al.*, 2008). No aspecto do artefato tecnológico, as técnicas de imagem híbridas através do PET/CT, SPECT/CT e PET/MRI poderão facilitar a avaliação das consequências funcionais relacionadas às alterações estruturais provocadas pelas doenças. Estrategicamente isso surge como uma oportunidade para melhorar o processo de detecção e caracterização de doenças e seus tratamentos e na precisão na medição da severidade das doenças arterioescleróticas.

6.9 Perspectivas em diagnóstico e tratamento – Neurologia

Sobre as doenças neurológicas os radiofármacos fornecem um apoio na avaliação dos tumores cerebrais e identificação da recorrência precoce, na avaliação de doenças neurodegenerativas e identificação dos tumores cerebrais. Entretanto, conforme mencionado anteriormente, importantes restrições são encontradas no uso da glicose, o que vem promovendo o desenvolvimento de outros radiofármacos como o carbono-11-metilmetionina. Entretanto, o uso da glicose pode ser útil na identificação de doenças neurodegenerativas como Alzheimer e Huntington associadas a um decréscimo do metabolismo da glicose em determinadas partes do cérebro que podem ser distinguidas pelo FDG com o PET (Silverman *et al.*, 2001; Panegyres *et al.*, 2009). Nessa mesma estratégia o uso do FDG permite a monitoração da progressão da doença (Alexander *et al.*, 2002; Chetelat *et al.*, 2003; Mosconi, 2005).

Na FIGURA 6.5 é apresentado o contexto integrado sobre os fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares em conjunto com as doenças crônicas. As limitações sobre o construto teórico e os aspectos relacionados a esta pesquisa serão explorados no próximo capítulo em conjunto com as propostas de pesquisa futuras.

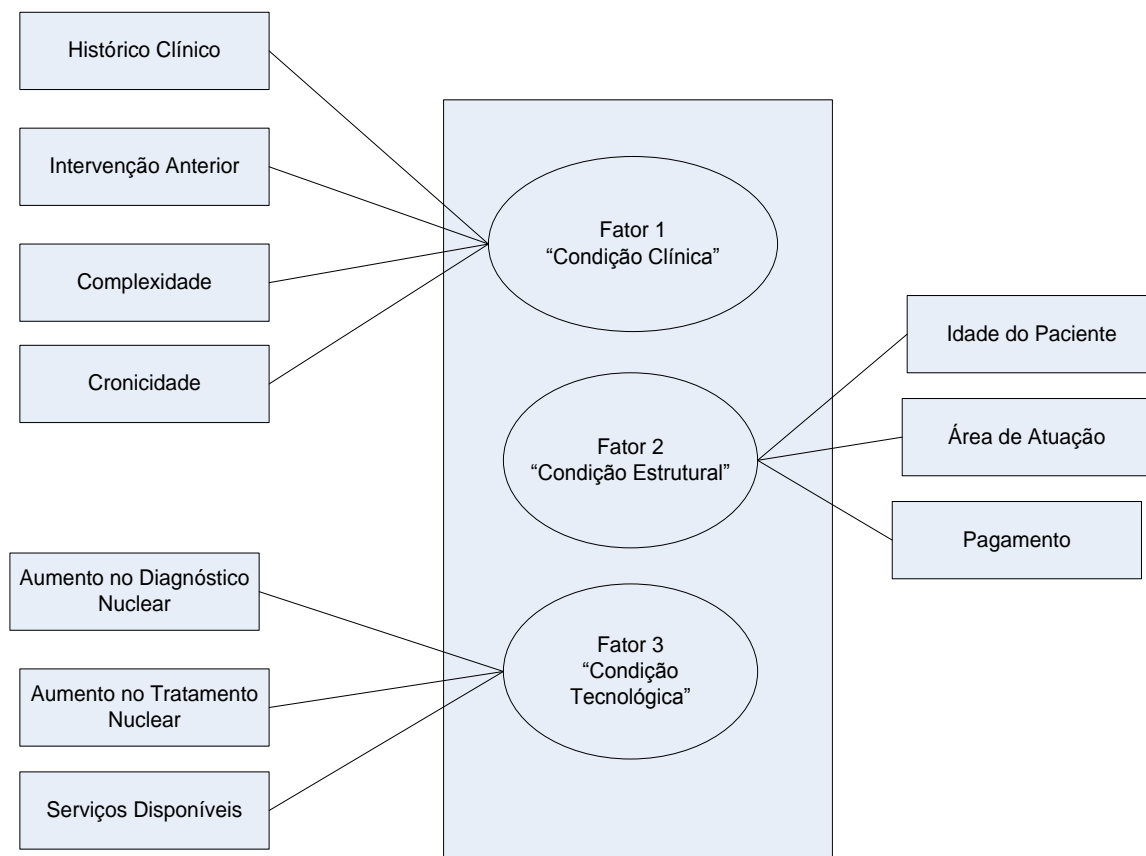


FIGURA 6.5 – Fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares em conjunto com as doenças crônicas.

Diante da proposta inicial da pesquisa em fornecer um estudo exploratório das relações conjuntas entre as doenças crônicas e a tecnologia nuclear envolvendo a percepção dos médicos clínicos foi possível obter conhecimentos sobre as dimensões que compõem essa relação, as perspectivas tecnológicas e a estrutura de saúde onde essa interação ocorre. Diante desses achados se oferece uma contribuição para o desenvolvimento de políticas públicas envolvendo a gestão da saúde e tecnológica dentro do campo de análise desta pesquisa. Apesar dos achados lançarem um novo olhar no modo de como a relação tecnológica e da doença deve ser analisada, a dinâmica e complexidade do tema representam a busca constante de respostas e propostas para os desafios sociais. Assim, este trabalho representa uma singela contribuição, sem a pretensão de exaurir a temática e lançar respostas definitivas.

Na TABELA 6.4 é apresentada uma matriz resumo para recapitulação dos principais temas discutidos antes de seguir ao final da pesquisa disposto no capítulo de conclusão onde se encontra também uma avaliação das limitações deste trabalho e a sugestão de novas pesquisas.

TABELA 6.4 – Matriz resumo da discussão.

Dimensão	Comentário
Condição Clínica	É o principal fator de ligação entre a prática clínica e a tecnologia nuclear. Nessa dimensão, o contexto da doença e sua emergência dizem respeito à condição do indivíduo. O histórico clínico, as intervenções médicas anteriores, complexidade e cronicidade possuem maior representatividade na percepção da doença crônica e a utilização da tecnologia nuclear.
Condição Estrutural	Referente à formação da sociedade, a identidade dos agentes e as estruturas econômicas reinantes, esse contexto traz uma visão mais ampla e é formada pelo conjunto das condições clínicas na percepção dos agentes de seus pacientes.
Condição Tecnológica	Resposta à condição estrutural, e representa a dinamicidade das respostas e evolução com base na formação dos significados, identidades e contextos. A condição tecnológica depende das perspectivas com que os agentes percebem e utilizam as tecnologias como forma de solução e gerenciamento dos problemas relacionados a suas práticas. O contexto da inovação tecnológica é presente na forma de produtos (radiofármacos) ou artefatos tecnológicos (equipamentos) que definem essa condição.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo final da tese faz uma breve revisão sobre como o problema foi investigado e resume os resultados obtidos e suas implicações e, por fim, as conclusões do trabalho de pesquisa e recomendações para futuros estudos.

Conforme apresentado no capítulo de objetivos, o estudo foi do tipo exploratório entre as relações das doenças crônicas e tecnologia nuclear valendo-se da percepção de especialistas em tecnologia nuclear e de médicos especialistas em oncologia, cardiologia e neurologia, e também as implicações para pesquisas futuras envolvendo a tecnologia nuclear.

A pesquisa foi primariamente apoiada em métodos qualitativos, para buscar significância desses fatores para os participantes do estudo. A razão dessa escolha foi que os estudos exploratórios apoiam-se em observações, entrevistas e coleta de dados por intermédio de questionários.

As observações realizadas pelo pesquisador nas organizações de saúde do município da cidade de São Paulo, os órgãos governamentais e empresas de tecnologia médica também fazem parte da composição deste estudo e contribuem para a discussão crítica dos achados.

A parte qualitativa da pesquisa foi complementada através do questionário aplicado para os médicos nas especialidades pesquisadas; essa abordagem contribuiu para melhor consolidar os achados e percepções obtidas no trabalho de campo.

Durante o período de formação desta tese, os médicos apresentaram o reconhecimento da tecnologia nuclear dentro de suas especialidades. Entretanto, o uso dessas tecnologias permanece ainda restrito às indicações clínicas, e

possuem maior penetração nos diagnósticos, sem que houvesse uma diferenciação desse aspecto nas especialidades pesquisadas.

O crescimento latente das doenças crônicas nos países em desenvolvimento e desenvolvidos aparentemente não tem sido acompanhado pelo uso de tecnologias nucleares para essas doenças.

