



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS CRÍTICOS DE UMA
ORGANIZAÇÃO BASEADA EM MAPEAMENTO
DE PROCESSOS E CARTOGRAFIA DE
DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO.**

O Estudo do Centro de Radiofarmácia do Ipen

RITA IZABEL RICCIARDI

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Reatores com ênfase em Gestão Tecnológica .

Orientador:

Dr. Antonio Carlos de Oliveira Barroso

Colaborador:

Dr. Guilherme Ary Plonski

**São Paulo
2003**



INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia associada à Universidade de São Paulo.

**ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS CRÍTICOS DE UMA ORGANIZAÇÃO
BASEADA EM MAPEAMENTO DE PROCESSOS E CARTOGRAFIA DE
DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO**

O Estudo do Centro de Radiofarmácia do IPEN

RITA IZABEL RICCIARDI



Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências na Tecnologia Nuclear – Reatores com ênfase em Gestão Tecnológica.

Orientador:
Dr. Antonio Carlos de Oliveira Barroso
Colaborador:
Dr. Guilherme Ary Plonski.

SÃO PAULO
2003

DEDICATÓRIA

**Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Lucia e Carlos.
Vocês me incentivaram, desde pequena, a aprender continuamente.
Estiveram sempre presentes na minha formação pessoal e profissional.**

AGRADECIMENTOS

Durante esta jornada, tive a oportunidade de encontrar muitas pessoas, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. É difícil, neste momento de muito trabalho de final de Dissertação, agradecer a todos sem deixar de mencionar até mesmo aqueles que colaboraram com pequenas sugestões, que, com certeza, foram de grande proveito para o resultado final. Entretanto, minha maior alegria neste momento é poder dizer que todos com quem eu cruzei mostraram-se motivados a contribuir em todas as oportunidades que eu necessitei. Todas as opiniões que recebi foram sugestões extremamente frutíferas, sempre acompanhadas de muito carinho e enorme boa vontade para, de alguma forma, contribuir para o sucesso deste trabalho. A todos esses estimados colegas, meu muito obrigada.

Quero apresentar meus agradecimentos especiais ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Carlos de Oliveira Barroso, que com todo seu conhecimento, foi o maior responsável pela realização deste trabalho. Em todos os momentos, durante suas aulas, nas discussões sobre o trabalho de Dissertação, no IPEN, ele transmitiu seus conhecimentos, ensinou-me e, pacientemente, sanou todas as dúvidas.

Ao Prof. Dr. Guilherme Ary Plonski eu devo, além dos primeiros ensinamentos na área, todo seu entusiasmo e sabedoria influenciaram-me na decisão e gosto por essa matéria. Esta é a primeira tarefa do verdadeiro professor.

Agradeço ao Prof. Dr. Jean-Louis Ermine, da Universidade de Tecnologia de Troyes, França, por toda sua dedicação em colocar a minha disposição o material necessário para meu aprendizado; mesmo que a distância, acompanhou o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço, também, ao Prof. Dr. Aucyone Augusto da Silva, pelo incentivo e motivação, não medindo esforços em oferecer toda a infra-estrutura necessária durante o período em que acompanhou esta pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos ao Sr. Javier Guarnizo, da Agência Internacional de Energia Atômica, pela pronta disposição em ajudar na realização do meu estágio, sem o qual não seria possível o aprimoramento desse trabalho.

À Pós-Graduação do IPEN, em especial ao Prof. Dr. José Roberto Rogero, principal responsável por engrandecer, ainda mais, o nome do IPEN por meio da Diretoria de Ensino e Informação Científica e Tecnológica e dos cursos de Pós-Graduação, hoje reconhecidos pela qualidade de ensino, ao apoio incansável e solicitude da Ilze e Vera, secretárias da Pós-Graduação do IPEN.

Aos membros do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica – NPGT da FEA - Faculdade de Economia e Administração da USP, em especial ao Dr. Roberto Sbragia, e às colaboradoras Sras. Ivete e Mary pela atenção sempre dispensada.

Aos colegas estudantes de mestrado e doutorado, em especial ao amigo Devanildo D. da Silva, pela amizade e incansável apoio nas inúmeras consultas.

Aos meus colegas de trabalho e a todo o pessoal do CR pelo carinho com que me acolheram e disposição em auxiliar este trabalho, principalmente aos Drs. (as) e Srs. (as). Constância P. G. da Silva, Nilda Petrona, Jair Mengatti, Elaine B. de Araújo, Marycel R. F. F. de Barbosa, João A. Osso, Haroldo T. Gasiglia, Carlos Zaparolli, Luiz Alberto P. Dias, Renato Benvenuto, Patrícia de A. Martins, Rubens F. Millan, Wagner Nieto e o sempre prestativo Francisco M. S. Reis.

Aos amigos Élis de O. Lima e Roberto M. de M. Fraga, pelo carinho e solicitude eternos na confecção gráfica, ao Benoit Gosset, pela ajuda na confecção da apresentação, e ao Leo Lincoln Baptista, sempre prestativo em auxiliar na consultoria gráfica e comunicação visual.

Aos inúmeros amigos que consegui fazer durante esta jornada.

À Pós-Graduação do IPEN, em especial ao Prof. Dr. José Roberto Rogero, principal responsável por engrandecer, ainda mais, o nome do IPEN por meio da Diretoria de Ensino e Informação Científica e Tecnológica e dos cursos de Pós-Graduação, hoje reconhecidos pela qualidade de ensino, ao apoio incansável e solicitude da Ilze e Vera, secretárias da Pós-Graduação do IPEN.

Aos membros do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica – NPGT da FEA - Faculdade de Economia e Administração da USP, em especial ao Dr. Roberto Sbragia, e às colaboradoras Sras. Ivete e Mary pela atenção sempre dispensada.

Aos colegas estudantes de mestrado e doutorado, em especial ao amigo Devanildo D. da Silva, pela amizade e incansável apoio nas inúmeras consultas.

Aos meus colegas de trabalho e a todo o pessoal do CR pelo carinho com que me acolheram e disposição em auxiliar este trabalho, principalmente aos Drs. (as) e Srs. (as). Constância P. G. da Silva, Nilda Petrona, Jair Mengatti, Elaine B. de Araújo, Marycel R. F. F. de Barbosa, João A. Osso, Haroldo T. Gasiglia, Carlos Zaparolli, Luiz Alberto P. Dias, Renato Benvenuto, Patrícia de A. Martins, Rubens F. Millan, Wagner Nieto e o sempre prestativo Francisco M. S. Reis.

Aos amigos Élis de O. Lima e Roberto M. de M. Fraga, pelo carinho e solicitude eternos na confecção gráfica, ao Benoit Gosset, pela ajuda na confecção da apresentação, e ao Leo Lincoln Baptista, sempre prestativo em auxiliar na consultoria gráfica e comunicação visual.

Aos inúmeros amigos que consegui fazer durante esta jornada.

EPIGRAFE

*“ALGUMAS VEZES, O ESFORÇO É JUSTAMENTE O QUE PRECISAMOS EM NOSSAS VIDAS.
SE DEUS NOS PERMITISSE PASSAR POR ELA SEM QUAISQUER OBSTÁCULOS, NÓS NÃO
SERÍAMOS TÃO FORTES COMO PODERÍAMOS TER SIDO.
NÓS NUNCA PODERÍAMOS VOAR”*

Autor desconhecido

ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS CRÍTICOS DE UMA ORGANIZAÇÃO BASEADA EM MAPEAMENTO DE PROCESSOS E CARTOGRAFIA DE DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO

O Estudo do Centro de Radiofarmácia do IPEN

RITA IZABEL RICCIARDI

RESUMO

A Gestão do Conhecimento vem, cada vez mais, ganhando destaque nos fóruns de gestão e na mídia em geral. Cresce aceleradamente o número de adeptos não só na comunidade empresarial, mas também em organismos internacionais como a AIEA- Agência Internacional de Energia Atômica. É natural que o tema também desperte interesse de centros de pesquisa e desenvolvimento, que são instituições cujas missões se apoiam fundamentalmente na criação e utilização do conhecimento científico e tecnológico.

O presente trabalho compilou e organizou uma metodologia que permite identificar, analisar e mapear os conhecimentos relevantes de uma organização, representando-os por meio de uma Cartografia de Domínios de Conhecimento e avaliando-os quanto à relevância e vulnerabilidade. Tal metodologia foi aplicada ao Centro de Radiofarmácia do IPEN e os resultados do mapeamento e análise desses conhecimentos permitiram propor um conjunto de ações de Gestão do Conhecimento julgadas adequadas ao Centro.

ANALYSIS OF THE CRITICAL KNOWLEDGE OF AN ORGANIZATION BASED ON PROCESSES MAPPING AND KNOWLEDGE DOMAINS CARTOGRAPHY

The Study of the Radiopharmaceutical Center of IPEN

RITA IZABEL RICCIARDI

ABSTRACT

Knowledge Management is being increasingly highlighted in management fora and in the general media. Also the member engaged organizations is growing substantially, not only within the business community but also in international organisms like the IAEA – International Atomic Energy Agency.

It is natural that the theme also wakes up interest of research and development centers and, that are institutions whose missions lean on fundamentally in the creation and use of the scientific and technological knowledge.

The present work compiled and it organized a methodology that allows to identify, to analyze and to map the important knowledge of an organization, representing them through a Knowledge Domains Cartography and evaluating them with relationship to the relevance and vulnerability. Such methodology was applied to the Center of Radiofarmácia of IPEN and the results of the map and analysis of those knowledge they allowed to propose judged appropriate Knowledge Management actions to the Center.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivos do Trabalho	02
1.1.1 Objetivo Geral do Trabalho	02
1.1.2 Objetivos Específicos	02
1.1.3 Tipo de Pesquisa	03
2. REVISÃO DA LITERATURA	04
2.1 A Valorização do Conhecimento	04
2.2 A Importância e Aspectos Fundamentais da Gestão do Conhecimento	05
2.3 A Importância do Mapeamento do Conhecimento	11
2.3.1 O Mapeamento dos Processos	11
2.3.2 A Representação dos Conhecimentos	13
2.3.3 A Importância da Avaliação dos Conhecimentos	14
2.4 Fatores de Sucesso para a Implantação da Gestão do Conhecimento	17
3. METODOLOGIA	21
3.1 Embasamento e Descrição Detalhada	21
3.2 Estrutura de Decomposição do Trabalho	22
4. APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ESTUDADA	24
4.1 Unidades Estratégicas de Negócio	24
4.2 Organização Funcional	28
4.3 Produtos e Serviços	28
4.4 Histórico	29
4.5 Clientes e Concorrentes	30
5. MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DO CR	31
5.1 Processo: Pedido do Produto	31
5.2 Processo: Planejamento da Produção	33
5.2.1 Programação da Matéria-Prima	33
5.2.2 Programação do Processo de Produção e da Matéria-Prima	34
5.3 Processo: Produção	35
5.3.1 Descrição Detalhada	35
5.4 Processo: Controle de Qualidade	36
5.5 Processo: Expedição e Logística	39

5.6	Processo: Garantia da Qualidade	40
5.7	Processo: Pesquisa e Desenvolvimento	41
5.8	Procedimentos Obrigatórios	43
6.	IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	47
7.	CARTOGRAFIA DE DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO	59
7.1	Construção da Cartografia de Domínios de Conhecimento	59
7.1.1	Elementos da Cartografia	59
7.1.2	Princípios de Representação da Cartografia	60
7.2	Definição dos Domínios de Conhecimento	61
8.	AVALIAÇÃO DA CRITICIDADE DOS CONHECIMENTOS	71
8.1	Método de Análise dos Conhecimentos	71
8.1.1	Entrevista e Questionários	71
8.1.1.1	Identificação dos Critérios	71
8.1.2	Escolha dos Elementos Auditados	72
8.2	Análise dos Resultados	74
8.2.1	Tratamento dos Questionários	74
8.2.2	Resultados	74
9.	SOLUÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO	89
9.1	Perfil do CR, sob a Ótica do Autor, e Impacto da Gestão do Conhecimento	90
9.2	Infra-Estrutura Existente no CR	96
9.3	Propostas de Gestão do Conhecimento	98
10.	CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE PRÓXIMOS TRABALHOS	108
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

APÊNDICE – Entrevista e Questionários

LISTA DE TABELAS

	Página
01 Modelo SEIC de Nonaka e Takeushi	06
02 Testes de Controle de Qualidade do CR	37
03 Procedimentos e Conhecimentos para a Produção de Radiosótopos Primários	50
04 Procedimentos e Conhecimentos para a Produção de Moléculas Marcadas	51
05 Procedimentos e Conhecimentos para a Produção de Reagentes Liofilizados	52
06 Procedimentos e Conhecimentos para a Produção dos Geradores de Tecnécio	52
07 Procedimentos e Conhecimentos para a Produção dos Acessórios para o Gerador de Tecnécio	54
08 Procedimentos e Conhecimentos para a Preparação de Frascos e Soluções para a Produção de Radiofármacos	55
09 Procedimentos e Conhecimentos para os Testes de Controle Químico	56
10 Procedimentos e Conhecimentos para os Testes de Controle Biológico	57
11 Procedimentos e Conhecimentos para os Testes de Controle Físico e Físico-Químico	58
12 Avaliadores das Entrevistas e Questionários	73
13 Resumo das Ações de Gestão do Conhecimento	107

LISTA DE FIGURAS

	Página
01 O Modelo da Margarida (Adaptado de Ermine, 2003)	09
02 Esquema de Mapeamento do Conhecimento	17
03 Estrutura de Decomposição do Trabalho	23
04 Organograma do CR e suas interfaces no IPEN	26
05 Diagrama do Processo: Pedido do Produto	32
06 Diagrama do Processo: Planejamento da Produção	35
07 Diagrama do Processo: Produção	36
08 Diagrama do Processo: Controle de Qualidade	38
09 Diagrama do Processo: Expedição e Logística	39
10 Diagrama do Processo: Garantia da Qualidade	41
11 Diagrama do Processo: Pesquisa e Desenvolvimento	43
12 Fluxograma do CR	44,45,46
13 Elementos Tipográficos de Representação da Cartografia	60
14 Esquema da Cartografia	61
15 Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR (visão geral)	63
16 Eixo Tecnologia da Produção da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	64
17 Eixo Planejamento da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	65
18 Eixo Controle Farmacológico da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	66
19 Eixo Proteção Radiológica da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	67
20 Eixo Controle de Qualidade da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	68
21 Eixo Pesquisa e Desenvolvimento da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	69
22 Eixo Normas e Regulamentos da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR	70
23 Critérios para Avaliação dos Conhecimentos Críticos do CR	72
24 Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Tecnologia da Produção	75
25 Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Controle Farmacológico	76
26 Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Planejamento	76
27 Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Pesquisa e Desenvolvimento	77
28 Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação do Alvo para Irradiação no Ciclotron	78

29	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação do Alvo para Irradiação no Reator	78
30	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Separação de Impurezas	79
31	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Marcação com Elementos Radioativos	79
32	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Síntese de Fármacos	80
33	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Conjuntos de Reagentes	80
34	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Liofilização	81
35	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Recebimento e Processamento do Molibidênio	81
36	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Colunas Internas de Alumina	82
37	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Eluição	82
38	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Controle de Contaminações na Preparação de Injetáveis	83
39	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Ambientes Classificados	83
40	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Especificação Técnica e Estimativa de Volume da Matéria-Prima	84
41	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio do Conhecimento Crítico: Novos Produtos -Gerador de Tecnécio via Gel	84
42	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Novos Produtos	85
43	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos – Gerador de Tecnécio	85
44	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos – Iodo 131 e Iodo 131 em Cápsula	86
45	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos – Iodo 123	86
46	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos - Gálio	87
47	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos - Tálio	87
48	Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos – Melhorias e Modificações	88

1. INTRODUÇÃO

A rapidez com que as mudanças sociais e econômicas se processam, nos dias de hoje, aceleram a velocidade com que as organizações necessitam responder a tais mudanças para melhor gerenciar seus recursos. Para os problemas de hoje, a questão fundamental não é só "fazer corretamente" mas um "fazer corretamente, com a melhor utilização de recursos e de forma mais eficaz que seus concorrentes". Neste contexto, deve merecer destaque o máximo aproveitamento do recurso mais valioso que uma organização possui: seu capital intelectual, ou seja, seus ativos do conhecimento.