Foram identificadas características e fatores intrínsecos à percepção da doença crônica e tecnologia nuclear entre as experiências investigadas e analisadas. Ressaltam-se em resposta à questão de pesquisa sobre “**qual o entendimento dos atores na relação de crescimento das doenças crônicas e seu impacto nas tecnologias nucleares**”, os seguintes achados:

- O uso da tecnologia nuclear é tido como de pouca utilização. Isso sugere uma abordagem invasiva tanto no aspecto formativo dos profissionais, quanto nos incentivos das estruturas de mercado que remuneram melhor os cuidados agudos. Essa estrutura tem sido apoiada por uma medicina baseada em evidências que ao mesmo tempo em que busca mitigar o risco para os pacientes, estabelece uma dependência tecnológica maior. Assim, se de um lado a tecnologia nuclear é considerada através da perspectiva positiva, seu uso para lidar com os problemas crônicos não tem sido desenvolvido na proporção ou medida necessária para lidar com a taxa de crescimento das doenças crônicas. Os fatores apresentados são a consolidação de tecnologias já bem estabelecidas e a pouca compreensão de como o uso da tecnologia nuclear pode ser utilizada nos casos das doenças crônicas. Outro fator é a formação das estruturas de saúde carentes por um sistema de atendimento aos pacientes portadores de doenças crônicas; as estruturas existentes são independentes, o que torna o acompanhamento e gerenciamento dessas doenças pouco horizontalizado. Este fator é um impeditivo para a difusão e expansão das tecnologias nucleares, que teriam uma melhor penetrabilidade se estivessem sendo utilizadas em um programa de integração e não de modo isolado e pontual em que as tecnologias concorrentes impedem os incentivos necessários para seu uso, mesmo nos casos nos quais os benefícios poderiam ser maiores.

Para a questão sobre “**Qual a percepção dos atores sob a difusão da tecnologia nuclear dentro do seu campo de atuação profissional**”, são os seguintes os achados:

- Dos médicos pesquisados, 95,45% e 82,61% consideram respectivamente que o uso da tecnologia nuclear irá aumentar para diagnóstico e tratamento nos próximos cinco anos. Isso reflete o processo de difusão da tecnologia nuclear no Brasil. Parte desse processo é visto como expectativa para lidar com um ambiente complexo que envolve os aspectos clínicos e sociais da doença e é dependente da tecnologia. O processo de difusão da tecnologia é dependente das redes sociais no grupo de profissionais e de sua interação com as organizações de saúde, e as características desses grupos e organizações poderão concretizar essa expectativa de aumento.

Para a questão sobre “**quais os fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares para as doenças crônicas**” os achados são os seguintes:

- Os fatores que compõem a dinâmica de uso das tecnologias nucleares nas especialidades médicas pesquisadas são em primeiro lugar os fatores clínicos compostos pelo histórico clínico, intervenções médicas realizadas anteriormente, complexidade da doença, e sua cronicidade. Em segundo lugar, os fatores estruturais, compreendidos como aspectos da sociedade como a idade do paciente, área de atuação do profissional médico, capacidade de pagamento. Em terceiro lugar, os fatores tecnológicos, aumento no diagnóstico e tratamento, serviços de medicina nuclear disponíveis. Os profissionais médicos consideram a condição da doença como aspecto primordial no uso das tecnologias nucleares para diagnóstico e tratamento das doenças crônicas.

7.1 Limitações da Pesquisa

A pesquisa de campo envolveu uma análise transversal dos dados com médicos no município de São Paulo e cidades adjacentes. Estudos longitudinais e

de dados em painéis são recomendados para avaliar os fenômenos investigados nesta pesquisa. Recomenda-se também como uma complementação importante a inclusão de uma análise fatorial confirmatória, também conhecida, como modelagem de equação estrutural. As vantagens seriam a obtenção dos fatores causais e a força de relacionamento entre as variáveis.

O tamanho da amostra poderia ser expandido para investigar se existem diferenças regionais quanto ao uso e percepção das tecnologias. Com isso, uma avaliação matricial das percepções entre diagnóstico e tratamento poderia ser feita, incluindo também a separação entre as especialidades selecionadas e outras que poderiam ser incluídas. Conforme mencionado nos resultados da pesquisa, atualmente o uso para tratamento tem sido predominante na oncologia. Novamente, isso demandaria uma amostra bem maior para uma avaliação significativa desse aspecto. Ainda sobre as possibilidades de novas pesquisas, por causa da meia-vida curta dos radiofármacos como o FDG, uma investigação poderia ser feita com outros radiofármacos ou tecnologias, utilizando o mesmo protocolo de pesquisa. Os dados foram insuficientes para traçar uma análise fatorial confirmatória, também conhecida como modelo de equações estruturais. A quantidade de tecnologias nucleares disponíveis atualmente levou a escolher a análise mais aprofundada de equipamentos tipo PET. Uma abordagem envolvendo outros equipamentos, radiofármacos e tecnologias extrapolam as premissas iniciais desta pesquisa. Porém, para as condições de planejamento tais considerações devem ser feitas e levadas em conta. Outra limitação da pesquisa foi estar restrita ao município de São Paulo que, apesar de possuir a maior demanda do país por esse tipo de tecnologia e também possuir uma alta concentração de casos crônicos, estudos em outras regiões poderiam ser realizados frente à recente disponibilização e instalação de equipamentos para uso e produção de radiofármacos de meia-vida curta.

Outras tecnologias nucleares importantes foram excluídas na pesquisa e devem ser investigadas com cautela a respeito da percepção dos agentes médicos e a doenças crônicas.

7.2 Sugestões de pesquisas e estudos futuros

Conforme mencionado no capítulo de resultados na seção de resultados adicionais obtidos sobre a crise mundial de radiofármacos se traduz

em uma oportunidade de investigar a re-regulação do setor de produção de radioisótopos e radiofármacos no Brasil e no mundo.

Dentro das oportunidades nesse tema está a problemática dos custos de produção, pois a relevância dos custos será um fator determinante na reconfiguração do mercado de radiofármacos como o tecnécio no Brasil e no mundo. O molibdênio-99 (Mo-99) é em grande parte produzido em sistemas de urânio altamente enriquecido (*highly enriched uranium – HEU*) e as dimensões de custos que poderiam ser investigadas são (*National Research Council, 2009*):

- i. Custo para os produtores de radioisótopos médicos produzirem o Mo-99;
- ii. Custos para as radiofarmácias, hospitais e clínicas comprarem os geradores de tecnécio carregados com Mo-99;
- iii. Custo para os pacientes e suas fontes pagadoras comprarem as doses de Tc-99m obtidas a partir desses geradores de tecnécio.

A relevância desse tema para o Brasil está espelhada nos recentes resultados causados pela crise que provocou o adiamento dos exames de cintilografia para identificação de doenças coronarianas e tumores. O volume de exames caiu de dez mil para quatro mil por dia no Brasil. No Brasil o molibdênio é utilizado em cerca de 80% dos procedimentos de medicina nuclear para um público estimado de dois milhões de pessoas, e globalmente são 40 milhões que dependem desse radioisótopo (*National Research Council, 2009; Gould, 2009*). No anexo D é apresentada uma breve discussão sobre esse radioisótopo.

Outras oportunidades igualmente importantes para pesquisas futuras são:

- O entendimento da relação entre a química cerebral e o comportamento (depressão, vícios, desordens nutricionais).
- Estudos sócio-tecnológicos sobre o uso de radioisótopos marcados para tratamento individualizado de câncer.
- Desenvolvimento de novas plataformas tecnológicas (por exemplo, tecnologias de mapeamento autônomo) que podem acelerar e reduzir o custo da descoberta e validação de novas pesquisas em imagem molecular, biomarcadores e agentes radioterapêuticos.
- Novas avaliações sobre o desenvolvimento e exploração de instrumentos híbridos de imagem, como os tomógrafos por emissão de pósitrons com

ressonância magnética (PET/MRI) para melhorar o diagnóstico e tratamento das doenças crônicas.

- Estudos sobre a regulamentação e desregulamentação do mercado de radiofármacos e produtos derivados da tecnologia nuclear na sociedade do risco.
- Desenvolvimento estudos econométricos voltados à saúde e tecnologia, como forma de contribuir para as políticas de desenvolvimento envolvendo esses temas no Brasil.
- Novas pesquisas utilizando uma abordagem bayesiana, especialmente no caso de variáveis discretas. Sugere-se o uso da abordagem conhecida como *Monte Carlo-Markov Chain* (MCMC) seguindo o algoritmo de amostragem de Gibbs. Com o avanço no poder de processamento dos microcomputadores, esse tipo de análise é possível de ser realizada a um baixo custo, trazendo uma visão diferente da abordagem frequentista.

7.3 Comentários sobre a percepção do pesquisador

Para não ofuscar os resultados dos dados coletados com a percepção do pesquisador, toma-se a liberdade de incluir esta seção onde as opiniões e percepções do pesquisador são apresentadas sem estarem fundamentadas apenas nos dados coletados. Nos estudos qualitativos, mesmo naqueles denominados como exploratórios o pesquisador deve tomar o cuidado para não criar perturbações nos resultados, o que na opinião deste autor é semelhante aos estudos antropológicos onde o pesquisador deve entrar e sair com o mínimo de influência nos dados obtidos. Assim, a decisão de incluir esta seção deu-se por dois motivos: a) manter a cientificidade da análise, tomando o cuidado de inferir e descrever somente aquilo que foi coletado pela pesquisa de campo e por estudos na literatura científica; b) deixar a contribuição da percepção do pesquisador enquanto agente, ou seja, fornecer uma posição sobre o tema de modo semelhante ao obtido pela pesquisa de campo, porém sem comprometer a análise inicialmente proposta.

Essa opção de separar a visão pessoal do autor busca minimizar o viés dentro da pesquisa, e também oferecer separadamente uma contribuição pessoal na forma de opinião que pode ser utilizada ou considerada em outras pesquisas futuras por outros pesquisadores.

As doenças crônicas ocuparão grande parte das preocupações dos gestores de saúde pública e privada, como das organizações (ex. empresas) e famílias. Apesar do movimento de conscientização que vem sendo divulgados pelos canais de mídias e também nas estruturas sociais na forma de regras, os resultados desse processo ainda são lentos. O exemplo recente dos movimentos contra o tabagismo servem de exemplos de um processo de redefinição social da saúde. No entanto, essa melhoria na condição de vida para amenizar o impacto das doenças crônicas tem um preço substancial no modo como a sociedade estabelece seus valores.

No caso das instituições de saúde como os hospitais, suas estruturas são baseadas em naquela surgidas no século XIX e início do século XX. As atividades são pouco interligadas, e, portanto, não otimizadas na solução de problemas complexos. Se o resultado é o fator mais importante, o processo econômico dessas organizações deveria ser baseado nos resultados obtidos na razão entre os resultados por recursos. Isso implica em uma maior integração das equipes de especialistas que hoje atuam de maneira desconexa. As tentativas de ajuste dentro das organizações de saúde são baseadas em adaptações do modo atual para lidar com novos problemas, porém sem uma real mudança nas práticas. Para que isso aconteça acredita-se que o gerenciamento dos problemas deva vir acompanhado de soluções para o problema da agência (paciente-médico-hospital), pois nessa disparidade de objetivos, o processo de inovação torna-se moroso quando comparado com a urgência da solução para a crescente prevalência das doenças crônicas. No contexto da medicina nuclear, essa interligação entre práticas e agentes deve trazer a medicina nuclear para um papel mais centralizado na gestão das doenças. Acredita-se que os fatores para isso possam ser a possibilidade de técnicas menos invasivas para identificação e estagiamento de doenças, o que é preferível pelos pacientes por um tempo de sofrimento menor, e pelas organizações de saúde por reduzirem o tempo de internação. Sobre este último ponto, vale ressaltar que as margens de rentabilidade das organizações de saúde são maiores nos primeiros dias de internação e menores nos últimos dias; dessa forma, essas instituições possuem incentivos suficientes para um tempo de permanência menor dos pacientes. No cenário de aumento no número de pacientes crônicos as organizações de saúde terão que lidar com esse problema de ocupação hospitalar, pois os pacientes

crônicos podem demandar cuidados mais longos nessas organizações; assim, qualquer iniciativa que reduza o tempo de internação e qualquer efeito colateral desse processo (ex. infecções hospitalares) torna-se desejável. No entanto, para que esse processo ocorra tanto os pacientes quanto as organizações de saúde dependem de como o médico percebe o uso da tecnologia e da sua prática dentro das organizações. Estudos sobre análise de redes sociais vêm ganhando um importante reconhecimento dentro da comunidade científica, e deveriam ser utilizados como insumos para o gerenciamento nas organizações de saúde.

ANEXOS DA PESQUISA

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA: Entrevistas Semi-Estruturadas

Para a realização das entrevistas utilizou-se o instrumento de pesquisa abaixo. Esse instrumento foi submetido a quatro pesquisadores, em dois momentos distintos. No primeiro momento, foi pedido que dois pesquisadores avaliassem a apresentassem sugestões de melhoria. Após o ajuste do instrumento, ele foi submetido a mais dois pesquisadores que aprovaram a consistência e coerência das perguntas para uma metodologia de entrevista semi-estruturada.

Avaliadores – Fase 1

- 1) Marci Pietrocola – Coordenadora do Centro de pesquisas clinicas do Hospital Albert Einstein.
- 2) Fernando Morgadinho – Médico, Universidade de Toronto

Avaliadores – Fase 2

- 3) Dr. Alexandre Marra – Médico, Hospital Albert Einstein
- 4) Juliana Carrijo de Melo – Ministério da Saúde, Divisão de Avaliação de Tecnologia em Saúde.

Instrumento de Pesquisa Qualitativa

Avaliação do Instrumento de Pesquisa – (IP 2)

FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE ENTREVISTA EXPLORATORIA EM PESQUISA CIENTÍFICA ACADÊMICA

Prezado (a) Dr.(a),

Este formulário destina-se à **validação** do instrumento que será utilizado na coleta de dados em minha pesquisa de campo cujo tema é: Doenças Crônicas e Tecnologia Nuclear: Estudo Exploratório. Para isso, solicito sua análise no sentido de verificar se há **adequação entre as questões formuladas e os objetivos referentes a cada uma delas**, além da **clareza na construção** dessas mesmas questões. Caso julgue necessário, fique à vontade para sugerir melhorias utilizando para isso o verso desta folha.

As colunas com **SIM** e **NÃO** devem ser assinaladas com **(X)** se houver, ou não, coerência entre **perguntas, opções de resposta e objetivos**. No caso da questão ter suscitado dúvida assinale a coluna **(?)** descrevendo, se possível, as dúvidas que a questão gerou no verso da folha. Sem mais para o momento antecipadamente agradeço por sua atenção e pela presteza em contribuir com o desenvolvimento da minha pesquisa.

PERGUNTAS	OBJETIVO DA QUESTÃO	Coerência			Clareza		
		Sim	Não	?	Sim	Não	?
1.Com que extensão as tecnologias nucleares tem sido utilizadas no diagnóstico de doenças crônicas?	Questão de abertura da pesquisa busca obter as principais categorias para codificação relacionadas ao diagnóstico com tecnologia nuclear. Visão ampla do mercado	X			X		
2.Qual a percepção do médico sobre o uso das tecnologias nucleares para diagnósticos de doenças crônicas?	Como os participantes percebem o uso da tecnologia no diagnóstico. Busca obter a visão que possa ser comparada. Visão ampla do mercado.	X			X		

3. Quais as perspectivas na utilização dessas tecnologias diagnosticas dentro dos hospitais?	Busca identificar como os pesquisados percebem as tendências dentro dos hospitais. Visão focada no hospital.	X			X		
4. Com que extensão as tecnologias nucleares tem sido utilizadas no tratamento de doenças crônicas?	Busca obter as principais categorias para codificação relacionadas ao tratamento com tecnologia nuclear. Visão ampla do mercado	X			X		
5. Qual a percepção do médico sobre o uso das tecnologias nucleares para tratamento de doenças crônicas?	Como os participantes percebem o uso da tecnologia no tratamento. Busca obter a visão que possa ser comparada. Visão ampla do mercado.	X			X		
6. Quais as perspectivas na utilização dessas tecnologias dentro dos hospitais?	Dimensionamento da questão de pesquisa para dentro do ambiente hospitalar. Visão focada no hospital.	X			X		
7. Como sua especialidade tem se estruturado para lidar com o crescimento das doenças crônicas?	Busca identificar eventos, acontecimentos e valores que estejam relacionados com as questões anteriores.	X			X		
8. O que deveria ser feito e não esta sendo na prevenção de doenças crônicas?	Questão ampla para explorar o problema de um ponto de vista holístico.	X			X		
9. As tecnologias nucleares serão impactadas pelo aumento das doenças crônicas dentro de sua especialidade?	Questão focada dentro da dimensão da tecnologia e sua interface com o problema. Busca identificar categorias e dimensões adicionais do problema.	X			X		
10. Na sua opinião, como a tecnologia nuclear é vista na sua especialidade?	Questão que visa explorar a questão do “campo” de atuação, identificar delimitações, oportunidades, ameaças e dificuldades da tecnologia.	X			X		
11. Existe dificuldade de incorporação de novas tecnologias nucleares dentro da sua	Questão que explorar as percepções do pesquisado nos aspectos de novas	X			X		

especialidade?	tecnologias, estratégia tecnológica, inovação e adoção tecnológica.						
12. Na sua opinião, as tecnologias nucleares tornarão os tratamentos mais custo-efetivos?	Questão com foco em economia da saúde, buscando identificar se as tecnologias nucleares em doenças crônicas é na percepção do entrevistado um apoio para a medicina baseada em evidências.	X			X		

Avaliador

Data:

Pesquisador:

Renato Cesar Sato

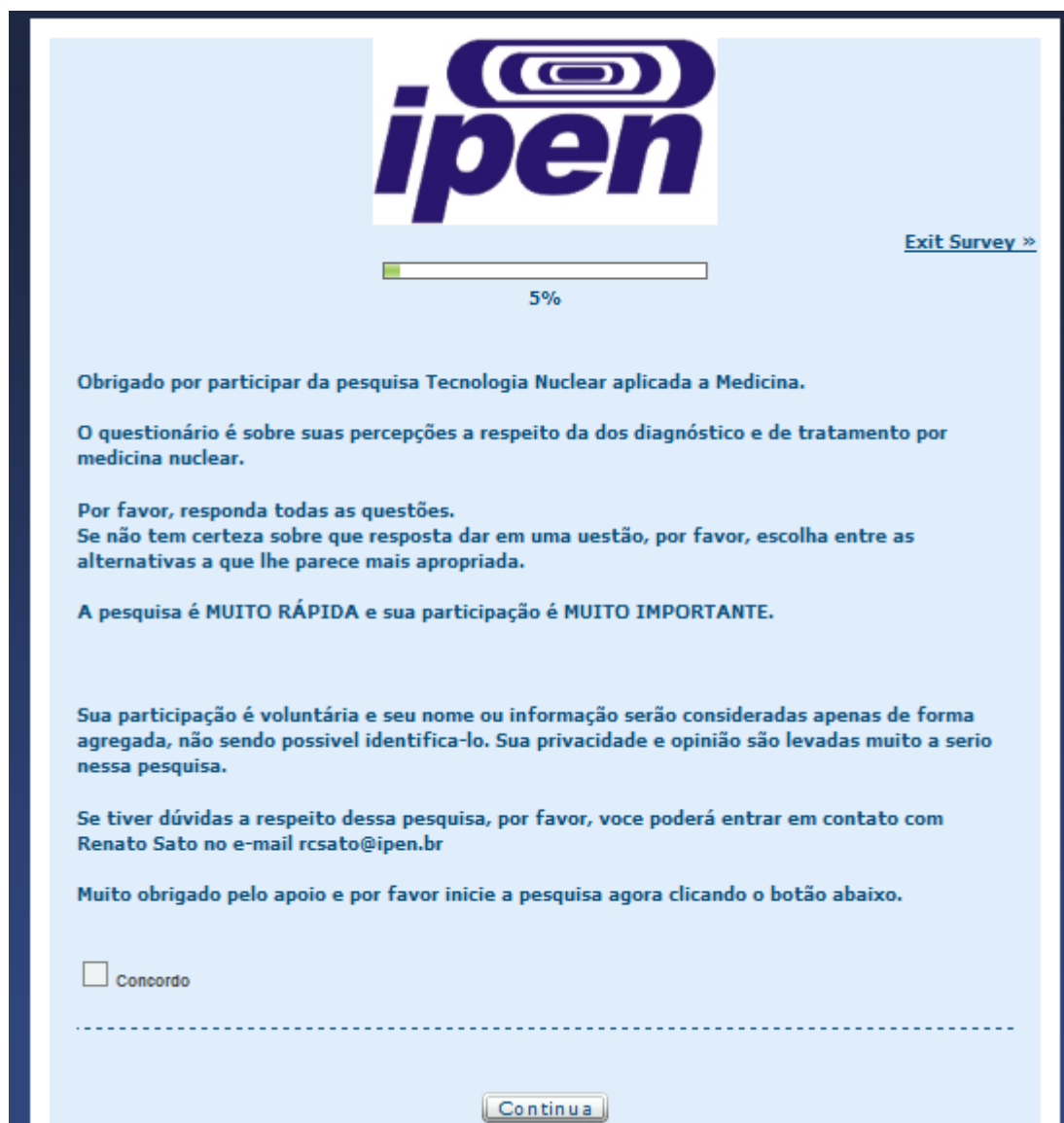
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Universidade de São Paulo

APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa submetido via web.

Para a coleta de dados via web foram contratados os serviços de *web survey* da *Question Pro* (<http://www.questionpro.com/>)

Estruturou-se um questionário enviado via eletrônica (e-mail) para o conjunto de médicos cadastrados no Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo (CREMESP) que inclui todas as especialidades investigadas e também a Sociedade Brasileira de Cancerologia.

Os médicos convidados a participarem da pesquisa receberam um e-mail com conforme a FIGURA B1.



ipen

[Exit Survey >](#)

5%

Obrigado por participar da pesquisa Tecnologia Nuclear aplicada a Medicina.

O questionário é sobre suas percepções a respeito da dos diagnóstico e de tratamento por medicina nuclear.

Por favor, responda todas as questões.
Se não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada.

A pesquisa é **MUITO RÁPIDA** e sua participação é **MUITO IMPORTANTE**.

Sua participação é voluntária e seu nome ou informação serão consideradas apenas de forma agregada, não sendo possível identifica-lo. Sua privacidade e opinião são levadas muito a serio nessa pesquisa.

Se tiver dúvidas a respeito dessa pesquisa, por favor, voce poderá entrar em contato com Renato Sato no e-mail rcsato@ipen.br

Muito obrigado pelo apoio e por favor inicie a pesquisa agora clicando o botão abaixo.

Concordo

.....

[Continua](#)

FIGURA B1 – Página inicial do instrumento de coleta de dados através da internet.

A FIGURA B2 apresenta uma tela mostrando a evolução da pesquisa baseado no número de respondentes.



FIGURA B2 – Tela de gerenciamento e controle de evolução da pesquisa.

Abaixo é apresentado na íntegra o questionário submetido. Esse buscou obter o máximo de respostas em poucas perguntas. O motivo dessa abordagem é a baixa participação em pesquisas através da internet. Por outro lado essa metodologia foi adotada por apresentar vantagens como custos reduzidos e facilidade para o respondente, não havendo a necessidade de direcionar-se ao serviço de correio para devolver as respostas, e também a possibilidade do usuário responder a pesquisa em qualquer localidade.

QUESTIONÁRIO

Qual sua área de atuação profissional *

- Oncologia (Cancerologia)
- Cardiologia
- Neurologia
- Medicina Nuclear
- Outro

I. Medicina Nuclear

1) Você encaminha pacientes para exames por Medicina Nuclear? *

- Diariamente Semanalmente Mensalmente Nunca

II. Processo de Decisão

Quais fatores abaixo influenciam na decisão de prescrever exame e / ou tratamento utilizando Medicina Nuclear?

2) Complexidade da moléstia atual

- Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

3) Histórico clínico anterior à moléstia atual.

- Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

4) Realização intervencional anterior referente à moléstia atual.

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

5) Cronicidade da moléstia atual.

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

6) Idade do Paciente

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

7) Possibilidade de pagamento ou cobertura do convênio médico

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

8) A quantidade de serviços de medicina nuclear na cidade é adequada?

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

9) O uso de procedimentos para diagnóstico com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos.

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

10) O uso de procedimentos para **tratamento** com medicina nuclear vai aumentar nos próximos cinco anos

Discordo plenamente Discordo parcialmente Nem concordo nem discordo Concordo parcialmente Concordo plenamente

Gostaria de receber um resumo dos resultados consolidados dessa pesquisa?

Para receber ou finalizar a pesquisa escolha uma opção

- Sim
- Não (finaliza a pesquisa)

Apêndice C - Glossário dos termos e conceitos utilizados para o processo de codificação.

Adoção: Uma decisão para fazer total uso de uma inovação no melhor curso de ação disponível. (Rogers, 2003)

Agente de Mudança: Indivíduo que exerce influência na decisão de inovação no sentido desejado pelo agente de mudança. (Rogers, 2003)

Agente-Principal: É também conhecido como dilema da agência, e trata das dificuldades que surgem sob as condições de informações incompletas e assimétricas. Ela ocorre quando uma principal contrata um agente, e ambos podem não ter os mesmos interesses, quando o principal contratado pelo agente busca seus interesses. Vários mecanismos podem ser utilizados para alinhar os interesses dos agentes de forma solidaria com os do principal, são eles as taxas, as comissões, divisão de lucros, medidas de desempenho, ou fim do contrato. (Mcguire, 2000)

Análise de conduta estratégica: Análise social que coloca em suspensão as instituições como socialmente reproduzidas, concentrando-se no modo pelo qual os atores sociais monitoram reflexivamente os que fazem; no modo pelo qual os atores se apoiam em regras e recursos na constituição da interação. (Giddens, 1986)

Análise institucional: Análise social que coloca em suspensão as habilidades e a percepção consciente de atores, tratando as instituições como regras e recursos cronicamente reproduzidos. (Giddens, 1986)

Assimetria de Informações: Lida com o estudo das decisões em transações na qual uma parte possui mais e melhores informações do que a outra. Isso cria um desbalanço de poder nas transações que podem levar a distorções. Exemplos desse problema são a seleção adversa e o dano moral. As assimetrias de informações são estudadas no contexto do agente-principal. (Mcguire, 2000)

Campanha de comunicação: Produz efeitos específicos, em uma parte relativamente grande de indivíduos dentro de um período específico de tempo, e através de um conjunto organizado de atividades de comunicação. (Rogers, 2003)

Câncer: É uma classe de doença em que um grupo de células apresenta um crescimento descontrolado, invasivo com destruição dos tecidos adjacentes, e espalhamento para outras localidades do corpo através linfos do sangue. Essas três propriedades malignas dos cânceres diferenciam-se dos tumores benignos que são auto limitados, e não produzem invasões ou metastização. A maior parte dos cânceres forma tumores, com exceção da leucemia. O ramo da medicina que concentra seus estudos, diagnósticos, tratamento e prevenção nessa área é a oncologia.

Circuito de reprodução: Uma série institucionalizada de relações de reprodução, regida ou por laços causais homeostáticos ou por auto-regulação reflexiva. (Giddens, 1986)

Comercialização: A produção, distribuição e marketing do produto que possui a inovação. (Rogers, 2003)

Compatibilidade: Grau com que uma inovação é percebida de forma consistente com os valores existentes, experiências passadas, e necessidades dos potenciais usuários. (Rogers, 2003)

Complexidade: Grau com que uma inovação é percebida como de difícil entendimento e uso. (Rogers, 2003)

Confirmação: Ocorre quando o indivíduo busca reforçar o processo de decisão de uma inovação já em curso, mas que pode sofrer reversão se exposta a mensagens conflituosas. (Rogers, 2003)

Conhecimento mútuo: Conhecimento de “como prosseguir” em formas de vida, compartilhado por atores leigos e observadores, a condição necessária de adquirir acesso a descrições válidas de atividade social. (Giddens, 1986)

Consequência: Uma mudança que ocorre para um indivíduo ou sistema social como um resultado do processo de adoção ou rejeição de uma inovação. (Rogers, 2003)

Construção Social da Tecnologia: É uma teoria dentro da área dos Estudos de Ciência e Tecnologia. Os teóricos do construtivismo social argumentam que a tecnologia não determina a ação social, mas sim, a ação social determina a forma da tecnologia. Eles também argumentam que os modos no qual a tecnologia é utilizada não podem ser entendidos sem a compreensão de como elas estão inseridas no contexto social. Essa linha de pensamento é uma resposta para as ideias provenientes do determinismo tecnológico, também conhecido como construtivismo tecnológico. (Bijker *et al.*, 1987)

Construtivismo Social: É uma teoria sociologia do conhecimento que considera como os fenômenos sociais se desenvolvem em contextos sociais. Dentro do pensamento construtivista, a construção social é um conceito ou prática que é a criação de um artefato ou grupo. (Layder, 2005)

Credibilidade: Grau com que uma fonte de comunicação ou canal é percebida como versada ou especializada.