Os **conhecimentos** que habilitam a organização a realizar, com eficácia, os processos inerentes ao cumprimento de sua missão e aqueles direcionados à realização de sua visão de futuro são, em resumo, objetos da gestão do conhecimento.

Os repositórios desses conhecimentos encontram-se, na maior parte, dentro da própria empresa em seus sistemas, bases de dados, arquivos e, uma parte deles pode já estar incorporada em processos automatizados, mas uma parte substancial reside na cabeça (mente) e nas habilidades intrínsecas de seus funcionários. Contudo, os componentes desses repositórios necessitam estar constantemente sendo complementados com novos conhecimentos (adquiridos externamente ou gerados na própria organização), reciclados, adaptados e reutilizados em novas circunstâncias; enfim alavancados e geridos na busca de cada vez mais gerar valor com a sua utilização.

Para gerir tais recursos, torna-se necessário identificá-los e, posteriormente, avaliar suas características e atributos. Desta forma, por meio da avaliação de sua relevância (em termos de agregação de valor à organização) e vulnerabilidade (possibilidade de perda e dificuldade de recuperação) pode-se graduá-los quanto a sua criticidade. Igualmente avaliando o grau de maturidade ou desenvolvimento do conhecimento em seu estágio atual na organização e daquele que seria o ideal (praticável), permitindo diagnosticar as lacunas de conhecimento que a instituição deve sanar.

A utilização de uma abordagem consistente permite organizar um conjunto de iniciativas, práticas e ações de gestão do conhecimento que, de uma forma gradual e alavancada por resultados, possa ser implementada na organização dando origem ao seu sistema de gestão do conhecimento.

Em consonância com o exposto acima, surgem algumas questões de fundo:

- Como identificar e mapear o repertório de conhecimentos relevantes a uma organização?
- Como representá-los e efetuar de forma fiel às avaliações de criticidade e maturidade acima referidas?
- Como selecionar as melhores ações para compor a proposta de gestão do conhecimento?

O presente trabalho se propõe a abordar tais questões, por meio de um estudo exploratório, conforme será explicado nas próximas seções.

1.1 Objetivos do Trabalho

1.1.2 Objetivo Geral do Trabalho

Análise e identificação dos conhecimentos relevantes em uma organização e determinação da criticidade e maturidade desses conhecimentos.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Mapear os conhecimentos na organização utilizada como fonte de estudo;
 2. Desenvolver uma Cartografia de Conhecimentos dessa organização;
 3. Avaliar a criticidade dos conhecimentos;
 4. Propor ações de Gestão do Conhecimento para a organização escolhida.
-

1.2 TIPO DE PESQUISA

O trabalho, na forma proposta, qualifica-se por sua abordagem como um estudo exploratório. O estudo exploratório é referenciado nas características apresentadas por Selltiz et al (1965), por ser indicado "em casos que o conhecimento sobre o assunto é reduzido".

Roesch (1996) também discute esta questão metodológica, especialmente para a área de administração:

“(..) em trabalho científico, há dificuldade de definição de métodos científicos nas teses e dissertações na área de administração, pois a administração, ao contrário das outras ciências sociais, não apresenta métodos de investigações definidos, mas combinando métodos de outras disciplinas, das quais recebe influência, como por exemplo a área de finanças que teve origem na economia, a de produção na engenharia, a de Recursos Humanos na psicologia e na sociologia”

Pretende esta pesquisa, contribuir para ampliar e disseminar o conhecimento sobre o assunto em pauta, estruturando e utilizando um conjunto de procedimentos que resulte em uma abordagem bastante robusta e eficaz para analisar seus conhecimentos relevantes de uma organização e representá-los de maneira que facilite determinar seu valor estratégico, avaliando suas respectivas “criticidades” e facilitando a escolha das melhores ações para alavancá-los.

O estudo será desenvolvido junto a um dos centros do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN, órgão da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Trata-se do Centro de Radiofarmácia – CR que foi escolhido em função de sua importância no âmbito do IPEN e da CNEN como um todo, já que é responsável por cerca de 80% da receita arrecadada e, também, considerando a sua relevância para a sociedade, pois contribui, sobremaneira, para o desenvolvimento da medicina nuclear no país.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A valorização do Conhecimento

Importância crescente tem sido dada ao conhecimento como fator propulsor do crescimento econômico. Isso advém dos processos de globalização, de mudanças tecnológicas e da intensificação da competição internacional que demandam uma capacidade cada vez maior de inovação e eficiência por parte das organizações. O valor de mercado das empresas hoje tende a ser avaliado muito mais em função de seus ativos intangíveis do que de seus ativos contábeis no sentido estrito.

Sobre a importância do conhecimento nas organizações, renomados autores fizeram registros que resumem bem o assunto:

“A única vantagem sustentável de uma empresa tornou-se o que ela coletivamente conhece, quão eficientemente ela usa o que conhece, o quão rápido ela adquire e usa novos conhecimentos...” Davenport e Prusak (1998).

“...uma ordem econômica em que conhecimento, não mão de obra, materiais e capital, é o recurso-chave; uma ordem social em que as diferenças baseiam-se em conhecimento é um grande desafio...” Drucker (1994).

“...conhecimento tem se tornado o recurso econômico mais proeminente, mais importante, freqüentemente, do que dinheiro. Considerado como um output econômico, informação e conhecimento são mais importantes do que automóveis, petróleo, aço e qualquer outro produto da Era Industrial...” Stewart (1997).

Há uma grande preocupação com a criação, conservação, disseminação e utilização de conhecimento dentro das empresas, que vêm investindo fortemente em pesquisa e desenvolvimento e desenvolvem programas de incentivo à inovação. Pode-se entender, portanto, que se o conhecimento é o recurso mais valioso da empresa, então sua adequada gestão passa a ser condição de sobrevivência e alavancagem de seu desempenho.

A Gestão do Conhecimento vem se apresentar como uma área de grande importância nas organizações, já que focaliza o aprimoramento e maior eficiência dos processos organizacionais, agiliza os fluxos de informações e conhecimentos, preserva seu capital intelectual e incentiva a sua renovação e criação. Em resumo, a Gestão do Conhecimento envolve a análise de todos os segmentos da empresa, enfocando, principalmente, seus conhecimentos e competências mais importantes e, procura sistematizar um conjunto de técnicas, ações e transformações culturais para assegurar a

continuidade e renovação dessas competências, que são vistas como o "coração" do negócio da empresa.

2.2 A Importância e Aspectos Fundamentais da Gestão do Conhecimento

Na maioria dos casos, a maior parte do conhecimento que uma organização necessita para ser competitiva ela já possui, no entanto, a facilidade e agilidade de acesso a tais conhecimentos podem estar comprometidas. Da mesma forma, muitos novos conhecimentos têm que ser desenvolvidos conforme as necessidades de cada negócio, o que implica em agilidade. Conhecimentos dispersos na organização, se de difícil recuperação, muitas vezes não estarão disponíveis no momento de sua necessidade, fazendo falta ao desenvolvimento de alguma atividade ou decisão, como também podem estar deixando de contribuir para a melhoria de algum processo de trabalho, Barroso e Gomes (1999). É comum deparar-se com situações em que problemas já solucionados anteriormente têm que ser novamente resolvidos por desinformação dos responsáveis no momento, ou por dificuldade de se recuperar o conhecimento desenvolvido anteriormente.

Esses conhecimentos, segundo distinguem Nonaka e Takeushi (1997), são encontrados em duas formas: explícita e tácita. O conhecimento explícito refere-se a todo capital intelectual articulado ou estruturado (incluindo todos os níveis de cognição), que podem ser representados de forma visual, em palavras, números e figuras.

O tácito refere-se ao conhecimento que reside na cabeça das pessoas, como a sabedoria ou a experiência acumulada. A ele se inclui o conhecimento pessoal baseado em vivências, regras de "como fazer" e em valores, preferências e julgamentos.

No âmbito organizacional, Nonaka e Takeushi (1997), entre os pioneiros da Gestão do Conhecimento, desenvolveram um modelo conhecido como Espiral do Conhecimento (ou Ciclo de Criação do Conhecimento), onde tentam destacar as possibilidades de conversão do conhecimento, tanto tácitos como explícitos, de uma forma em que ao mesmo tempo eles são disseminados e encaixados na prática dos trabalhadores, tornam-se, também, documentados.

TABELA 1 - Modelo SEIC de Nonaka e Takeuchi (1997)

DE	Para	Processo
Tácito	Explícito	Explicitação
Tácito	Tácito	Socialização
Explícito	Explícito	Combinação
Explícito	Tácito	Internalização

Eles defendem que a conversão do conhecimento tácito/explicito e vice versa são particularmente importantes, pois o ser humano pode criar novos conhecimentos e desenvolver ou aperfeiçoar conhecimentos explícitos extraindo-os de seus conhecimentos tácitos. O aperfeiçoamento do conhecimento explícito é reconhecido como uma atividade essencial para estimular o desenvolvimento de novos conhecimentos tácitos.

De acordo com Davenport e Prusak (1998), os novos conhecimentos adquiridos pelos empregados, suas experiências pessoais (sob a forma de conhecimento tácito), o trabalho participativo e em equipe, possibilitando a troca desses conhecimentos, são fatores que levam à melhoria dos processos no ambiente organizacional.

De uma forma geral, é função da Gestão do Conhecimento possibilitar que, na organização, todos os atores de decisões e ações relevantes disponham do conhecimento adequado na ocasião de sua necessidade.

Para usufruto dos conhecimentos nos momentos de precisão, é imperativo gerenciá-lo adequadamente, para isso, destaca Ermine (2003), alguns aspectos fundamentais da Gestão do Conhecimento:

Captar e preservar,

Compartilhar,

Criar (ou gerar) e

Utilizar conhecimento, gerando valor para a organização (do autor).

A *captação* e a *preservação* consistem, basicamente, em identificar ou localizar e manter (em memória) os conhecimentos importantes existentes na organização. Ele facilita, igualmente, o compartilhamento, a reutilização do conhecimento dentro das

organizações. Ao captá-lo e preservá-lo, identifica-se, também, as experiências vividas no passado que poderão ser adaptadas às novas situações ou renovadas e reutilizadas, evitando-se os erros. Continuando a considerar Ermine (2003):

“O compartilhamento permite a circulação das informações úteis entre um grupo de trabalho ou entre grupos de trabalho dentro das organizações, melhorando, sensivelmente, a realização das atividades. A captação para preservação e o compartilhamento têm um papel importante para a formação de recursos humanos, facilitando a formação e aperfeiçoamento do pessoal, propiciando as comunidades de prática, permitindo o aprendizado dentro das organizações, facilitando a troca de idéias e de conhecimentos, melhorando a capacitação dos funcionários e, por conseqüência, a qualidade das tarefas.”

O compartilhamento é um estímulo para desenvolver novos conhecimentos ou encontrar novos usos para aqueles do acervo da organização e propicia a *criação* de mais conhecimento, o que é um fator capital para o desenvolvimento de inovações.

A *utilização* do conhecimento se dá quando este é incorporado aos processos da organização, produzindo algum ganho de produtividade ou de competitividade. Os conhecimentos devem ser explorados e empregados para agregar valor em todas as atividades da organização.

Outros estudiosos como Teixeira Filho (2000) reforça que as principais atividades relacionadas à Gestão do Conhecimento, em geral, são:

“...encontrar o conhecimento internamente, adquirir conhecimento externamente, compartilhá-lo internamente, aplicá-lo para algum benefício organizacional, atualizá-lo, processá-lo e criar novos conhecimentos e compartilhá-lo e novamente reutilizá-lo”.

De maneira geral, a Gestão do Conhecimento tem como finalidade a promoção destes círculos virtuosos descritos acima.

Considerando que a empresa é um sistema em ação, cujos colaboradores se interagem internamente e suas áreas interagem com o meio externo, seu patrimônio do conhecimento pode evoluir incessantemente por meio dessas interações.

Davenport e Prusak (1998) afirmam que:

“As organizações geram e usam o conhecimento. À medida que interagem com seus ambientes, elas absorvem informações, transformam-nas em conhecimento e agem com base numa combinação desse conhecimento com suas experiências, valores e regras internas. Na falta do conhecimento,

organizações não poderiam se organizar; elas não conseguiriam manter-se em funcionamento”.

Dados e informações combinadas com experiências e necessidades do contexto organizacional é que podem gerar conhecimentos importantes.

A grande preocupação da Gestão do Conhecimento é o emprego de técnicas para que as empresas capturem os conhecimentos, onde quer que eles se encontrem, para que elas tenham “em mãos” aqueles necessários para seus trabalhos e decisões no momento da necessidade.

Ermine (2003) destaca a importância da consideração dos ambientes interno e externo para desenvolver processos de Gestão do Conhecimento, uma vez que, segundo ele, é possível criar situações que possam maximizar os conhecimentos necessários nestes dois ambientes e deles criar valor para as organizações.