Dano Moral – Ocorre quando uma parte isolada do risco pode agir diferentemente do que agiria se estivesse completamente exposta ao risco. O risco moral é um caso especial de assimetria de informações. (Mcguire, 2000)

Decaimento radioativo: É o processo no qual o núcleo instável de um átomo espontaneamente perde energia por emissão de partículas ionizantes e radiação.

Decisão Autoritária da Inovação: Escolha para aceitar ou rejeitar uma inovação por intermédio de poucos indivíduos em um sistema em que eles possuem poder, status e conhecimento técnico. (Rogers, 2003)

Decisão de Inovação Coletiva: Escolha para adoção ou rejeição de uma inovação que é feita por consenso dos membros de um sistema. (Rogers, 2003)

Descontinuidade: Decisão de rejeição de uma inovação após ela ter sido previamente adotada. (Rogers, 2003)

Desenvolvimento: Amplo processo de participação na mudança social em uma sociedade que busca trazer avanços sociais e materiais para um grande número de pessoas através da obtenção de maior controle sobre o meio-ambiente. (Rogers, 2003)

Difusão de Inovações: É uma teoria de como, porque, e com que taxa novas ideias e tecnologias se difundem nas culturas. O processo de difusão de inovações é aquele no qual a inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social. (Rogers, 2003)

Difusão: Processo em que uma inovação é comunicada por meio de certos canais para os membros de um sistema social ao longo do tempo. (Rogers, 2003)

Doença Crônica: É a doença de longa duração ou recorrente. O termo crônico descreve o curso da doença, ou sua taxa início e desenvolvimento. O desenvolvimento crônico é distinto do desenvolvimento recorrente. Doenças recorrentes reincidentem repetidamente, com períodos de remissão. Como adjetivo, o termo crônico pode ser referido à persistência e duração da condição médica. A cronicidade é geralmente aplicada para uma condição que duram mais do que três meses.

Doenças Cardiovasculares: É uma classe de doenças que envolvem o coração ou vasos sanguíneos. O termo tem sido utilizado também para referir-se a arteriosclerose. Essas doenças são tratadas pelos cardiologistas, cirurgiões torácicos, cirurgiões vasculares, neurologistas (devido aos vasos sanguíneos presentes na massa encefálica entre outras estruturas do sistema nervoso) e pela radiologia intervencionista, dependendo do órgão que está sendo tratado. (*Institute of Medicine, 2008*).

Estruturalismo: Abordagem das ciências humanas na tentativa de analisar um campo específico como um sistema complexo de parte interrelacionadas. Suas aplicações têm ocorrido em áreas como sociologia, antropologia, psicologia, arquitetura.

Imagem Médica: Técnica e processo utilizado para criar imagens do corpo humano (ou partes) para fins clínicos (diagnósticos) ou de ciência médica (anatomia ou fisiologia). (*Institute of Medicine, 2008*).

Implementação: Ocorre quando um indivíduo coloca uma inovação em uso. (Rogers, 2003)

Incerteza: Grau com que um número de alternativas são percebidas a respeito da ocorrência de um evento e as probabilidades relativas das alternativas. (Rogers, 2003)

Inovação Preventiva: Uma ideia que um indivíduo adota para reduzir a probabilidade que algum evento indesejável ocorra. (Rogers, 2003)

Limiar: Número de outros indivíduos que devem estar engajados em uma atividade antes que um dado número de indivíduos junte-se a essa atividade. (Rogers, 2003)

Massa Crítica: O ponto no qual um número suficiente de indivíduos dentro de um sistema adotam uma inovação de forma com que a taxa de adoção da inovação torna-se auto-sustentada. (Rogers, 2003)

Medicina Nuclear: Especialidade da medicina e imagem médica que utiliza isótopos radioativos e seu processo de decaimento radioativo no diagnóstico e tratamento de doenças. Nos procedimentos de medicina nuclear, os radionuclídeos são combinados com outros componentes químicos ou farmacêuticos para formação dos radiofármacos. Esses radiofármacos, uma vez administrados no paciente, podem ser localizados em órgãos específicos ou receptores celulares. Essa característica única dos radiofármacos permite a medicina nuclear diagnosticar ou tratar uma doença baseada em sua função celular e fisiologia ao invés da anatomia. (*Institute of Medicine*, 2008).

Mudança Social: Processo em que ocorre alteração na estrutura e função do sistema social. (Rogers, 2003)

Neurologia: É uma especialidade médica que lida com desordens no sistema nervoso. Especificamente, com o diagnóstico e tratamento de todas as doenças envolvendo o sistema nervoso central, periférico e autônomo. Sua correspondente cirúrgica é a especialidade de neurocirurgia.

Observabilidade: Grau com que os resultados de uma inovação são visíveis aos outros. (Rogers, 2003)

Organização Industrial: É um ramo da economia que estuda o comportamento estratégico das firmas, a estrutura dos mercados e suas interações. O estudo da

organização industrial adiciona ao modelo de competitividade perfeita aos atritos do mundo real como as informações limitadas, custos de transações, custos de ajuste de preços, ações governamentais e barreiras de entrada para novas firmas.

Persuasão: Ocorre quando um indivíduo forma uma atitude favorável ou desfavorável para com uma inovação. (Rogers, 2003)

Processo de decisão em inovação: Processo no qual um indivíduo passa do conhecimento inicial de uma inovação para a formação de atitude sobre ela, para uma decisão de adoção ou rejeição, para implementação e uso de novas ideias, e para a confirmação da decisão. (Rogers, 2003)

Radiação Ionizante: Consiste em partículas subatômicas ou ondas eletromagnéticas que possuem energia suficiente para descolar elétrons dos átomos ou moléculas, ionizando eles. A ionização depende da energia de colisão e não da quantidade. Um corrente de partículas ou ondas pode não causar ionização, se essas partículas ou ondas não carregam energia suficiente.

Radiofarmacologia: É o estudo e preparação de radiofármacos, que são fármacos radioativos. Os radiofármacos são utilizados na medicina nuclear como traçadores no diagnóstico e tratamento de doenças.

Radionuclídeo: É um átomo com um núcleo instável, em que o núcleo é caracterizado por excesso de energia que é disponível para ser dado tanto para uma nova partícula radioativa criada dentro do núcleo, ou para um elétron atômico. Os radionuclídeos nesse processo passam por um decaimento radioativo, e emite radiação gama e/ou subpartículas. Essas partículas constituem radiação ionizante. Os radionuclídeos são encontrados na natureza, mas podem também serem produzidos artificialmente. (*Institute of Medicine, 2008*).

Relação da Agência: No contexto da saúde é o papel que o médico ou outro profissional da saúde exercem sobre os melhores interesses do cliente. O paciente nesse caso é o principal e o profissional da saúde, o agente. Na área da saúde essa relação é mais complexa em virtude do fato que os médicos são esperados a agir não apenas para os pacientes, mas também para a sociedade. (Mcguire, 2000)

Seleção Adversa: Refere-se ao processo de mercado em que resultados indesejados ocorrem quando compradores e vendedores têm assimetria de informações. Os produtores indesejados ou consumidores têm maior probabilidade de serem selecionados. (Mcguire, 2000)

Sustentabilidade: Grau com que uma inovação é continuada ao longo do tempo após o programa de difusão termina. (Rogers, 2003)

Taxa de Adoção: Velocidade relativa com que uma inovação é adotada pelos membros de um sistema social. (Rogers, 2003)

Teoria Social: É o uso de estruturas teóricas para estudar e interpretar fenômenos sociais dentro de uma escola de pensamento.

Vantagem Relativa: Grau com que uma inovação é percebida como superior do que a ideia anterior. (Rogers, 2003)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABEGUNDE, D.; MATHERS C., *et al.* The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, v.370, p.1929-1938, 2007.
- 2 ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S. Disease and development: the effect of life expectancy on economic growth. **Journal of political economy**, v.115, p.925-985, 2007.
- 3 ADEYI, O.; SMITH, O., *et al.* **Public policy and the challenge of chronic noncommunicable diseases**. Washington, DC: World Bank Publications. 2007
- 4 ALBRECHT, G.; FITZPATRICK R., *et al.* **Handbook of social studies in health and medicine**, Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.
- 5 ALEXANDER, G.; CHEN K., *et al.* Longitudinal PET evaluation of cerebral metabolic decline in dementia: a potential outcome measure in Alzheimer's disease treatment studies. **American Journal of Psychiatry**, v.159, p.738. 2002.
- 6 ALVES, L.; LEIMANN B., *et al.* A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v.23, p.1924-1930, 2007.
- 7 BANCO MUNDIAL. **Enfrentando o Desafio das Doenças Não Transmissíveis no Brasil**, 2005. (relatório 32576-BR).
- 8 BARCELÓ, A.; AEDO, C., *et al.* The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of the World Health Organization**, v.81, p.19-27, 2003.
- 9 BARIGOZZI, F.; LEVAGGI, R. Emotions in physician agency. **Health policy**, v.88, p.1-14, 2008.
- 10 BARNETT, A. The Pigouvian tax rule under monopoly. **The American Economic Review**, v.70, p.1037-1041, 1980.
- 11 BARRO, J.; BEAULIEU N., *et al.* Selection and improvement: Physician responses to financial incentives. **NBER Working Paper**. 2003.
- 12 BATEMAN, T.; HELLER, G. *et al.* Diagnostic accuracy of rest/stress ECG-gated Rb-82 myocardial perfusion PET: comparison with ECG-gated Tc-99m sestamibi SPECT. **Journal of Nuclear Cardiology**, v.13, p.24-33, 2006.
- 13 BEAGLEHOLE, R.; EPPING-JORDAN, J., *et al.* Improving the prevention and management of chronic disease in low-income and middle-income

- countries: a priority for primary health care. **The Lancet**, v.372, p.940-949, 2008.
- 14 BECKER, M. Factors affecting diffusion of innovations among health professionals. **American Journal of Public Health**, v.60, p.294-304, 1970.
 - 15 BERGER, P.; LUCKMANN, T. **The social construction of reality: A treatise in the sociology of knowledge**. New York, NY: Anchor, 1989.
 - 16 BHATTACHARYA, J.; SOOD, N. Health insurance and the obesity externality. **Advances in Health Economics and Health Services Research**, v.17, p.279-318, 2006.
 - 17 BIJKER, W.; HUGHES, T., *et al.* **The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology**: Cambridge, MA: MIT, 1987.
 - 18 BIOTECH SYSTEMS. **The U.S. market for diagnostic radiopharmaceuticals**. Las Vegas, NV, 2006. (Relatório Bio-Tech Systems Report 250).
 - 19 BLACK, R., ALLEN, L., *et al.* Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. **The Lancet**, v.371, p.243-260, 2008.
 - 20 BLUMENTHAL, D.; HSIAO, W. Privatization and its discontents-the evolving Chinese health care system. **New England Journal of Medicine**, v.353, p.1165-1170, 2005.
 - 21 BODENHEIMER, T.; LORIG, K. *et al.* Patient self-management of chronic disease in primary care. **JAMA**, v.288, p.2469-2475, 2002.
 - 22 BODENHEIMER, T. High and rising health care costs. Part 2: technologic innovation. **Annals of internal medicine**, v.142, p.932-937, 2005.
 - 23 BOOTE, D.; BEILE, P. Scholars before researchers: On the centrality of the dissertation literature review in research preparation. **Educational Researcher**, v.34, p.3-15, 2005.
 - 24 BORGATTI, S.; MEHRA, A. *et al.* Network analysis in the social sciences. **Science**, v.323, p.892-895, 2009.
 - 25 BOURDIEU, P.; CHAMBOREDON, J. *et al.* **A profissão de sociólogo: preliminares epistemológicas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
 - 26 BURGESS, A. **A Sociology of Health** .In: D. Wainwright (Ed.). London: SAGE, 2008. Health Scares and Risk Awareness, p.56-75.
 - 27 BURNS, M. **Market for PET Radiopharmaceuticals and PET imaging**. Bio-Tech Systems, Inc., Las Vegas, NV, 2008. (Relatório 280).

- 28 CASTIEL, L. Vivendo entre exposições e agravos: a teoria da relatividade do risco. **História, Ciências, Saúde—Manguinhos**, v.3, p.237-264, 1996.
- 29 CHAMPAGNE, F.; DENIS J. *et al.* Structural and political models of analysis of the introduction of an innovation in organizations: the case of the change in the method of payment of physicians in long-term care hospitals. **Health services management research: an official journal of the Association of University Programs in Health Administration/HSMC**, v.4, p.94-111, 1991.
- 30 CHARMAZ, K. Experiencing chronic illness. In: G. L. Albrecht, R. Fitzpatrick, *et al* (Ed.). **Handbook of social studies in health and medicine**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000. Experiencing chronic illness, p.277-292.
- 31 CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2006.
- 32 CHEN, D.; DEHDASHTI, F. Advances in positron emission tomographic imaging of lung cancer. **The Proceedings of the American Thoracic Society**, v.2, p.541-544, 2005.
- 33 CHEN, W.; SILVERMAN, D. *et al.* 18F-FDOPA PET imaging of brain tumors: comparison study with 18F-FDG PET and evaluation of diagnostic accuracy. **Journal of Nuclear Medicine**, v.47, p.904-911, 2006.
- 34 CHETELAT, G.; DESGRANGES, B. *et al.* Mild cognitive impairment: Can FDG-PET predict who is to rapidly convert to Alzheimer's disease? **Neurology**, v.60, p.1374-1377, 2003.
- 35 CHRISTENSEN, C.; BOHMER, R. *et al.* Will disruptive innovations cure health care? **Harvard Business Review**, v.78, p.102-112, 2000.
- 36 COLEMAN, J.; KATZ, E. *et al.* **Medical innovation: A diffusion study**. New York, NY: Bobbs-Merrill Co., 1966.
- 37 COLLINS, J. **Good to great: why some companies make the leap-and others don't**, New York, NY: Harper Business, 2001.
- 38 COLLINS, J.; PORRAS, J. **Feitas para durar: práticas bem-sucedidas de empresas visionárias**. Rio de Janeiro, RJ: Rocco, 1995.
- 39 CORRIGAN, J.; DONALDSON, M. *et al.* **Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century**, Washington, DC: The Institute of Medicine, 2001.
- 40 CRESSEY, D. Life in the Balance. **Nature**, v.461, p.336-339, 2009.

- 41 CRESWELL, J. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2008.
- 42 CRITCHLEY, J., CAPEWELL, S. Why model coronary heart disease? **European heart journal**, v.23, p.110-116, 2002.
- 43 CUTLER, D. Equality, efficiency, and market fundamentals: the dynamics of international medical-care reform. **Journal of Economic Literature**, v.40, p.881-906, 2002.
- 44 CUTLER, D. M.; LANDRUM, M. B. *et al.* Intensive Medical Care and Cardiovascular Disease Disability Reductions. **NBER Working Paper**, 2006.
- 45 CUTLER, D. M.; MCCLELLAN, M. Is Technological Change In Medicine Worth It? **Health Affairs**, v.20, p.11-29, 2001.
- 46 DAAR, A.; SINGER, P. *et al.* Grand challenges in chronic non-communicable diseases. **Nature**, v.450, p.494-496, 2007.
- 47 DAHLÖF, B. Cardiovascular Disease Risk Factors: Epidemiology and Risk Assessment. **The American Journal of Cardiology**, v.105, p.3A-9A, 2010.
- 48 DAVILA-ROMAN, V.; VEDALA, G. *et al.* Altered myocardial fatty acid and glucose metabolism in idiopathic dilated cardiomyopathy. **Journal of the American College of Cardiology**, v.40, p.271-277, 2002.
- 49 DAWSON, P.; LEES, W. Multi-slice technology in computed tomography. **Clinical radiology**, v.56, p.302-309, 2001.
- 50 DE RIDDER, D.; GEENEN, R. *et al.* Psychological adjustment to chronic disease. **The Lancet**, v.372, p.246-255, 2008.
- 51 DENIS, J.; HÉBERT, Y. *et al.* Explaining diffusion patterns for complex health care innovations. **Health Care Management Review**, v.27, p.60-73, 2002.
- 52 DI CARLI, M.; DORBALA S. *et al.* Clinical myocardial perfusion PET/CT. **Journal of Nuclear Medicine**, v.48, p.783-793, 2007.
- 53 DI CARLI, M.; HACHAMOVITCH, R. New technology for noninvasive evaluation of coronary artery disease. **Circulation**, v.115, p.1464-1480, 2007.
- 54 DOUGHERTY, D. **The Blackwell companion to organizations**. In: J. Baum (Ed.). New York, NY: Wiley-Blackwell, 2005. Grounded theory research methods, p.849-866.

- 55 FACEY, K.; BRADBURY, I. *et al.* Overview of the clinical effectiveness of positron emission tomography imaging in selected cancers. **Health Technol Assess**, v.11, p.1-288, 2007.
- 56 FEACHEM, R. Globalisation is good for your health, mostly. **British Medical Journal**, v.323, p.504-506, 2001.
- 57 FEACHEM, R.; KJELLSTROM, T. **The health of adults in the developing world**. Washington, DC: World Bank, 1992.
- 58 FENDRICK, A.; SCHWARTZ, J. **Adopting new medical technology**. In: (Ed.), 1994. Physicians' decisions regarding the acquisition of technology, p.71.
- 59 FIELD, A. **Discovering statistics using SPSS**, Thousand Oaks, CA.: Sage, 2005.
- 60 FITZGERALD, L.; FERLIE, E. *et al.* Interlocking interactions, the diffusion of innovations in health care. **Human Relations**, v.55, p.1429-1449, 2002.
- 61 FOUCAULT, M.; MARTIN, L. *et al.* **Technologies of the self: A seminar with Michel Foucault**: Univ. of Massachusetts, 1988.
- 62 FRANKS, P.; HANSON, R. *et al.* Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. **The New England journal of medicine**, v.362, p.485, 2010.
- 63 FRIEDMAN, T. **The world is flat: The globalized world in the twenty-first century**. New York, NY: Penguin, 2006.
- 64 FURNHAM, A. **The psychology of behaviour at work: The individual in the organization**. New York, NY: Routledge, 2005.
- 65 GADELHA, A. M. J.; LEITE, I. D. C. *et al.* **Projeto Carga de Doenças**. Rio de Janeiro, RJ: FIOCRUZ, 2002.
- 66 GAZIANO, T.; GALEA, G. *et al.* Scaling up interventions for chronic disease prevention: the evidence. **The Lancet**, v.370, p.1939-1946, 2007.
- 67 GEORGE, D.; MALLERY, P. **SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference**. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, 1999.
- 68 GEUS-OEI, L.; OYEN, W. Predictive and prognostic value of FDG-PET. **Cancer imaging: the official publication of the International Cancer Imaging Society**, v.8, p.70-80, 2008.
- 69 GHAFFAR, A.; REDDY, K. *et al.* Burden of non-communicable diseases in South Asia. **British Medical Journal**, v.328, p.807-810, 2004.