Pode-se relacionar a Gestão do Conhecimento a esses dois aspectos:

1. Relacionada ao ambiente **interno**, este gerencia os conhecimentos adquiridos e/ou desenvolvidos pelos trabalhadores ou acumulados nas bases de dados da organização (conhecimentos sobre processos, serviços, tecnologia, sobre seus problemas, soluções e experiências). Neste ambiente, a Gestão do Conhecimento alicerça, também, o processo de criação do conhecimento internamente na empresa, por meio da aprendizagem e da valorização a inovação de produtos e serviços.
2. Os meios de acesso à informação propiciados pelos avanços, principalmente nas áreas de tecnologia da informação e telecomunicações, permitem considerar e implementar formas de captação de conhecimentos provenientes do **ambiente externo**. O conhecimento sobre o mercado, os clientes, os concorrentes, o ambiente competitivo etc. podem fornecer informações estratégicas para alimentar alguns processos decisórios das organizações.

Ermine (2003) tenta mostrar esta visão integrada da Gestão do Conhecimento, organizada segundo um modelo chamado “Modelo da Margarida” (FIG. 1), onde ele destaca os processos internos e externos:

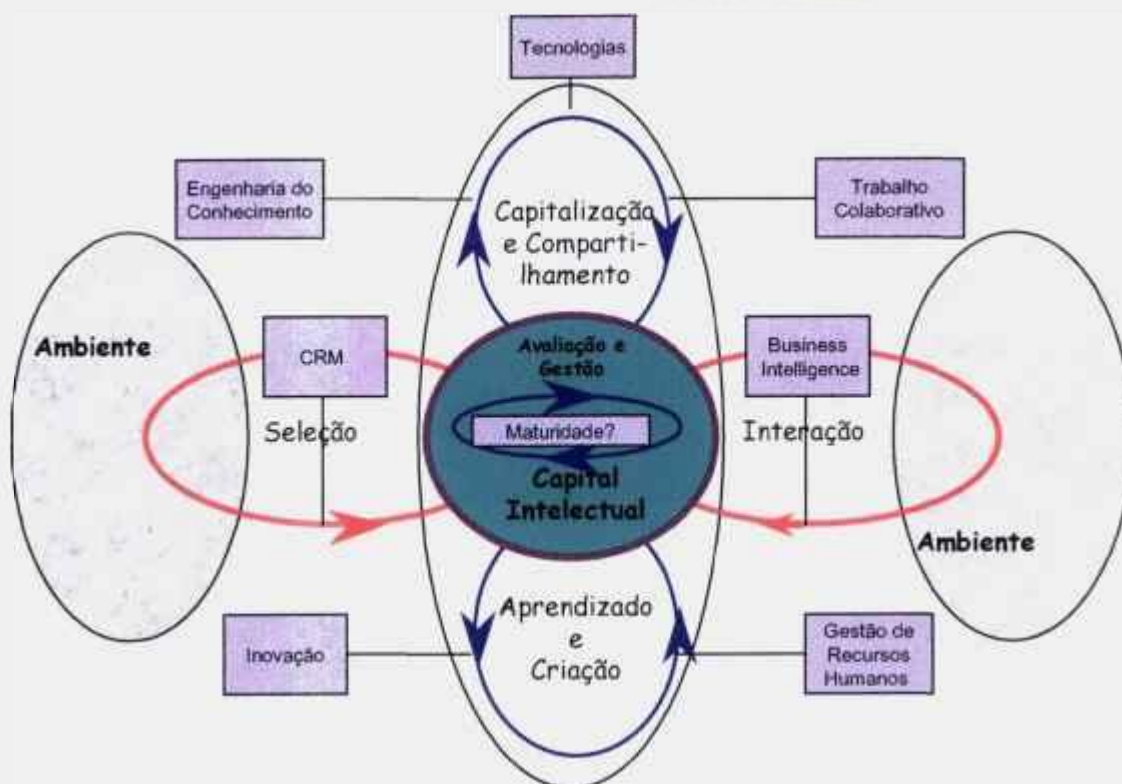


FIGURA 1 - O Modelo da Margarida (Adaptado de Ermine, 2003)

A gestão dos processos deste modelo, segundo seu autor, divide-se em quatro grandes classes, que correspondem às pétalas da margarida: Capitalização e Compartilhamento; Aprendizado e Criação; Seleção e Interação (as duas primeiras classes relacionadas ao ambiente interno, as duas últimas ao ambiente externo):

1. Os **processos internos**: (onde se realiza o ciclo virtuoso do conhecimento):
 - Processo de captação e compartilhamento do conhecimento, o último assegurando a reciclagem do capital intelectual dentro das empresas. São necessárias tecnologias de TI e processos de engenharia do conhecimento para se estruturar base de conhecimentos, bem como a motivação para o trabalho colaborativo e participativo.
 - Os processos de aprendizagem e criação de conhecimentos. São processos endógenos e coletivos considerados como a base da evolução dos conhecimentos. A ele se incluem as organizações ou comunidades de aprendizagem e os processos de inovação, implantados por setores como Pesquisa e Desenvolvimento que visam a melhoria de técnicas de trabalho.

2. Os **processos externos**: de Interação e Seleção do meio ambiente:

- Os processos de interação com o meio ambiente são uma necessidade intrínseca de qualquer organização, pois um sistema isolado de seu ambiente não sobrevive. Da mesma forma, os conhecimentos necessitam alimentar-se do fluxo de informações provenientes do meio externo, transformam-nos em capital de conhecimento útil para a empresa. Pode ser apontado, entre outros, o processo de inteligência competitiva ou estratégica (também conhecido como “Business Intelligence”) Ele traz, sobretudo, informações externas selecionadas e demandadas pelas necessidades das empresas.
- Os processos de seleção do meio ambiente são processos evolucionários de seleção do conhecimento, que agem como um filtro sobre o comportamento do mercado e vão direcionar as criações e evoluções dos conhecimentos potenciais nas empresas. Servem de base para definir a formação de perfis e tendências de mercado para a aceitação de produtos e serviços. A ele se incluem os serviços obtidos por meio de setores como Marketing, Compras, processos de relacionamento com o cliente (como CRM – “Customer Relationship Management) e outros. A problemática da Gestão do Conhecimento é integrar o relacionamento do tipo de necessidade ou comportamento de clientes e mercado com os conhecimentos do negócio da empresa.

Um último processo que deve ser feito com relação ao patrimônio do conhecimento que se quer alcançar é o processo de avaliação (quantitativa e qualitativa, financeira ou estratégica) das transformações que os processos vão gerar sob o ponto de vista dos benefícios, das vantagens ou valores que vão acrescentar.

Há inúmeros processos de Gestão do Conhecimento que podem ser estudados e implementados conforme as necessidades de cada organização. As quatro pétalas da margarida citadas propõem um referencial generalizado. Implantar uma política de gestão do conhecimento sob formas simples ou sofisticadas, intuitivas ou formais, é, na verdade, uma escolha que deve ser feita por cada organização, em consonância com sua estratégia de negócios.

2.3 A Importância do Mapeamento do Conhecimento

Qualquer processo de gestão de recursos somente pode ser feito com eficácia quando se conhece com precisão os recursos a serem geridos em termos de seus atributos de interesse, repositórios e demais características que possam influenciar na gestão. A Gestão do Conhecimento não é diferente e, neste caso, é o mapeamento dos conhecimentos que cuida de identificá-los, caracterizá-los e localizá-los em termos de seus repositórios. O mapa do conhecimento é um retrato daquilo que existe na empresa.

Além deste mapeamento, é preciso fazer uma avaliação desses "ativos" do "capital intelectual". Uma política estratégica coerente que garanta a continuidade e o desenvolvimento deste capital para melhor alcance de seus objetivos deve estar atrelada ao conjunto de necessidades da organização em termos de sua visão de futuro. Tal política baliza a definição dos objetivos pretendidos da Gestão do Conhecimento e, conseqüentemente, das soluções diversas que correspondam às suas necessidades em cada caso (captação e preservação; compartilhamento ou transmissão, apropriação e criação de conhecimento etc.).

Assim sendo, as atividades de identificação e avaliação dos conhecimentos permitem medir o caráter crítico dessas fontes de conhecimento, facilitando a identificação daqueles que agregam valor e aqueles que apresentam riscos para a continuidade da organização.

Além disso, o mapeamento dos conhecimentos facilita a localização dos detentores de conhecimento, agilizando sua disseminação e a apropriação interna; localiza as fontes de conhecimento, mostrando onde se deve recorrer quando necessitar; revela pontos fortes a serem explorados e os pontos fracos a serem reparados.

O resultado dessa junção: identificação e avaliação do conhecimento ajuda a decisão da determinação das diferentes ações da Gestão do Conhecimento que podem (ou devem) ser aplicadas.

2.3.1 O Mapeamento dos Processos

A identificação dos conhecimentos da organização se faz por meio do entendimento das atividades da empresa. Isso pode ser feito de diferentes maneiras: pelo exame da documentação, por meio de entrevistas junto aos atores da empresa, pelo mapeamento de seus processos e outros.

Gonçalves (2000) afirma que todas as atividades realizadas nas organizações fazem parte de processos, que visam oferecer, aos clientes, um bem em forma de serviço,

produto ou de sua combinação. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes, segundo Harrington apud Gonçalves (2000). Como os recursos intelectuais das organizações são, hoje, reconhecidamente mais utilizados e relevantes, sua melhor utilização vem contribuir agregando valor aos processos.

Sendo as organizações coleções de processos, há vários conhecimentos em seus processos, mas só alguns são estratégicos. Assim, há uma forte relação entre olhar os processos da organização para descobrir o estoque de conhecimentos estratégicos neles envolvidos e geri-los com vistas a melhorar os processos corporativos, como é defendido por Severino e Silva (2002):

“Na prática, a Gestão do Conhecimento deve influenciar tudo que é realizado pela organização, a maneira como é realizado e a qualidade dos resultados. Assim, fica claro que a principal ligação entre a gestão de conhecimento e os negócios da empresa deverão ser por meio de seus processos. Este fato sugere que a observação dos processos corporativos deve ser um fator essencial para que se possa compreender onde e como o conhecimento possui papel significativo no desempenho de seus processos.”

Os processos definem a forma como são trabalhados os insumos e como são utilizados os recursos existentes na organização para que melhores resultados sejam obtidos junto aos seus clientes. Quanto mais eficientes os recursos disponíveis nas empresas, mais eficientes e eficazes os processos envolvidos, tanto melhor será o valor agregado aos produtos e/ou serviços oferecidos. Entre outros fatores, o bom funcionamento do fluxo de trabalho nos diversos processos empresariais evita problemas, desperdício e "retrabalho", propiciando a obtenção de resultados mais satisfatórios e produtivos.

A opção pelo mapeamento dos processos vai dar uma visão clara do que se espera de recursos de conhecimentos em uma empresa para dar eficiência e acrescentar valor aos seus processos. O mapeamento dos processos vai elucidar e identificar todos os conhecimentos requeridos para que seus fluxos sejam conduzidos de forma favorável e eficiente.

Além disso, essa forma de analisar uma empresa é bastante abrangente, pois vai cobrir ou “rastrear” todo o fluxo de trabalho desenvolvido, desmembrando cada etapa ou atividade e áreas envolvidas para desenvolver os processos, dando uma visão bastante completa e clara não só dos recursos envolvidos, mas também permitindo compreender toda a problemática do negócio.

2.3.2 A Representação dos Conhecimentos

A problemática que se segue ao identificar os recursos de conhecimentos de uma organização é como representá-los e ordená-los para que se tenha uma visualização verdadeiramente representativa e clara daquilo que é chamado de “espelho” da organização em termos de patrimônio intelectual.

Há várias maneiras de organizar e representar os recursos de uma organização.

É muito comum encontrar representações por meio de cartas ou mapas, que são as formas mais convencionais de se apresentar entidades, processos e fenômenos concretos ou abstratos que ocorrem em um dado ambiente. A Cartografia consiste de cartas ou mapas que, interligadas, trazem uma representação mais completa de um corpo de informações de uma realidade de um dado ambiente.

Todas as representações têm, entretanto, o objetivo de fornecer uma estruturação dos recursos das organizações. Quando se trata de representações de informações, dados ou recursos “físicos”, as soluções são, normalmente, mais simples; porém, quando se tratar de recursos intangíveis como conhecimento, a representação, para ser precisa e de qualidade, envolve uma análise um tanto mais complexa, sendo que seu tratamento e representação requerem também maior complexidade.

Além da representação física, existem diversas abordagens de organizar ou classificar o patrimônio cognitivo de um organismo; a mais usual consiste em organizá-los segundo sua estrutura funcional, e é no interior dessa estrutura que os conhecimentos vão ser categorizados em função dos sistemas organizacionais.

Uma abordagem mais atual é a classificação conceitual, ou por domínio, que organiza o conhecimento segundo assuntos, temas ou finalidades, desenvolvida por Ermine (2000) e utilizada por Peil et al (2001) e Aubertin et al (2001). Segundo Ermine (2000), *“...quanto mais o nível de complexidade dos conhecimentos aumenta, mais os sistemas de organização conceitual por domínios tendem a se tornar úteis às organizações”*.

A Cartografia, sendo feita por domínios ou temas de conhecimento comuns, permite visualizar as atividades da empresa separadas por domínios de conhecimento, o que se diferencia das representações habituais atreladas às estruturas hierárquicas ou funcionais. A grande vantagem da representação por temas é que as pessoas detentoras de conhecimento de um mesmo domínio não fazem, obrigatoriamente, parte de uma mesma área organizacional (divisão, departamento etc.).

A representação dos conhecimentos por meio da Cartografia de Domínios de Conhecimento vai mostrar a decomposição das atividades de uma organização sob o ponto de vista de domínios (ou temas) de conhecimentos e estrutura os conhecimentos em função desses domínios, que são detalhados e apresentados hierarquicamente dentro de cada um dos temas; por essa razão, é um meio bastante eficaz de acesso às fontes de conhecimento, pois permite encontrar as zonas de especialidades a partir dos domínios representados, isto é, ela coloca em evidência os conhecimentos e áreas de especialização de seus colaboradores e suas utilizações nas diferentes atividades ou áreas funcionais das organizações.

Ainda, segundo Ermine (2000), esta forma de representação tende a facilitar o entendimento das ações necessárias, pois ela facilita a visualização das áreas (ou domínios) de conhecimento que apresentam riscos ou maiores riscos e localiza as fontes de conhecimento e o resultado constitui-se de uma ferramenta de auxílio à decisão das ações de Gestão do Conhecimento mais favoráveis ou que devem ser efetuadas em prioridade.

2.3.3 A Importância da Avaliação dos Conhecimentos

Se a Gestão do Conhecimento parece impor-se como uma necessidade dentro das organizações, a percepção de que um real capital do conhecimento acrescenta valor às suas atividades traz problemas, como tudo que é novo, que muda conceitos. Como tornar tangível aquilo que é intangível? Este tema ainda é um dos maiores desafios da Gestão do Conhecimento.

A complexidade potencial da Gestão do Conhecimento é de que modo colocar as questões para identificar os problemas e achar as soluções. As colocações possíveis são muito variáveis, cada organização tem seu ponto de vista, seus interesses. Os agentes decisórios, e ainda os agentes detentores de conhecimento, são, muitas vezes, reticentes ou incrédulos face ao novo conceito apresentado. Falta, entretanto, encontrar um referencial, uma situação coerente, argumentos situacionais ou criar critérios de avaliação e, com base nisso, propor questões pertinentes que permitam avaliar o valor, a maturidade ou a escassez, a importância etc. dada aos diferentes conhecimentos em cada organização.

Há inúmeras ações que se pode sugerir, a escolha depende desses referenciais que vão analisar a “criticidade” de cada conhecimento, ou seja, seu estado no momento da ação. A “criticidade” de um conhecimento define-se como a avaliação do nível dos riscos/oportunidades que ele apresenta para as empresas. Pode haver, por exemplo, risco de perda do conhecimento que pode trazer conseqüências incalculáveis, pode haver o

interesse em desenvolver um conhecimento para obter ganhos ou vantagens (de mercado, de produtividade etc.) É preciso, então, descobrir os conhecimentos que se encontram críticos para empenhar as ações adequadas. Para isso, uma avaliação com o objetivo de localizar os conhecimentos críticos se faz necessária. É preciso, também, colocar em evidência por que eles são considerados críticos, pois, nem todos os conhecimentos apresentam os mesmos riscos.

Desta forma, as recomendações a seguir sobre conhecimentos críticos vão dar subsídios para a escolha dos critérios para a avaliação. Segundo trabalhos do Clube de Gestão dos Conhecimentos de Paris (2000) sobre o tema, os conhecimentos críticos são os conhecimentos que acrescentam valor mas que são difíceis de ser acessados e explorados:

Eles têm *valor* porque eles são:

- raros e não substituíveis
- úteis

Eles são *difíceis de explorar* porque eles são:

- Difíceis de captar
- Difíceis de integrar aos seus usos

Eles são *raros e não substituíveis* porque:

- A organização é a única detentora desses conhecimentos (benchmarking, liderança, originalidade, confidencialidade etc.)
- Esses conhecimentos encontram-se no exterior e não são acessíveis
- Há poucos detentores desses conhecimentos dentro da organização e eles são pouco disponíveis
- Não é possível trocar esses conhecimentos por outros obtendo os mesmos resultados

Eles são *úteis* à organização:

- Porque eles pertencem a uma área considerada estratégica
- Eles se adequam às missões e finalidades da empresa
- Eles criam valor a todas as áreas da empresa (satisfação dos clientes, interesse da gerência ou dos acionários ou mantenedores, interesse dos trabalhadores, interesse para a coletividade etc.)
- Eventualmente um conhecimento emergente é suscetível de gerar valor por tempo longo

- Porque os conhecimentos podem ser reutilizados em uma outra área ou domínio (adaptáveis a outras áreas ou usos)

Eles são *difíceis de captar* porque:

- É difícil identificar as fontes de conhecimento (pessoas ou documentos). O acesso aos conhecimentos pode requerer a criação ou a mobilização de uma rede de contatos.
- Os conhecimentos estão essencialmente sob a forma tácita
- Os conhecimentos evoluem rapidamente

Eles são *difíceis de se integrar aos usos* porque:

- Os conhecimentos são profundos e/ou complexos e difíceis de se apropriar
- O conhecimento histórico do domínio do conhecimento é necessário para compreender e integrar a esses conhecimentos
- O estabelecimento do conhecimento necessita de um bom conhecimento do ambiente e de uma rede de relações (interna e externa) importante.

Cada organização tem interesses particulares e em graus diferentes por cada conhecimento, que depende de seus negócios e estratégia, que é difícil de medir intuitivamente. O objetivo da avaliação é mensurar a relevância de cada um deles de acordo com os interesses de cada empresa, para isso, é necessário identificar critérios de avaliação adequados a cada uma delas. Assim, os critérios devem ser escolhidos com base nesses conceitos de conhecimento crítico e “criticidade” e em função das necessidades internas de cada empresa. A escolha dos critérios deve variar de organização para organização, sendo que certos critérios podem ser específicos aos problemas de cada uma. Eles vão servir de indicadores para medir e avaliar seu capital intelectual.

O real aproveitamento do recurso intelectual de uma organização depende da capacidade dessa organização em localizar o capital do conhecimento que realmente acrescenta valor. Isso deve ser feito antes de se pensar em ações. Assim, as organizações que desejam gerir seus patrimônios do conhecimento devem olhar seu estoque de conhecimento e utilizar-se desses procedimentos (ilustrados na FIG. 2): localizar e representar os conhecimentos, elaborar critérios para determinar aqueles que estão críticos e quais merecem ser explorados e criar modos de conversão de conhecimento, organizando ações de Gestão do Conhecimento referentes a cada conversão. Sem fazer esse mapeamento e avaliação dos conhecimentos não é possível aumentar o conhecimento estratégico para agregar valor

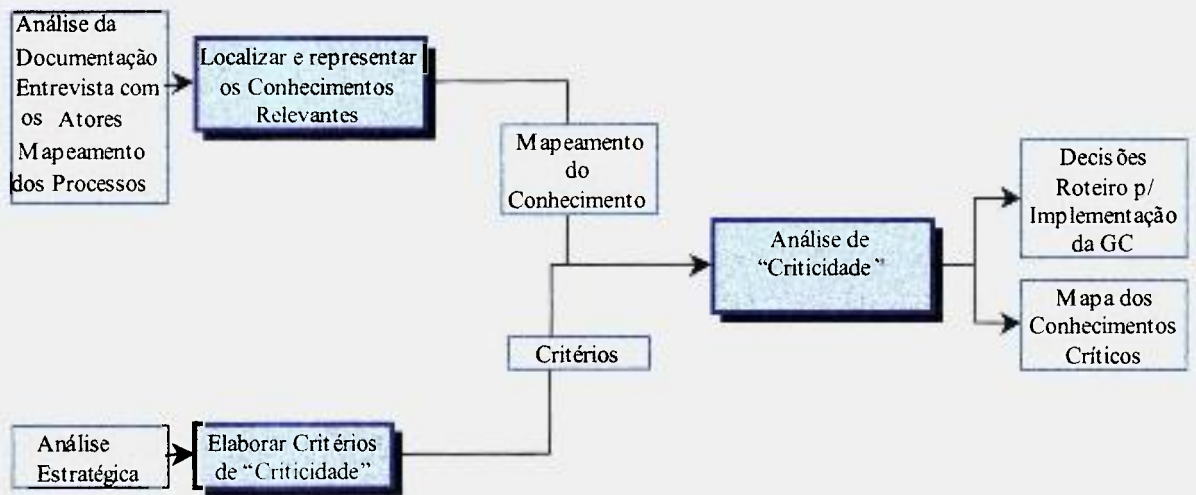


FIGURA 2: Mapeamento do Conhecimento

2.4 Fatores de Sucesso para a Implantação da Gestão do Conhecimento

A aplicação do modelo ideal de Gestão do Conhecimento envolve todas as áreas da organização, pois requer a utilização de procedimentos que possibilitem à organização desenvolver essas sistemáticas de conversão dos conhecimentos tácitos (incorporados nas pessoas) para o aumento do capital estrutural da organização e vice versa. A viabilidade deste modelo consiste, ainda, em fazer as pessoas detentoras desses conhecimentos "querer" transmitir suas competências por meio dos canais de ligação, também os sistemas e ferramentas que permitem estruturar o capital devem ser tarefas da organização.

Para isto, se fazem necessárias ações dentro das organizações que proporcionem elementos viáveis e condições reais que viabilizem o sucesso dos processos de Gestão do Conhecimento. Nessa linha, a alta direção e os profissionais das empresas deixam de direcionar os seus esforços para atividades específicas, direcionadas exclusivamente a tarefas operacionais, e passam, também, a se concentrar em promover os processos básicos de gestão do conhecimento, onde várias áreas dentro das organizações passam a ser envolvidas nesse processo.

Alguns elementos merecem consideração especial. A Gestão do Conhecimento, segundo Barroso (2001), é uma questão de estratégia, processos, pessoas, cultura e infraestrutura (tecnologia da informação) que devem funcionar sintonizados para o sucesso das ações de Gestão do Conhecimento. Terra (2000) reforça destacando sete dimensões nas quais baseia-se a Gestão do Conhecimento: Fatores Estratégicos e o papel da Alta

Administração, Cultura e Valores Organizacionais, Estrutura Organizacional, Administração de Recursos Humanos, Sistemas de Informação, Mensuração de Resultados e Aprendizado com o Ambiente. Algumas áreas são comentadas e devem ser aplicadas nas organizações das formas abaixo:

- **Estratégia e Comprometimento da Alta Direção:**

Os processos de Gestão do Conhecimento devem estar alinhados à estratégia da instituição, bem como a alta direção da empresa deve estar comprometida com sua implantação, devendo participar ativamente das decisões do projeto e liderar algumas iniciativas. A orientação e definição adequadas sobre os objetivos principais a serem enfocados nos processos são fundamentais para se obter resultados úteis, factíveis e atualizados. A estratégia de implantação deve buscar o equilíbrio entre a valorização do conhecimento das pessoas (tácito e explícito) e as necessidades da organização. Os conhecimentos mais importantes sob o ponto de vista de agregação de valor devem ser identificados e as ações devem ser escolhidas para explorá-los, seguindo os interesses estratégicos.

- **Os Processos:**

Na implantação do processo de Gestão do Conhecimento, deve-se dar igual ênfase à pesquisa/coleta de informações e à sua análise/contextualização. Os processos da organização devem ser analisados para identificar seus conhecimentos, a partir daí, deve-se proceder a uma análise para conhecer suas deficiências e suas lacunas. A escolha adequada de fontes de informação e dos critérios de avaliação é crucial para a qualidade e confiabilidade dos resultados.

- **Motivação dos Atores e Cultura da Organização:**

Desde que as pessoas são os atores do conhecimento na organização decorre que, sem seus engajamentos efetivos, a "inteligência" da empresa sucumbe. As organizações dependem essencialmente das habilidades, conhecimentos ou competências-chave de seus atores para obter e desfrutar de vantagens competitivas consideráveis. Neste contexto, o fator crítico passa a ser a capacidade das empresas em alavancar um fator determinante no comportamento das pessoas: suas motivações para levá-las a "doar" seus conhecimentos e talentos. Assim sendo, o ambiente psicosocial da organização passa a ser um fator determinante para uma eficaz Gestão do

Conhecimento. Normalmente, torna-se necessário utilizar fatores motivacionais adequados e promover uma transformação no tecido cultural da instituição.

▪ **Tecnologia de Suporte ao Processo:**

Dado o volume de informações, da multiplicidade das fontes e de conexões que se deve estabelecer para facilitar o compartilhamento, é fundamental a identificação das necessidades e a disponibilização de uma infraestrutura de suporte ao processo de Gestão do Conhecimento. A tecnologia da Informação (TI) tem um papel importante e a Gestão do Conhecimento impõe novas demandas a esta área, uma vez que as competências essenciais e o conhecimento coletivo baseiam-se em conhecimentos e experiências apoiadas em informações do negócio e não se restringem apenas às normas, regras, histórico, procedimentos e outros documentos da empresa, que podem já existir fisicamente nos bancos de dados das organizações. Segundo Teixeira Filho (2000) :

"O desafio da área de TI passa a se migrar de uma posição de suporte a processos para suporte a competências. É preciso sair do patamar do processamento de transações e agregar um perfil de construção de formas de comunicação, de conversação e aprendizado on the job, de comunidades de trabalho, e de estruturação e acesso às idéias e experiências"

A Tecnologia da Informação e ferramentas esperadas devem prover o suporte para viabilizar a preservação do capital intelectual da empresa (memória), seu compartilhamento internamente (comunicação), sua atualização, sua aplicação em benefício organizacional, além de disponibilizar o conhecimento internamente e incentivar o processo de desenvolvimento e/ou melhoria de técnicas e inovação (criação). Assim sendo, o desafio para a Tecnologia da Informação é identificar, desenvolver ou implementar tecnologias e sistemas de informação que apoiem a comunicação, a troca de idéias e experiências, que facilitem e incentivem as pessoas a se unirem, a participarem, a tomarem parte de grupos e a se renovarem em redes informais e não apenas gerenciar documentos e informações.

Entretanto, estas ferramentas não podem, de modo algum, ser tidas como um ônus a mais no trabalho de cada um, e sim como atrativos em função dos resultados que potencializam. A falta de recursos ou ferramentas complexas, bem como sua aplicação inadequada, podem comprometer ou até inviabilizar o projeto. Malhotra (1998) prega o desenvolvimento de *"arquiteturas mais sociais transparentes, abertas,*

flexíveis e voltadas aos usuários finais". Ele busca a otimização nas ferramentas devido a diferenças de enfoque da TI da Era da Informação para a Era do Conhecimento. Na primeira buscava-se a otimização baseada na previsão, enquanto na segunda objetiva-se a pré-cognição e adaptação. Buscando-se atingir esses objetivos, essas aplicações precisam ser mais voltadas à representação e solução de problemas do que a output e transações.

Teixeira Filho (2000), enfim, resume três itens fundamentais que a TI deve envolver:

1. *"...Uma nova arquitetura de informação que inclua novas linguagens, categorias e metáforas para identificar e alavancar perfis e competências;*
2. *Uma nova arquitetura tecnológica mais social, aberta, flexível, que atenda às necessidades individuais e que dê poder aos usuários;*
3. *Uma nova arquitetura de aplicações orientada mais à solução de problemas e à representação do conhecimento, do que voltada a transações e informações..."*

3. METODOLOGIA

3.1 Embasamento e Descrição Detalhada dos Métodos empregados na organização estudada.

A análise interna da organização é o primeiro passo do trabalho e tem o objetivo de conhecer quais os processos principais (processos de negócios) da organização estudada (CR) e suas interfaces (Barroso, 2001). Posteriormente, passa-se à análise de processos, com o objetivo de entender mais sistematicamente os fundamentos dos processos operacionais.