- 70 GIBBONS, R.; ARAOZ, P. *et al.* The year in cardiac imaging. **Journal of the American College of Cardiology**, v.50, p.988-1003, 2007.
- 71 GIDDENS, A. **The constitution of society: Outline of the theory of structuration**. Berkley: University of California, 1986.
- 72 GIDDENS, A. **As consequências da modernidade**. São Paulo, SP.: Unesp. 1991a.
- 73 GIDDENS, A. **Modernity and self-identity: Self and society in the late modern age**. Stanford, CA: Stanford University, 1991b.
- 74 GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, SP.: Atlas, 1994.
- 75 GIVEN, L. **The Sage encyclopedia of qualitative research methods**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2008.
- 76 GLADWIN, J.; WILSON, T. Validation of a theoretical model linking organizational fit and diffusion of innovation in information systems development. **Health Informatics Journal**, v.6, p.219-227, 2000.
- 77 GOULD, P. Medical isotope shortage reaches crisis level. **Nature**, v.460, p.312-313, 2009.
- 78 GREENHALGH, T.; BATE, P. *et al.* **Diffusion of innovations in health service organisations: A systematic literature review**. Oxford, UK: BMJ Books, 2005.
- 79 GUERRA, M.; GALLO, C. *et al.* Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Rev Bras Cancerol**, v.51, p.227-234, 2005.
- 80 HAMEL, M.; DRAZEN, J. *et al.* The growth of hospitalists and the changing face of primary care. **The New England Journal of Medicine**, v.360, p.1141-1143, 2009.
- 81 HANDSCHIN, C.; SPIEGELMAN, B. The role of exercise and PGC1 in inflammation and chronic disease. **Nature**, v.454, p.463-469, 2008.
- 82 HANSELL, C. Nuclear Medicine's Double Hazard. **The Nonproliferation Review**, v.15, p.185-208, 2008.
- 83 HART, C. **Doing a literature search: a comprehensive guide for the social sciences**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2001.
- 84 HIGUCHI, T.; NEKOLLA, S. *et al.* A new ¹⁸F-labeled myocardial PET tracer: myocardial uptake after permanent and transient coronary occlusion in rats. **Journal of Nuclear Medicine**, v.49, p.1715-1722, 2008.

- 85 HILLNER, B.; LIU, D. *et al.* The National Oncologic PET Registry (NOPR): design and analysis plan. **Journal of Nuclear Medicine**, v.48, p.1901-1908, 2007.
- 86 HILLNER, B.; SIEGEL, B. *et al.* Impact of positron emission tomography/computed tomography and positron emission tomography (PET) alone on expected management of patients with cancer: initial results from the national oncologic PET registry. **Journal of Clinical Oncology**, v.26, p.2155-2161, 2008.
- 87 HOLLIDAY, R. **Aging: The Paradox of Life: Why We Age**: Netherlands, Springer, 2007.
- 88 HOLMAN, H.; LORIG, K. Patients as partners in managing chronic disease. **British Medical Journal**, v.320, p.526-527, 2000.
- 89 HUANG, C.; DONG, B. *et al.* Chronic diseases and risk for depression in old age: A meta-analysis of published literature. **Ageing Research Reviews**, 2009.
- 90 HWANG, J.; CHRISTENSEN, C. Disruptive innovation in health care delivery: a framework for business-model innovation. **Health Affairs**, v.27, p.1329-1335, 2008.
- 91 HYDÉN, L.; BROCKMEIER, J. **Health, illness and culture: broken narratives**: New York, NY: Routledge, 2008.
- 92 INSTITUTE OF MEDICINE. **Advancing nuclear medicine through innovation**. Washington, DC: National Research Council and Institute of Medicine of the National Academies, 2008.
- 93 JAMIESON, S. Likert scales: how to (ab) use them. **Medical Education**, v.38, p.1217-1218, 2004.
- 94 JAMISON, D.; MOSLEY, W. *et al.* **Disease control priorities in developing countries**. Washington, DC: World Bank, 2006.
- 95 JEHLE, G.; RENY, P. **Advanced Microeconomic Theory**, 2.ed. New Jersey, NJ: Pearson Education, 2006.
- 96 KATES, A.; HERRERO, P. *et al.* Impact of aging on substrate metabolism by the human heart. **Journal of the American College of Cardiology**, v.41, p.293-299, 2003.
- 97 KIRMAYER, L. The body's insistence on meaning: metaphor as presentation and representation in illness experience. **Medical Anthropology Quarterly**, v.6, p.323-346, 1992.
- 98 KUDO, T. Metabolic imaging using PET. **European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging**, v.34, p.49-61, 2007.

- 99 KUYKEN, W.; ORLEY, J. *et al.* The world health organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the world health organization. **Soc Sci Med**, v.41, p.1403-1409, 1995.
- 100 KWAK, Y.; ANBARI, F. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, v.26, p.708-715, 2006.
- 101 LAATIKAINEN, T.; CRITCHLEY, J. *et al.* Explaining the decline in coronary heart disease mortality in Finland between 1982 and 1997. **American journal of epidemiology**, v.162, p.764-773, 2005.
- 102 LAYDER, D. **Understanding social theory**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005.
- 103 LAM, A. Organizational innovation. In: J. Fagerberg, D. Mowery, *et al* (Ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York, NY: Oxford University, 2006. Organizational innovation, p.115-147.
- 104 LATOUR, B. **We have never been modern**. Cambridge, MA: Harvard University, 1993.
- 105 LEEDER, S.; RAYMOND, S. *et al.* **A race against time: the challenge of cardiovascular disease in developing economies**. New York, NY: Columbia University, 2004.
- 106 LEVINE, M.; JULIAN, J. Registries that show efficacy: good, but not good enough. **Journal of Clinical Oncology**, v.26, p.5316-5319, 2008.
- 107 LIM, S.; GAZIANO, T. *et al.* Prevention of cardiovascular disease in high-risk individuals in low-income and middle-income countries: health effects and costs. **The Lancet**, v. 370, p.2054-2062, 2007.
- 108 LOPEZ, A.; MATHERS, C. *et al.* **Global burden of disease and risk factors**. Washington, DC: World Bank, 2006.
- 109 LOPEZ, A.; MATHERS, C. *et al.* Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. **The Lancet**, v.367, p.1747-1757, 2006.
- 110 LUDVIGSSON, J. Socio-psychological factors and metabolic control in juvenile diabetes. **Acta Paediatrica**, v.66, p.431-437, 2008.
- 111 LURIA, A. **The man with a shattered world: The history of a brain wound**: Boston, MA: Harvard University, 1987.
- 112 MACKENBACH, J.; STIRBU, I. *et al.* Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. **New England Journal of Medicine**, v.358, p.2468-2481, 2008.

- 113 MANNINO, D.; BUIST, A. Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. **The Lancet**, v.370, p.765-773, 2007.
- 114 MATHERS, C.; LONCAR, D. Updated projections of global mortality and burden of disease, 2002-2030: data sources, methods and results. **World Health Organization**, 2005.
- 115 MAXWELL, J. **Qualitative research design: An interactive approach**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005.
- 116 MAYKUT, P.; MOREHOUSE, R. **Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide**. New York, NY: Routledge, 1994.
- 117 MAYOSI, B.; FLISHER, A, *et al.* The burden of non-communicable diseases in South Africa. **The Lancet**. v. 374, p.934-947, 2009.
- 118 MCGUIRE, T. **Handbook of Health Economics**. Amesterdam, Netherlands: North Holland, 2000. cap.9, Physician agency. p.461-536.
- 119 MCMICHAEL, A.; BEAGLEHOLE, R. The changing global context of public health. **The Lancet**, v.356, p.495-499, 2000.
- 120 MERHIGE, M.; BREEN, W. *et al.* Impact of myocardial perfusion imaging with PET and 82Rb on downstream invasive procedure utilization, costs, and outcomes in coronary disease management. **Journal of Nuclear Medicine**, v.48, p.1069-1076, 2007.
- 121 MEYER, A.; GOES, J. Organizational assimilation of innovations: a multilevel contextual analysis. **Academy of management journal**, v.31, p.897-923, 1988.
- 122 MIELE, E.; SPINELLI, G. *et al.* Positron Emission Tomography (PET) radiotracers in oncology–utility of 18F-Fluoro-deoxy-glucose (FDG)-PET in the management of patients with non-small-cell lung cancer (NSCLC). **Journal of Experimental & Clinical Cancer Research: CR**, v.27, p.52-62, 2008.
- 123 MINTZBERG, H.; GHOSHAL, S. *et al.* **The strategy process: concepts, contexts, cases**: New York, NY: Pearson, 2003.
- 124 MOONEY, G.; RYAN, M. Agency in health care: getting beyond first principles. **Journal of Health Economics**, v.12, p.125–135, 1993.
- 125 MOORE, G. A. **Crossing the Chasm**. New York, NY: HarperCollins, 2001.
- 126 MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo, SP: Atlas, 1996.
- 127 MOSCONI, L. Brain glucose metabolism in the early and specific diagnosis of Alzheimer's disease. **European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging**, v.32, p.486-510, 2005.