Esses processos são desdobrados em processos menores até que haja a possibilidade de reconhecer quais são os conhecimentos habilitantes desses processos e como estes estão alocados (Silva, Cernic, Barroso, Ricciardi - 2002). Como ferramentas, são elaborados diagramas, com as entradas, processamentos e saídas; fluxogramas dos processos e suas interfaces; bem como suas descrições detalhadas.

A próxima fase do trabalho consiste no desenvolvimento de uma Cartografia de Conhecimentos, segmentada por domínios de conhecimentos, denominada "Cartografia de Domínios de Conhecimento", técnica de representação utilizada por Ermine (2001), cuja representação dos conhecimentos se faz diretamente por domínio ou áreas de conhecimento. Os conhecimentos identificados, a partir da análise dos processos, são reestruturados e reagrupados por domínios (ou áreas) comuns e vão servir de base para a construção da Cartografia.

A construção da Cartografia constitui, deste modo, uma etapa preparatória à avaliação dos conhecimentos críticos da organização, que será a etapa seguinte do trabalho.

Validada a Cartografia de Domínios de Conhecimento, por meio da interação com os atores do conhecimento até se obter "consenso", realiza-se uma avaliação da "criticidade" dos conhecimentos, seguindo critérios previamente selecionados. A seleção dos critérios para o CR, dentro da ótica da Gestão do Conhecimento e adaptada ao contexto do Centro, também é estudada e discutida no presente trabalho. O caráter crítico do conhecimento vai ser avaliado por determinados critérios que vão medir o seu valor na organização, seu conteúdo técnico e outras características relativas à natureza da organização em estudo. Esses critérios devem ser escolhidos para avaliar a importância estratégica ou a "criticidade" de cada domínio de conhecimento da Cartografia, visando

descobrir as ações de gestão do conhecimento mais favoráveis e prioritárias. Essas ações podem ser implementadas gradativamente de acordo com suas prioridades.

Após a análise, determinação e avaliação dos conhecimentos, são propostas ações de Gestão do Conhecimento para o CR, referenciadas no Ciclo de Nonaka e Takeushi (1997).

3.2 A Estrutura do Trabalho

A Estrutura de Decomposição do Trabalho - EDT, estrutura também conhecida como Work Breakdown Structure – WBS (FIG. 3), forma de apresentação das partes físicas do trabalho, segundo Valeriano (1998), apresenta todas as fases e envolve todos os elementos do presente estudo e aplicação de método:

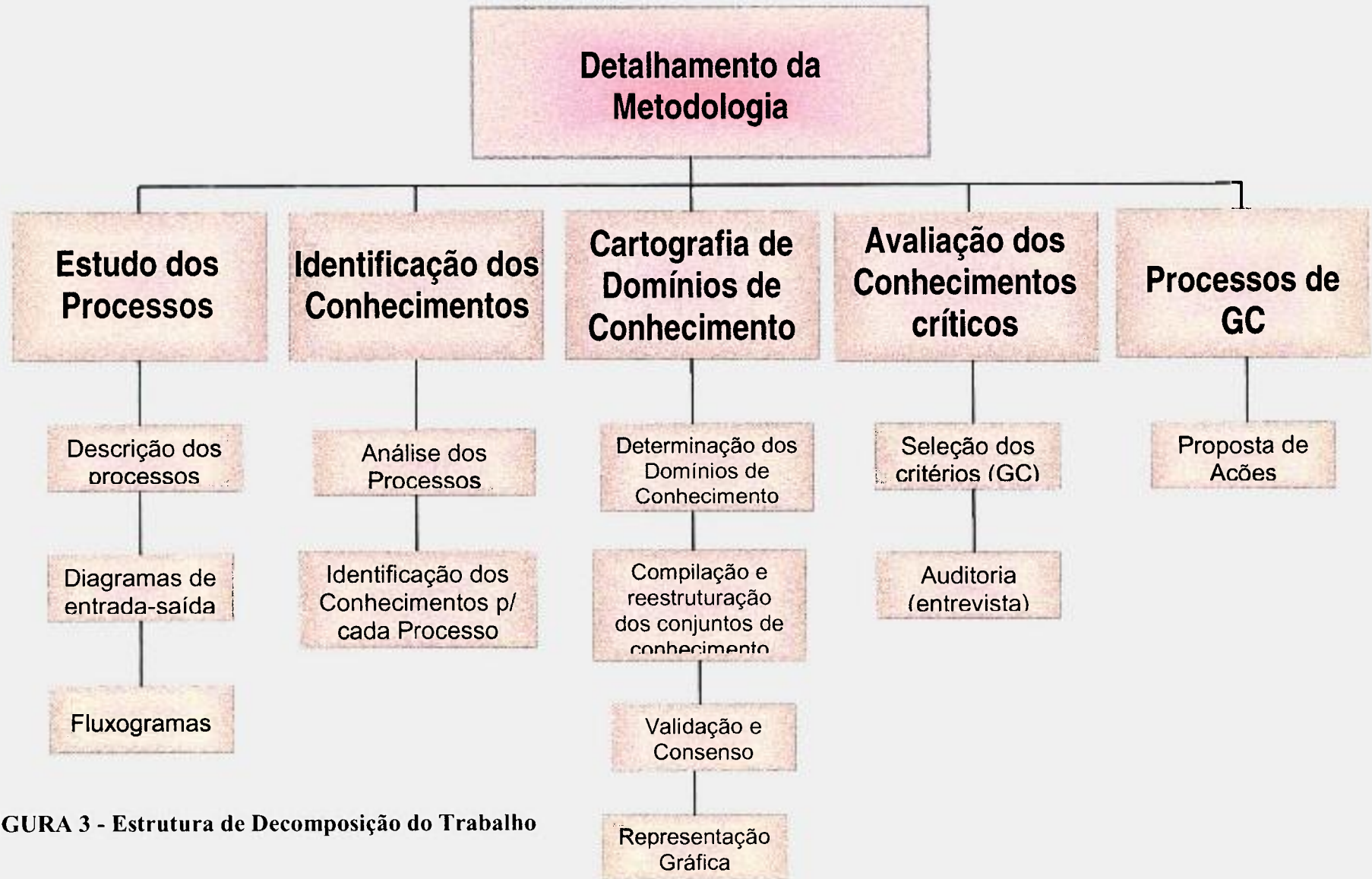


FIGURA 3 - Estrutura de Decomposição do Trabalho

4. APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ESTUDADA

O Centro de Radiofarmácia é, no IPEN, o centro que mais se aproxima de uma Unidade Estratégica de Negócios, Ansoff (1997)

Detentor da certificação NBR ISO 9000, vem mantendo certificado ISO desde o ano 2000. A produção de radiofármacos do CR foi recertificada da Norma NBR ISO 9002/94 para a NBR ISO 9001:2000 pela Fundação Vanzolini, com reconhecimento nacional do INMETRO e internacional do IQNET – International Certification Network, (fonte: Informe Anual IPEN -2002).

O CR estabeleceu, implementou e mantém um Sistema de Gestão Integrada - SGI-CR documentado, em consonância com os requisitos da norma ISO e com as diretrizes definidas no Manual da Gestão Integrada do IPEN - MGI-IPEN, no que diz respeito ao controle de documentos e registros para a manutenção da Gestão da Qualidade.

Suas atividades devem atender às normas nacionais e internacionais de Proteção Radiológica e Segurança ao Meio Ambiente e os procedimentos do Regulamento Técnico das Boas Práticas de Fabricação - BPF, anexo I da resolução RDC nº 134 de 13 de julho de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. As pesquisas envolvendo animais de laboratório devem obedecer aos critérios estabelecidos pela CEEA – Comissão de Ética em Experimentação Animal e à Resolução 196 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos.

4.1 UNIDADES ESTRATÉGICAS DE NEGÓCIO

Resultam de gestão empresarial que, segundo Ansoff (1997), pode ser definido como resultado de subdivisões dentro das próprias empresas, Unidades Estratégicas de Negócios – UENs, são relativamente independentes e com áreas de atuação diferenciadas dentro da corporação, possuindo sua estrutura organizacional, planejamento, estratégia e planos de negócio próprios, com autonomia para negociação e mercado próprios. Geralmente, possuem linhas de produção, tecnologia, tipo de clientes, mercados específicos que a diferenciam do restante da organização.

Há, certamente, uma relação de cooperação entre a Corporação e suas Unidades ou entre as próprias Unidades de Negócio e deve haver um interesse mútuo entre elas, pois, às UENs são oferecidos os serviços de infra-estrutura já estruturados (Unidades de Apoio) e elas vão representar um orçamento de custo ou fornecer um produto ou serviço

para o desenvolvimento das atividades da própria organização ou para suas outras unidades estratégicas, tais como consultoria, desenvolvimento de produtos, treinamento, atendimento a clientes etc. Seus clientes são, desta forma, usuários externos ou internos (as outras unidades de negócio da corporação).

O modelo de organização do CR reveste-se de características de uma Unidade Estratégica de Negócios, corroborando algumas características abaixo de Ansoff (1997):

1. Possui uma linha própria de produção dentro do IPEN;
2. Possui clientes e fornecedores específicos: hospitais e clínicas especializadas em medicina nuclear que utilizam radiofármacos e radioisótopos para diagnóstico e possível terapia, atendendo quase todas as clínicas e hospitais brasileiros que prestam serviços de medicina nuclear à comunidade brasileira.
3. Para a produção de seus insumos, o CR necessita de alto conhecimento tecnológico específico na área de radiofármacos e radioisótopos, diferenciado de todas as linhas de pesquisa do IPEN e da CNEN;
4. O CR é localizado dentro do IPEN, cujas instalações físicas são independentes, com laboratórios específicos e adaptados para a produção de radioisótopos, possuindo, ainda, um setor de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.
5. O CR possui sua missão: "*Produzir radiofármacos para realização de diagnósticos e terapia em Medicina Nuclear, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes*", objetivos, Plano de Negócios, Plano de Ação próprios, tendo, porém, uma autonomia limitada: sua missão e objetivos são definidos pelo Conselho Técnico Administrativo - CTA do IPEN, constituído por representantes da alta Gerência do Instituto e do CR e depende da interação com vários setores do IPEN, que são tidos como Unidades de Apoio à Unidade Estratégica de Negócio (CR).

A FIG. 4, a seguir, mostra o CR dentro das instalações do IPEN e suas interações com outros setores do Instituto, como unidades de apoio (linhas pontilhadas vermelhas). Todas essas unidades interagem com o CR prestando apoio tanto administrativo: prestação de serviços administrativos, de infra-estrutura, treinamento de RH etc.; como tecnológico: na radiação de materiais, proteção radiológica, desenvolvimento de projetos conjuntos, consultoria na área de Garantia da Qualidade, auditoria etc.

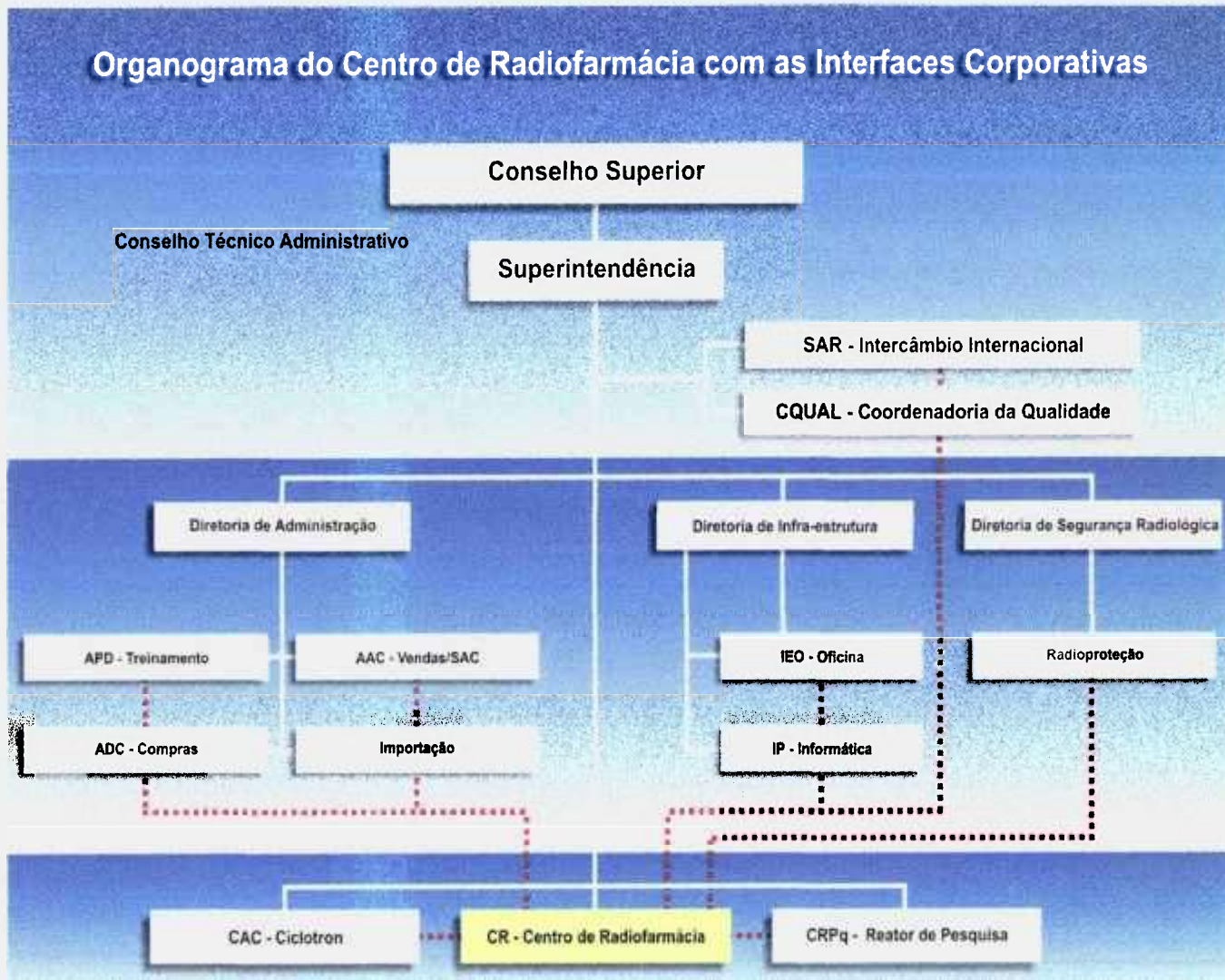


FIGURA 4 - Organograma do CR e suas interfaces no IPEN

As Unidades do IPEN que fazem interface com o CR são:

AAC/V - Divisão de Vendas e SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente)

ADC - Divisão de Compras

AD/SIE - Setor de Importação e Exportação

APD - Treinamento

SAR - Setor de Intercâmbio Internacional e Cooperação Técnica

IP - Informática

IEO - Oficina

LAC – Aferição e Calibração de Equipamentos

NP - Departamento de Monitoração Radiológica

NR - Rejeitos Radioativos

NA - Radioproteção Ambiental

NA - Monitoração Pessoal

CAC - Centro de Aceleradores **CICLOTRON**

CRPq - Centro do Reator de Pesquisa – **IEA-R1**

CQUAL – Coordenadoria da Qualidade, Meio-Ambiente e Segurança

- A assessoria administrativa é feita pelas Divisões seguintes, subordinadas à Diretoria de Administração ou à Superintendência do IPEN:
 - **AAC/V**: que é subdividida em dois grupos: Vendas e Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC: possui uma grande interação, principalmente com o setor da produção de radiofármacos do CR, para acertos dos pedidos de produtos e serviços dos clientes e atendimento aos clientes, incluindo pesquisa de satisfação dos clientes.
 - **ADC - Divisão de Compras e AD/SIE - Setor de Importação e Exportação**: para aquisição da matéria-prima nacional ou importada.
 - **APD - Treinamento e SAR - Intercâmbio Internacional**: interagem para prestar serviços de treinamento interno ou no Exterior para todo o pessoal do CR.
- Os serviços de infra-estrutura são prestados pelas seguintes Divisões, subordinadas à Diretoria de Infra – Estrutura - I do IPEN:
 - **IEO**: infra-estrutura e manutenção predial, mecânica, elétrica, hidráulica e civil e **LAC** para calibração e aferição de equipamentos.
 - **IP**: serviços na área de informática e desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de documentos (TI – tecnologia da informação)
- Os serviços de irradiação são realizados pelos seguintes setores, subordinados às Diretorias Técnicas do IPEN:
 - **CAC** - Centro de Aceleradores **CICLOTRON**
 - **CRPq** - Centro do Reator de Pesquisa **IEA-R1**

- As áreas do CR são monitoradas pelo Departamento de Monitoração Radiológica - NP, subordinados à Diretoria de Proteção Radiológica - N do IPEN, por meio das Divisões: NR - Rejeitos Radioativos, NA - Radioproteção Ambiental e NP - Monitoração Pessoal.

4.2 ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL

O CR - Centro de Radiofarmácia possui uma gerência e é subdividido em três divisões:

CRP - Divisão de Produção;

CRQ - Divisão de Garantia da Qualidade;

CRPD - Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos.

Essas divisões **CRP** e **CRQ** são subdivididas em grupos de trabalho:

Os grupos de trabalho do **CRP**:

- Grupo de Radioisótopos Primários;
- Grupo de Moléculas Marcadas;
- Grupo de Reagentes Liofilizados;
- Grupo de Apoio.

Os grupos de trabalho do **CRQ** :

- Grupo de Controle da Qualidade;
- Grupo de Garantia da Qualidade.

4.3 PRODUTOS E SERVIÇOS

Os radiofármacos produzidos pelo CR estão divididos nas quatro classes de produtos a seguir:

Radiofármacos Primários

Geradores de Molibdênio e Tecnécio

Moléculas Marcadas

Reagentes Liofilizados

Segundo Saha (1998), radiofármaco é um complexo radioativo usado para o diagnóstico ou tratamento terapêutico de doenças humanas. Na medicina nuclear, próximo

de 95% dos radiofármacos são usados com objetivos de diagnóstico, enquanto que o restante é utilizado com objetivos terapêuticos. Um radiofármaco é constituído de dois componentes: um radionúcleo e um fármaco e sua aplicabilidade deriva das características destes dois componentes. No desenvolvimento dos radiofármacos inicialmente é escolhido um fármaco com base na sua alocação preferencial a um determinado órgão humano ou a participação em sua função fisiológica e um radionúcleo adequado é administrado no fármaco de forma que, após a utilização do radiofarmacêutico, sua emissão radioativa seja perceptível a um detector de radiação, assim a estrutura fisiológica ou morfológica do órgão possa ser avaliada pelos profissionais da área médica.

4.4 HISTÓRICO

O CR, antigo TP - Departamento de Processamento de Material Radioativo, foi o local pioneiro na produção de radioisótopos e radiofármacos no Brasil. A utilização de radioisótopos começou a ter importância no país no final de 1959, havendo interesse da classe médica pelo Iodo-131 (^{131}I) para diagnóstico da função tireoideana, razão pela qual iniciou, nesse ano, sua produção no CR.

Nas décadas seguintes, surgiram novos produtos, e, em 1981, o CR atingiu seu grande desenvolvimento com o início da produção de geradores de tecnécio ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), e com a preparação de reagentes liofilizados para marcar com este radioelemento, utilizados para radiodiagnóstico.

No início de suas produções, os elementos radioativos eram produzidos no próprio IPEN, no reator de pesquisas IEA-R1 e, após 1978, no CV 20 - antigo Ciclotron, com sua instalação no IPEN. Entretanto, com o expressivo aumento da demanda e aumento significativo da produção (atualmente são fornecidos radiofármacos para mais de 280 hospitais e clínicas em todo o país, atendendo cerca de 2 milhões de pacientes – dados do Informe Anual do IPEN, 2002), a capacidade do reator de pesquisas IEA-R1 não comportou a produção do CR e muitos dos elementos radioativos passaram, então, a ser importados.

Atualmente, irradia-se parte do material no Ciclotron - Clyclone 30, instalado em 1999: o Iodo-123 (^{123}I), o Fluor-18 (^{18}F), o Enxofre-35 (^{35}S), e no próprio reator IEA-R1: o Samário-153 (^{153}Sm), que passará a operar a 5 MW, após sua adequação. Prevê-se a nacionalização da produção de outros radioisótopos como o Gálio-67 (^{67}Ga), que já está sendo produzido no Ciclotron desde julho de 2002; o Tálio-201 (^{201}Tl), com sua produção no país prevista para o segundo semestre de 2003; e o Gerador de Tecnécio via Gel, sendo

previsto o início da irradiação do Molibdênio-99 (^{99}Mo) no Reator IEA-R1 e sua produção rotineira para o segundo semestre de 2003, segundo o último Informe Anual do IPEN (2000).

Em 2002, foram produzidos no CR 13.091 Geradores de Tecnécio, o principal radiofármaco utilizado em medicina nuclear no país. Hoje são produzidos mais de 250 geradores por semana, volume comparável a dos produtores internacionais.

4.5 CLIENTES E CONCORRENTES

A venda de radioisótopos e radiofármacos no Brasil é monopólio do Estado Nacional, executado pela CNEN por meio de seus Institutos. O IPEN responde por 98% e o IEN - Instituto de Energia Nuclear distribui 2% de todos os produtos de radioisótopos e radiofármacos fornecidos às clínicas e hospitais brasileiros que possuem serviços de medicina.

A distribuição dos radiofármacos produzidos pelo IPEN atingiu todas as regiões do país, sendo 64% do mercado distribuído para a região sudeste, 14% igualmente para as regiões sul e nordeste, 6% para a região centro-oeste e 2% para a região norte.

Na Diretoria de Radioproteção e Segurança da CNEN, inteiramente independente daquela onde estão vinculados os institutos que produzem os radiofármacos, são exercidas as funções normativa, regulatória e fiscalizadora de todas as atividades e instalações que manipulam substâncias radioativas, ou lidam com radiações ionizantes. Assim sendo, todos os serviços de medicina nuclear (dos hospitais, clínicas e laboratórios) no Brasil devem possuir licença da CNEN para receber radiofármacos.

A possibilidade de modificação na legislação (com a flexibilização do monopólio) e os possíveis produtos substitutos podem constituir-se ameaças à ausência de concorrência que ocorre no cenário atual no país e trazer mudanças às condições de mercado e o surgimento de possíveis concorrentes.

5. MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DO CR

São descritos neste item todos os processos inerentes ao CR, analisados sob o prisma de sua relevância e conformidade com o objetivo principal do CR: "**Produção de Radiofármacos**" e de suas interfaces com processos de outros setores do IPEN que lhe prestam apoio. Também ao final, são descritos os procedimentos obrigatórios que envolvem os processos.

Ao se analisar os grandes processos corporativos para a produção de radiofármacos do CR, confirmou-se que, conforme explorado no capítulo 4, (a) o CR mantém interface efetiva com outros setores do IPEN, uma vez que a execução de seus processos o obriga a inter-relacionar-se ativamente com esses setores, e (b), os processos para a fabricação, controle de qualidade e proteção radiológica encontram-se mapeados e documentados em PO – Procedimentos Operacionais e IT – Instruções de Trabalho, devido à certificação da ISO.

A partir da análise e levantamento dos processos do CR, concluiu-se que seus macroprocessos podem ser assim agrupados:

Pedido do Produto;
Planejamento da Produção;
Produção;
Controle de Qualidade;
Expedição e Logística;
Garantia da Qualidade;
Pesquisa e Desenvolvimento.

5.1 Processo: ***Pedido do Produto***

Desdobrando o presente processo, destacam-se as atividades:

Solicitação do Produto pelo Cliente;

Entrada de Dados dos pedidos;

Estimativa de Vendas.

Todos os clientes - clínicas, hospitais e laboratórios - são cadastrados pela CNEN, certificados e autorizados à manipulação de material radioativo e estão sob a inspeção dessa Comissão (conforme mencionado no capítulo 4). Esses clientes mantêm

contratos prévios com o IPEN (tipos de produtos e quantidades) que são previamente acordadas, podendo, no entanto, as quantidades ser ajustadas semanalmente a critério do cliente. Os preços, por quantidade de insumos, são previamente tabelados na gerência da corporação, no presente caso junto à CNEN, e constam de um Catálogo de Produtos.

A Divisão de Vendas do IPEN (AAC-V) mantém o controle desses Contratos e é encarregada do contato com os clientes para confirmação ou alteração dos pedidos.

Os pedidos que forem confirmados, o setor de vendas calcula o preço e emite o pedido, dando entrada dos dados no sistema informatizado "Acompanhamento e Controle da Produção" (ACPCR) . Este sistema integrado gerencia e controla todo o processo de produção de radiofármacos: pedido do produto, programação da produção e controle de qualidade, embalagens até a entrega final do produto, e é interligado ao Setor de Vendas e todo o CR.

No caso de pedidos que contenham alterações ou pequenas especificações diferenciadas, o setor de vendas faz a consulta ao CRP, via telefone ou fax, para discutir a disponibilidade de atendimento dos pedidos e prazo de entrega.

Após acerto dos pedidos, o AAC-V emite, semanalmente, uma Listagem Final dos Pedidos.

A FIG. 5 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Pedido do Produto*.

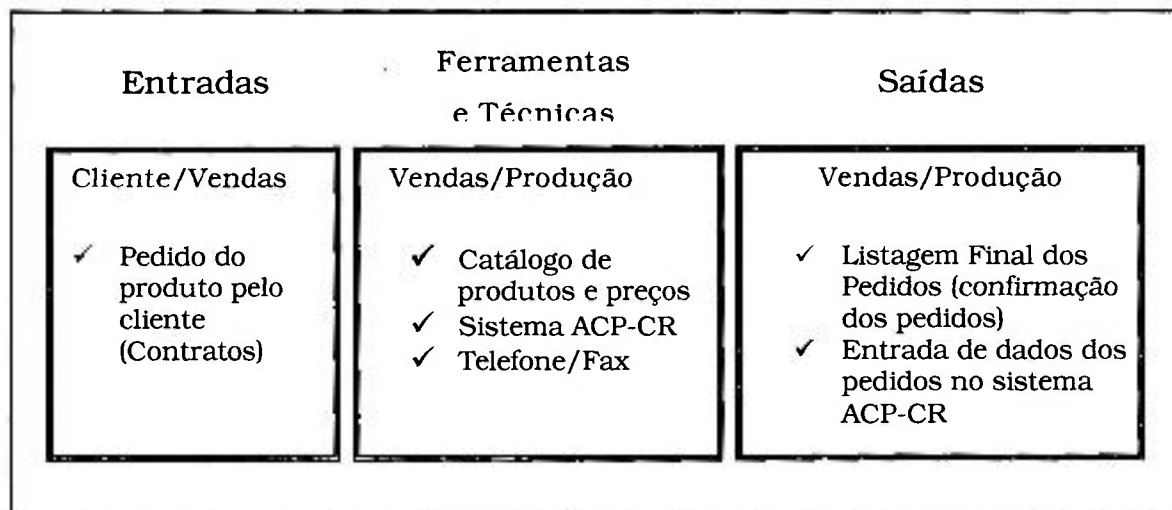


FIGURA 5 - Diagrama do Processo: *Pedido do Produto*

5.2 Processo: *Planejamento da Produção*

Desdobrando o presente processo, destacam-se as principais atividades:

Programação da matéria-prima;
Programação do Processo de Produção;
Programação da mão-de-obra.

De posse da listagem final dos pedidos, separada por produto, o CRP passa a fazer a programação da matéria-prima, da mão-de-obra e do processo de produção.

A fabricação de cada produto é previamente programada e cada um deles é produzido em dias da semana já acertados.

5.2.1 *Programação da Matéria-Prima*

A previsão de aquisição de toda a matéria-prima é feita pelo CRP, baseada no cálculo da aquisição do ano anterior acrescida do índice percentual de estimativa de crescimento de vendas de cada ano (do ano de 2001 para 2002 houve um aumento de 9% na venda total de radioisótopos, segundo Informe 2002 do IPEN (5)).

De posse da Lista Final dos Pedidos, o CRP verifica se o produto é **radioativo ou não radioativo**.

A matéria-prima radioativa utilizada é, em muitos casos, importada, e adquirida pelo AD/SIE - Setor de Importação do IPEN de 15 e 15 dias, passando por uma licitação internacional a cada 3 anos. A verificação da qualidade do produto é extremamente importante e sua utilização deverá ser a mais rápida possível devido ao tempo de decaimento dos materiais radioativos.

Existem, também, produtos não radioativos com prazo de validade extremamente curto, portanto, a previsão deverá ser a mais exata possível para não ter o risco de perder o produto.

Caso o produto **não seja radioativo**, verifica-se se a matéria-prima possui em estoque, caso afirmativo, passa-se para o planejamento do processo de produção; caso não haja no estoque, o pedido é bloqueado pelo sistema integrado de Acompanhamento e Controle da Produção - ACP-CR, e é providenciada a compra. A compra dos **Produtos Nacionais**, produtos químicos, fármacos e material de infra-estrutura, é feita pelo setor ADC - compras do IPEN.

Quando não há matéria-prima disponível no momento, o setor de Atendimento ao Cliente do IPEN (AAC/SAC) comunica o cliente da não disponibilidade de atendimento naquele momento, e providencia-se a compra da matéria-prima pela ADC - Divisão de Compras ou pela AD/SIE- Importação do IPEN.

5.2.2 Programação do Processo de Produção e da Mão de Obra

Caso o CR possua a matéria-prima em estoque ou providenciada sua aquisição, o CRP passa a fazer o planejamento do processo de produção, que inclui a programação dos equipamentos dos processos e da mão-de-obra. Para isso, são preenchidos os formulários: "Lista de Verificação de CELA" e "Formulário de Manutenção – FM", onde constam todos os itens e equipamentos que serão usados no processo de produção e deverão ser checados antes da produção.

O Grupo de Apoio do CRP realiza os serviços de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas do processo; o controle da calibração e validação dos equipamentos - ao todo 934 equipamentos; a manutenção elétrica, hidráulica e predial – se necessário, conta com os serviços do IEO - Oficina do IPEN ou são contratadas empresas terceirizadas para realizar os serviços. No caso da calibração de equipamentos, além dos serviços dos contratos de terceiros junto a empresas autorizadas, o CRP conta com os serviços do Laboratório de Aferição e Calibração - LAC do IPEN, que realiza trabalhos de metrologia de equipamentos e emite os certificados de calibração e aferição.

O Grupo de Apoio utiliza o "Programa de Gerenciamento de Equipamento", sistema informatizado de apoio à manutenção, para a programação do plano de manutenção preventiva e controle de calibração e aferição dos equipamentos e validação dos sistemas do CR, onde são emitidos Relatórios mensais contendo os prazos de validade e as necessidades das aferições/calibrações e validações.

As seguintes ferramentas de apoio e formulários são utilizadas para o planejamento da produção:

- Lista de Verificação de CELA e Formulário de Manutenção - FM;
- Sistema de Acompanhamento e Controle da Produção – ACP-CR ;
- Programa de Gerenciamento de Equipamento.

A FIG. 6 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo Planejamento da Produção.

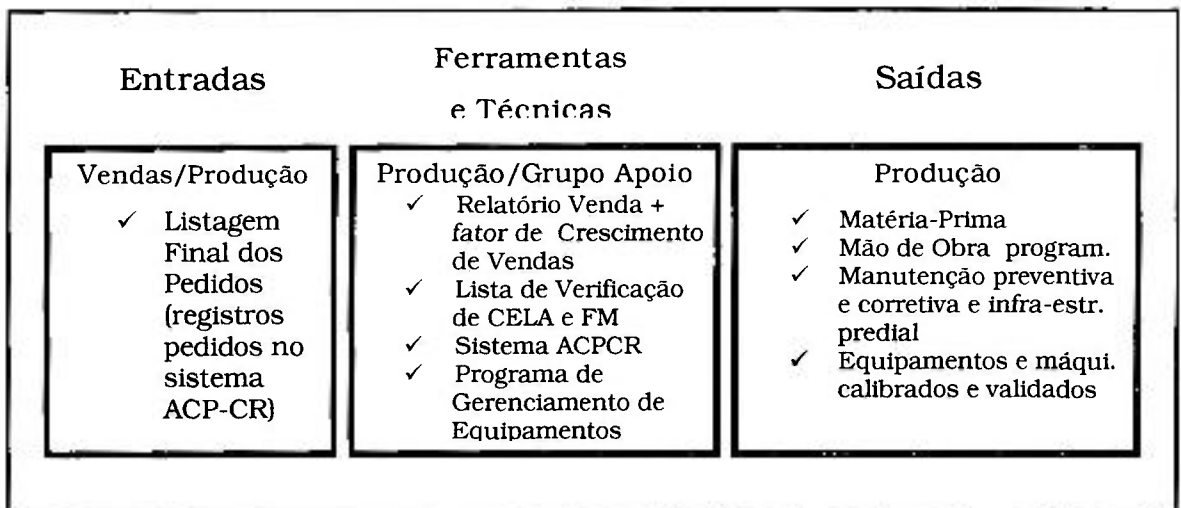


FIGURA 6 - Diagrama do Processo: *Planejamento da Produção*

5.3 Processo: *Produção*

O processo de produção segue as normas da ISO. Dentro dessas normas, para cada produto, existem os "**Procedimentos Operacionais - PO**" (nível tático), que se referem às normas e procedimentos que definem o processo de produção, e as "**Instruções de Trabalho - IT**" (nível operacional), que definem as normas e instruções específicas que detalham todos os procedimentos ou "passos" do processo de fabricação de cada produto, assim sendo, cada produto segue um processo de fabricação específico.

Para que se pudesse identificar os conhecimentos necessários, foram levantados e analisados todos os processos de produção, um a um, de cada radiofármaco produzido no CR, tendo sido desenvolvidas as seguintes etapas:

1. levantamento de todos os produtos (radiofármacos produzidos no CR);
2. detalhamento dos seus respectivos processos de produção e
3. identificação dos conhecimentos técnicos essenciais à realização desses processos.

5.3.1 Descrição detalhada

O processo de produção inicia-se a partir da emissão, pelo CRP, da "Folha de Produção" que controla todas as fases da produção (histórico global da produção), utilizando-se do sistema integrado de Acompanhamento e Controle da Produção - ACP-CR. Esse sistema também fornece toda a sistemática de cálculo do processamento tecnológico de cada produto, calculado por quantidade de produto, cujos pedidos e quantidades já foram inseridos no sistema pelo setor de Vendas.

Ao final, são retiradas amostras de cada lote de produto, dentro de um cálculo de amostragem já calculado com base na "Farmacopéia", e enviadas ao CRQ - Controle de Qualidade para a realização de análises e verificação da qualidade dos lotes, acompanhadas do formulário "Ficha de Controle de Qualidade".

A FIG. 7 a seguir mostra o diagrama com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Produção*.

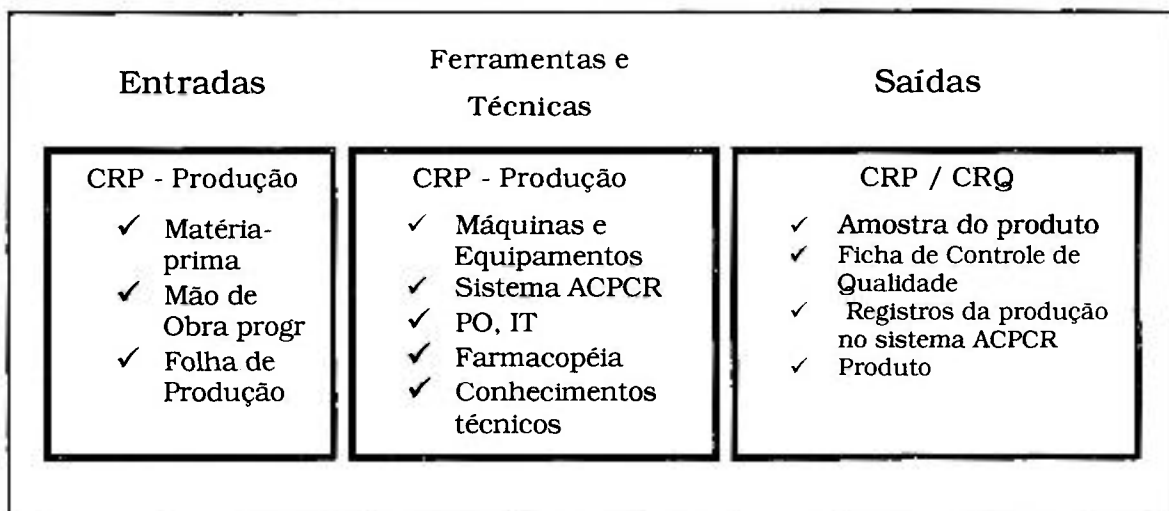


FIGURA 7 - Diagrama do Processo: Produção

O processo de Produção envolve as atividades descritas nas tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8, que identificam todos os procedimentos e conhecimentos necessários à fabricação de cada produto, cujos conhecimentos foram identificados a partir dessas atividades. Os produtos estão dispostos nas tabelas por categoria: Radiofármacos Primários, Moléculas Marcadas, Reagentes Liofilizados para Marcação com Tecnécio, Geradores de Tecnécio e Preparação de Acessórios.

Por outro lado, o refinamento com que foram detalhados os processos faz com que as atividades sejam bem definidas e quase que poderiam ser encaradas como operações unitárias dentro daqueles processos. Isso faz com que o nome da atividade muitas vezes se confunda com o nome do conhecimento específico que é necessário para executá-la. As tabelas são mostradas no capítulo a seguir.

5.4 Processo: *Controle de Qualidade*

Todos os radiofármacos produzidos no CR são submetidos a análises pelo CRQ - Controle de Qualidade. O CRQ recebe do CRP a(s) amostragem(s) de cada lote do produto, acompanhada da "Ficha de Controle de Qualidade". Essa ficha contém as especificações técnicas dos testes e controles que deverão ser feitos pelo CRQ - Controle

de Qualidade nas amostras dos produtos fabricados, cuja ficha e histórico dos controles são gerenciadas pelo sistema integrado ACP-CR, que também fornece os cálculos dos processos em função dos controles a ser realizados.

Como ocorre no processo de produção, os controles de qualidade seguem as normas da ISO, havendo "**Procedimentos Operacionais - PO** e "**Instruções de Trabalho - IT**" que detalham todos os procedimentos necessários para cada teste de controle de qualidade de cada produto.

O CRQ – Controle de Qualidade inicia a programação do controle de qualidade, bem como a programação da mão-de-obra a ser deslocada para a realização dos testes, seguindo os PO(s) e as IT(s) específicos para cada produto, e dá continuidade ao preenchimento da "Ficha de Controle de Qualidade", onde deverá conter o histórico dos controles de qualidade.

De acordo com o produto, poderão ser realizados os seguintes controles (TAB. 2 a seguir):

TABELA 2 - Testes de Controle de Qualidade do CR

CONTROLE	DETERMINAÇÕES	PRODUTOS
1. Controle Químico	1.1 Pureza Radioquímica	Todos, exceções: ^{32}P , ^{35}S , ^{51}Cr
	1.2 Pureza Química	Gerador, ^{131}I , ^{123}I , ^{18}F , ^{67}Ga
2. Controle Físico e Físico Químico	2.1 Características Orgonolépticas	Todos
	2.2 Tamanho e Número de Partículas	
	2.3 PH	Todos
	2.4 Pureza Radionuclídica	^{131}I , ^{123}I
	2.5 Umidade	Reagentes (p/ diagnóstico)
	2.6 Digestão de Cápsula Gelatinosa	^{131}I em cápsulas
3. Controle Biológico	3.1 Microbiológico	Todos, exceção: ^{131}I
	3.2 Pirogênio	Todos, exceção: ^{131}I
	3.3 Distribuição Biológica	Reagentes Liofilizados

Ao final de cada teste, caso a amostragem de produto não esteja dentro da especificação de valores de controle de qualidade, repetem-se os ensaios; se os valores continuarem fora de especificação, tira-se uma nova amostragem ou rejeita-se o produto, seguindo procedimento específico para cada produto. Caso o lote esteja dentro dos valores especificados, libera-se o produto e emite o resultado dos Controles de Qualidade.

No caso do elemento Flúor, o resultado do Controle Microbiológico é emitido posteriormente, devido sua meia-vida curta e à necessidade de rapidez em sua utilização. Nesse caso, o resultado é enviado posteriormente ao cliente, via telefone, fax ou e.mail.

Para cada teste, são preenchidos formulários específicos contendo os resultados e aprovações dos testes, emitidos pelo CRQ – Controle de Qualidade. Os resultados são anexados às Fichas de Controle de Qualidade e toda a documentação é enviada ao CRQ - Garantia da Qualidade para controle de registros e arquivo histórico da documentação. Esses registros também constam do sistema de gestão integrada do CR.

A FIG. 8 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Controle de Qualidade*.

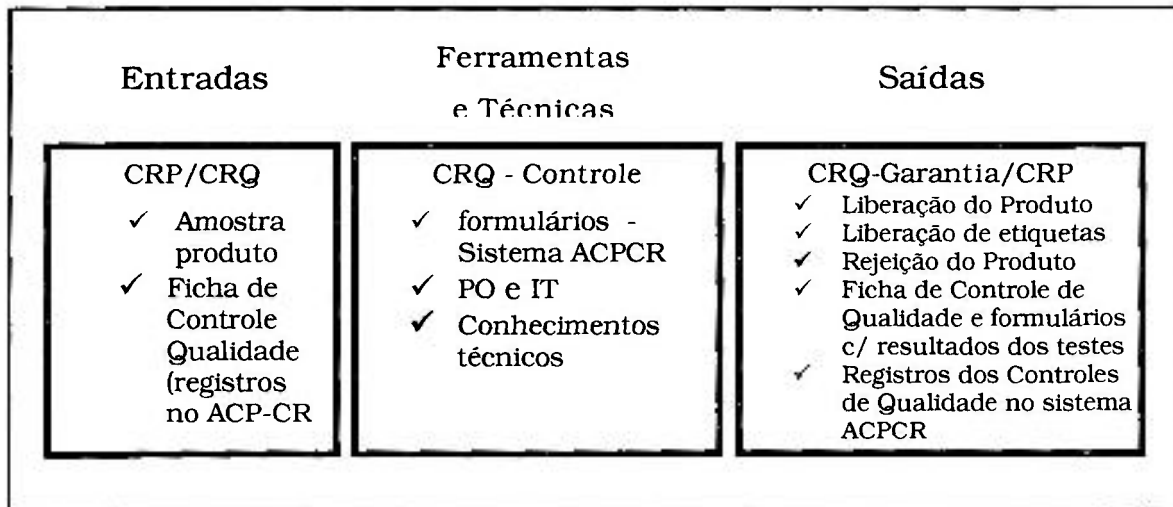


FIGURA 8 - Diagrama do Processo: *Controle de Qualidade*

Para que se pudesse identificar os conhecimentos necessários, igualmente à produção, foram levantados e analisados, separadamente, todos os processos de cada Controle de Qualidade a ser realizado em cada radiofármaco produzido no CR e, posteriormente, analisados e identificados os conhecimentos tecnológicos essenciais à realização desses processos. As TAB. 9, 10 e 11 no capítulo a seguir, mostram, de forma

detalhada, os conhecimentos técnicos necessários a cada controle e estão dispostos por tipo de Controle de Qualidade.