- 128 MOWERY, D. ; ROSENBERG, N. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas, SP: UNICAMP, 2005.
- 129 MURPHY, E.; KINMOUNT, A. No symptoms, no problem? Patients' understandings of non-insulin dependent diabetes. **Family Practice**, v.12, p.184-192, 1995.
- 130 NARIAI, T.; TANAKA Y. *et al.* Usefulness of I-[methyl-11C] methionine—positron emission tomography as a biological monitoring tool in the treatment of glioma. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v.103, p.498-507, 2005.
- 131 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Medical Isotope Production Without Highly Enriched Uranium**. Washington, DC: National Academies, 2009.
- 132 NEKOLLA, S.; REDER, S. *et al.* Evaluation of the novel myocardial perfusion positron-emission tomography tracer 18F-BMS-747158-02: comparison to 13N-ammonia and validation with microspheres in a pig model. **Circulation**, v.119, p.2333-2342, 2009.
- 133 NIHTILA, E.; MARTIKAINEN, P. *et al.* Chronic conditions and the risk of long-term institutionalization among older people. **The European Journal of Public Health**, v.18, p.77-84, 2008.
- 134 NORMAN, D. **O design do dia a dia**: São Paulo, SP: Rocco, 2006.
- 135 OGAWA, M.; MAGATA, Y. *et al.* Application of 18F-FDG PET for monitoring the therapeutic effect of antiinflammatory drugs on stabilization of vulnerable atherosclerotic plaques. **Journal of Nuclear Medicine**, v.47, p.1845-1850, 2006.
- 136 PANEGYRES, P.; ROGERS, J. *et al.* Fluorodeoxyglucose-Positron Emission Tomography in the differential diagnosis of early-onset dementia: a prospective, community-based study. **BMC neurology**, v.9, p.41-50, 2009.
- 137 PARSONS, T. The sick role and the role of the physician reconsidered. **The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society**, v. 53, p.257-278, 1975.
- 138 PAULMIER, B.; DUET, M. *et al.* Arterial wall uptake of fluorodeoxyglucose on PET imaging in stable cancer disease patients indicates higher risk for cardiovascular events. **Journal of Nuclear Cardiology**, v.15, p.209-217, 2008.
- 139 PEREIRA, J. **Análise de dados qualitativos: estratégias para as ciências da saúde, humanas e sociais**. São Paulo, SP: Edusp, 1999.

- 140 PETERSEN, L.; WOODARD, L. *et al.* Does pay-for-performance improve the quality of health care? **Annals of internal medicine**, v.145, p.265-272, 2006.
- 141 PINDER, R. Coherence and incoherence: doctors' and patients' perspectives on the diagnosis of Parkinson's Disease. **Sociology of Health and Illness**, v.14, p.1-22, 1992.
- 142 PINTO, A. **O conceito de tecnologia**. São Paulo, SP: Contraponto, 2005.
- 143 PIROTTE, B., GOLDMAN, S. *et al.* Comparison of 18F-FDG and 11C-methionine for PET-guided stereotactic brain biopsy of gliomas. **Journal of Nuclear Medicine**, v.45, p.1293-1298, 2004.
- 144 RICHARDSON, R. **Pesquisa social, métodos e técnicas**. São Paulo, SP.: Atlas, 1999.
- 145 ROBERFROID, D.; STORDEUR, S. *et al.* **Physician workforce supply in Belgium: current situation and challenges**: Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE), 2008.
- 146 ROCHAIX, L. Information asymmetry and search in the market for physicians' services. **Journal of Health Economics**, v.8, p.53-84, 1989.
- 147 ROGERS, E. **Diffusion of innovations**. New York, NY: Free Press, 2003.
- 148 RUSSELL, L. Preventing chronic disease: an important investment, but don't count on cost savings. **Health Affairs**, v.28, p.42-45, 2009.
- 149 SAWYER, S.; DREW, S. *et al.* Adolescents with a chronic condition: challenges living, challenges treating. **The Lancet**, v.369, p.1481-1489, 2007.
- 150 SCOTT, W. R. **Organizations: Rational, natural, and open systems**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.
- 151 SELDER, A. Physician reimbursement and technology adoption. **Journal of Health Economics**, v.24, p.907-930, 2005.
- 152 SENGE, P. **The fifth discipline: The art and practice of the learning organization**: New York, NY: Doubleday, 2006.
- 153 SHERIF, H.; SARASTE, A. *et al.* Evaluation of a Novel 18F-Labeled Positron-Emission Tomography Perfusion Tracer for the Assessment of Myocardial Infarct Size in Rats. **Circulation: Cardiovascular Imaging**, v.2, p.77-84, 2009.
- 154 SIEGRIST, J. Place, social exchange and health: proposed sociological framework. **Social Science & Medicine**, v.51, p.1283-1293, 2000.

- 155 SILVERMAN, D.; SMALL, G. *et al.* Positron emission tomography in evaluation of dementia: regional brain metabolism and long-term outcome. **JAMA**, v.286, p.2120-2127, 2001.
- 156 SMEDLEY, B. **Promoting health: Intervention strategies from social and behavioral research**. Washington, D.C.: National Academy Press. 2000. (Committee on Capitalizing on Social Science and Behavioral Research to Improve the Public's Health)
- 157 SMITH, M.; MARX, L. **Does technology drive history?: The dilemma of technological determinism**: Cambridge, MA.: MIT, 1994.
- 158 SØRENSEN, R.; GRYTEN, J. Competition and supplier-induced demand in a health care system with fixed fees. **Health Economics**, v.8, p.497-508, 1999.
- 159 SOUSA, R.; FERRI, C., *et al.* Contribution of chronic diseases to disability in elderly people in countries with low and middle incomes: a 10/66 Dementia Research Group population-based survey. **The Lancet**, v.374, p.1821-1830, 2009.
- 160 STERMAN, J. **Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world**. New York, NY: Irwin/McGraw-Hill, 2000.
- 161 STEVENS, J. **Applied multivariate statistics for the social sciences**. Hillsdale, NJ: Routledge, 1992.
- 162 STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.
- 163 TANER, M.; SEZEN, B. *et al.* An overview of six sigma applications in healthcare industry. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v.20, p.329-340, 2007.
- 164 TAWAKOL, A.; MIGRINO, R. *et al.* In vivo 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging provides a noninvasive measure of carotid plaque inflammation in patients. **Journal of the American College of Cardiology**, v.48, p.1818-1824, 2006.
- 165 TIMMONS, S. How does professional culture influence the success or failure of IT implementation in health services. In: L. Ashburner (Ed.). **Organisational behaviour and organisational studies in health care: reflections on the future**. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2001. How does professional culture influence the success or failure of IT implementation in health services, p.218–231
- 166 TRINDADE, E. A incorporação de novas tecnologias nos serviços de saúde: o desafio da análise dos fatores em jogo Adoption of new

- technologies by health services: the challenge of analyzing relevant factors. **Cad. Saúde Pública**, v.24, p.951-964, 2008.
- 167 TU, J.; PASHOS, C. *et al.* Use of cardiac procedures and outcomes in elderly patients with myocardial infarction in the United States and Canada. **The New England Journal of Medicine**, v.336, p.1500-1505, 1997.
- 168 TUNSTALL-PEDOE, H.; VANUZZO, D. *et al.* Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. **The Lancet**, v.355, p.688-700, 2000.
- 169 VALENTE, T. Network models of the diffusion of innovations. **Computational & Mathematical Organization Theory**, v.2, p.163-164, 1996.
- 170 VALENTE, T. Social network thresholds in the diffusion of innovations. **Social Networks**, v.18, p.69-89, 1996.
- 171 VALENTE, T.; DAVIS, R. Accelerating the diffusion of innovations using opinion leaders. **The Annals of the American Academy of Political and Social Science**, v.566, p.55-67, 1999.
- 172 VARMUS, H.; KLAUSNER, R. *et al.* Public health: Enhanced: Grand challenges in global health. **Science**, v.302, p.398-399, 2003.
- 173 WATTS, J.; SEGAL, L. Market failure, policy failure and other distortions in chronic disease markets. **BMC Health Services Research**, v.9, p.102-108, 2009.
- 174 WEISS, R. **Learning from strangers - The art and method of qualitative interview studies**. New York, NY: Free Press, 1995.
- 175 WEJNERT, B. Integrating models of diffusion of innovations: a Conceptual Framework. **Annual Review of Sociology**, v.28, p.297-326, 2002.
- 176 WHITEHEAD, A. **Science and the modern world**. New York, NY: Free Press, 1997.
- 177 WILLIAMS, S.; CALNAN, M. The 'limits' of medicalization?: modern medicine and the lay populace in 'late' modernity. **Social Science & Medicine**, v.42, p.1609-1620, 1996.
- 178 WINNER, L. **The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology**: Chicago: University of Chicago, 1988.
- 179 WOOLF, S. A closer look at the economic argument for disease prevention. **JAMA**, v.301, p.536-538, 2009.

- 180 YACH, D.; HAWKES, C. *et al.* The global burden of chronic diseases: overcoming impediments to prevention and control. **JAMA**, v.291, p.2616-2622, 2004.
- 181 YACH, D.; STUCKLER, D. *et al.* Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. **Nature Medicine**, v.12, p.62-66, 2006.
- 182 YIP, W.; HSIAO, W. The Chinese health system at a crossroads. **Health Affairs**, v.27, p.460-468, 2008.