5.5 Processo: *Expedição e Logística*

Após a aprovação dos resultados dos testes, são liberadas as etiquetas, bem como os produtos, pelo CRQ - Controle de Qualidade por meio do sistema integrado ACP-CR. Cada lote de produto é etiquetado e embalado. As etiquetas devem conter o prazo de validade e o número do lote, as bulas, o conteúdo técnico do produto.

Os produtos radioativos são acondicionados em blindagens de chumbo, embalados e, após, monitorados pelo setor de Proteção Radiológica do IPEN. Tendo sido liberados pela proteção radiológica, é emitida uma "Guia de Monitoração de Embalagens" que é entregue juntamente com os produtos, seguindo normas específicas de proteção radiológica para transporte de materiais radioativos. Os dados dos materiais radioativos são registrados e toda a documentação referente a todos os processos de cada lote é enviada ao CRQ - Garantia da Qualidade para arquivo histórico do CR.

A entrega dos produtos é feita ao cliente, que providencia a coleta e transporte junto ao CR. O transporte é feito por firmas terceirizadas previamente licenciadas pela CNEN para transporte de material radioativo e contratadas pelos próprios clientes. Após o embarque, os veículos são monitorados novamente pelo setor de Proteção Radiológica

A FIG. 9 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Expedição e Logística*.

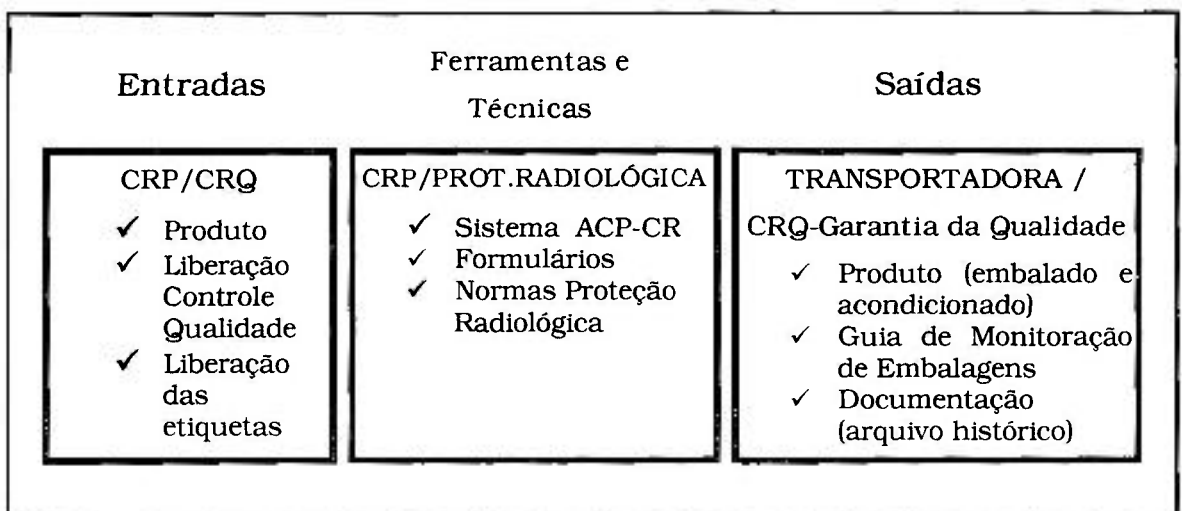


FIGURA 9 - Diagrama do Processo: *Expedição e Logística*

5.6 Processo: *Garantia da Qualidade*

O Grupo de Garantia da Qualidade do CRQ mantém um Arquivo Mestre (off-line e informatizado) com a finalidade de assegurar a uniformidade dos arquivos do histórico dos lotes dos produtos e dos registros de controle a ser gerados pelo Sistema de Acompanhamento e Controle da Produção - ACP do CR.

A documentação de cada lote ("Folha de Produção", contendo o histórico da produção, "Ficha de Controle de Qualidade" e os formulários contendo os resultados dos testes e registros das monitorações dos materiais radioativos, provenientes do CRP e CRQ - Controle de Qualidade e Proteção Radiológica) é arquivada no CRQ - Garantia da Qualidade, que emite a "Folha de Controle de Documentação", contendo a listagem de toda a documentação que o histórico deve conter para o controle e checagem quanto ao preenchimento e documentos constantes. Para cada lote de produto, é gerada uma pasta com toda a documentação e arquivada no CRQ - Garantia da Qualidade.

A Garantia da Qualidade controla as não-conformidades com a ajuda dos sistemas informatizados: "Tratamento de Não-Conformidades e Melhoria Contínua (TNCMC)" e "Programa de Gerenciamento de Não-Conformidades do CR". Quando é aberta uma suposta não-conformidade, que pode ser feito por qualquer funcionário do CR, pelos auditores internos ou externos e pelo SAC (este último caso haja reclamação do cliente), é emitido o "Relatório de Não-Conformidade", gerenciado pelo programa TNCMC. O Relatório é enviado ao responsável ou chefe do grupo do produto, onde ocorreu a suposta não-conformidade, para providenciar o Plano de Ação Imediata. Assim, é reunido um grupo de trabalho para análise das causas do problema e recomendação das possíveis soluções. Comprovada a evidência e caracterizada a não-conformidade, é emitido o "Plano de Ação Corretiva - Preventiva". O Plano de Ação Corretiva contém as ações que devem ser tomadas para a correção da não-conformidade já ocorrida e o Plano de Ação Preventiva contém as ações preventivas às não-conformidades potenciais.

Os dados das ações, os funcionários e/ou setores envolvidos, o local e datas dos ajustes são inseridos no sistema TNCMC, cujas efetivações dos acertos são controladas pela Garantia da Qualidade. O mesmo sistema possui, também, espaço para inserção de dados de Sugestões e Melhorias e todos têm acesso ao sistema

A Garantia da Qualidade controla, também, a manutenção e metrologia de todos os equipamentos e sistemas do CR, com a ajuda do "Programa de Gerenciamento de Equipamento" informatizado, que emite relatórios contendo o prazo de validade das calibrações e validações.

Além disso, o Grupo de Garantia da Qualidade mantém a documentação de todas as normas, regulamentos e registros da qualidade, para cumprimento das exigências ISO e manter sua certificação.

A FIG. 10 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Garantia da Qualidade*.

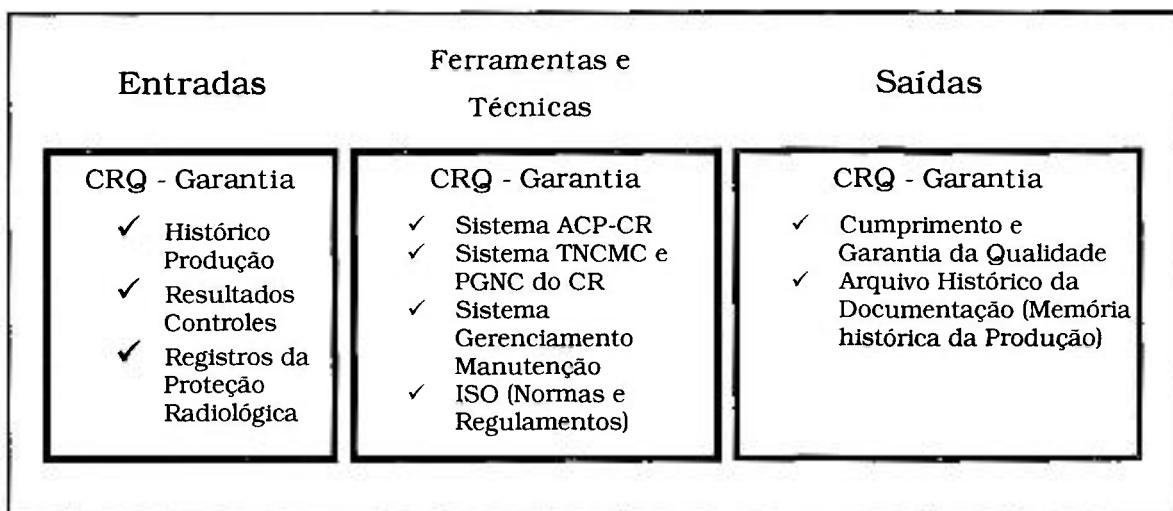


FIGURA 10 - Diagrama do Processo: *Garantia da Qualidade*

Processo: Pesquisa e Desenvolvimento

Os projetos de pesquisa no CR iniciam a partir da identificação de suas necessidades, que podem ser assim destacadas:

- Necessidades e expectativas de cliente, de mercado e de outras partes interessadas, visando atender a demanda de um novo produto;
- Necessidades de melhorias e/ou modificações, visando otimizar um processo, um sistema ou produto já estabelecido;
- Obter informações de importância ou relevância científica, visando o desenvolvimento tecnológico.

Projetos podem ser enquadrados em três tipos, classificados abaixo:

- Projeto de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado), Iniciação Científica e Estágio;
- Projeto de Pesquisa;
- Projeto de Melhoria e/ou Modificação.

O planejamento dos projetos inicia-se com o preenchimento do formulário "Planejamento de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento". Nessa fase, são acertados: a descrição do projeto, o coordenador ou responsável e o grupo de pesquisadores envolvidos na pesquisa, o tipo e categoria do projeto, os parceiros ou agências de fomento e os recursos envolvidos para a execução - quando aplicáveis. Ainda, nesta fase, é elaborado um "Plano de Trabalho" onde devem constar: os objetivos do projeto, a metodologia (tratamento de dados) e a infra-estrutura envolvida. São definidos, ainda, o cronograma de execução das atividades, onde constam as fases do projeto e o cronograma financeiro - quando aplicável.

Após o cumprimento das atividades do projeto, são realizadas avaliações de desempenho para verificação dos resultados e validação dos projetos e são emitidos "Relatórios de Análise Crítica" das análises, verificações e validações realizadas.

No caso de projetos de melhorias e/ou modificações, seu desenvolvimento se dá a partir de uma não conformidade ou evidência de melhorias ou modificações nos processos ou sistemas. A pesquisa da melhoria/modificação é desenvolvida e, após, passa-se para a fase de testes de seu processamento e desenvolvimento de sistemas. Após a validação (do processamento e dos sistemas), é elaborado o projeto de concepção das melhorias e modificações, cujas manufatura e montagem são executadas pelo pessoal da Divisão de Oficina - IEO do IPEN.

- Ao final, os resultados ou produtos das pesquisas podem ser:
- Patentes ou produto comercial (propriedade intelectual ou industrial);
- Relatórios finais, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado;
- Apresentação de artigos em congressos, conferências ou eventos científicos nacionais e internacionais e suas publicações em periódicos ou em anais dos congressos;
- Seminários internos sobre a pesquisa;
- Prover assistência ou informações científicas e técnicas para agências e organizações industriais, comunidade de medicina nuclear e aplicações de técnicas radioativas.

A FIG. 11 a seguir mostra o diagrama, com as entradas e saídas e as ferramentas e técnicas utilizadas, bem como os setores envolvidos no processo *Pesquisa e Desenvolvimento*.

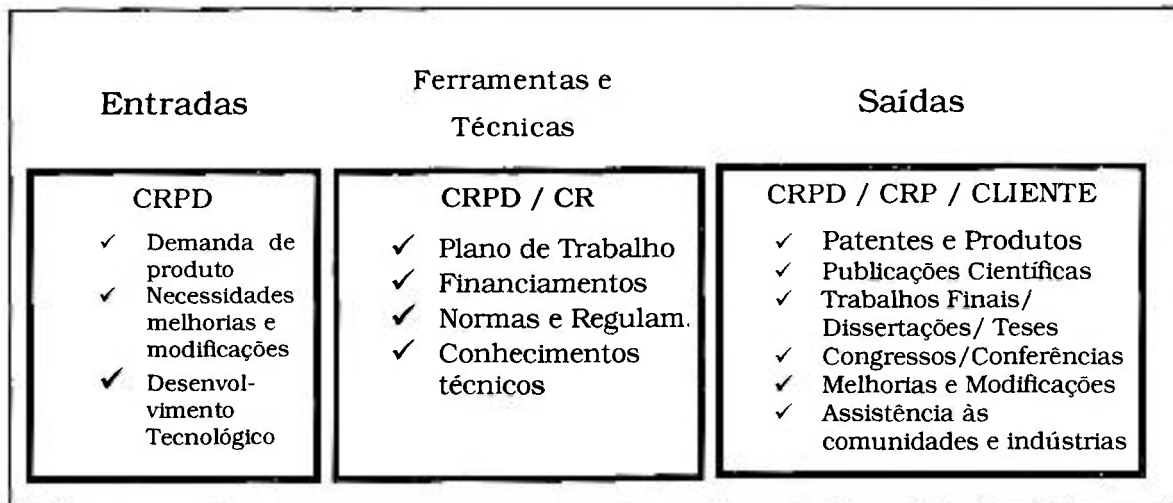


FIGURA 11 - Diagrama do Processo: Pesquisa e Desenvolvimento

5.8 Procedimentos Obrigatórios

Durante a execução de todos os processos do CR, devem ser atendidos os procedimentos e requisitos de BPF – Boas Práticas de Fabricação, Proteção Radiológica, e Proteção ao Meio Ambiente.

Quando envolver o manuseio de elementos radioativos, a interface com o pessoal do Departamento de Proteção Radiológica do IPEN é obrigatória a durante todo o processo.

Os trabalhadores seguem os procedimentos operacionais de proteção radiológica “obrigações dos trabalhadores” e fazem uso de equipamentos de proteção individual. As instalações “áreas quentes” são preparadas para manter a segurança dos trabalhadores, incluindo o devido uso de sinalizações aos materiais nucleares e acesso a áreas restritas.

Os controles de material radioativo dentro do IPEN são realizados nos seguintes casos:

- Expedição e recebimento de material radioativo nas áreas internas do CR;
- Movimentação dentro do IPEN;
- Liberação para o transporte externo.

Durante os processos, são realizadas monitorações do trabalhador (interna e externa) e do local de trabalho (ar e superfície).

Ao pessoal do Departamento de Proteção Radiológica cabe, ainda, o gerenciamento dos rejeitos e o controle ambiental, bem como direcionar os procedimentos em acidentes ou emergência radiológica e o controle da contaminação.

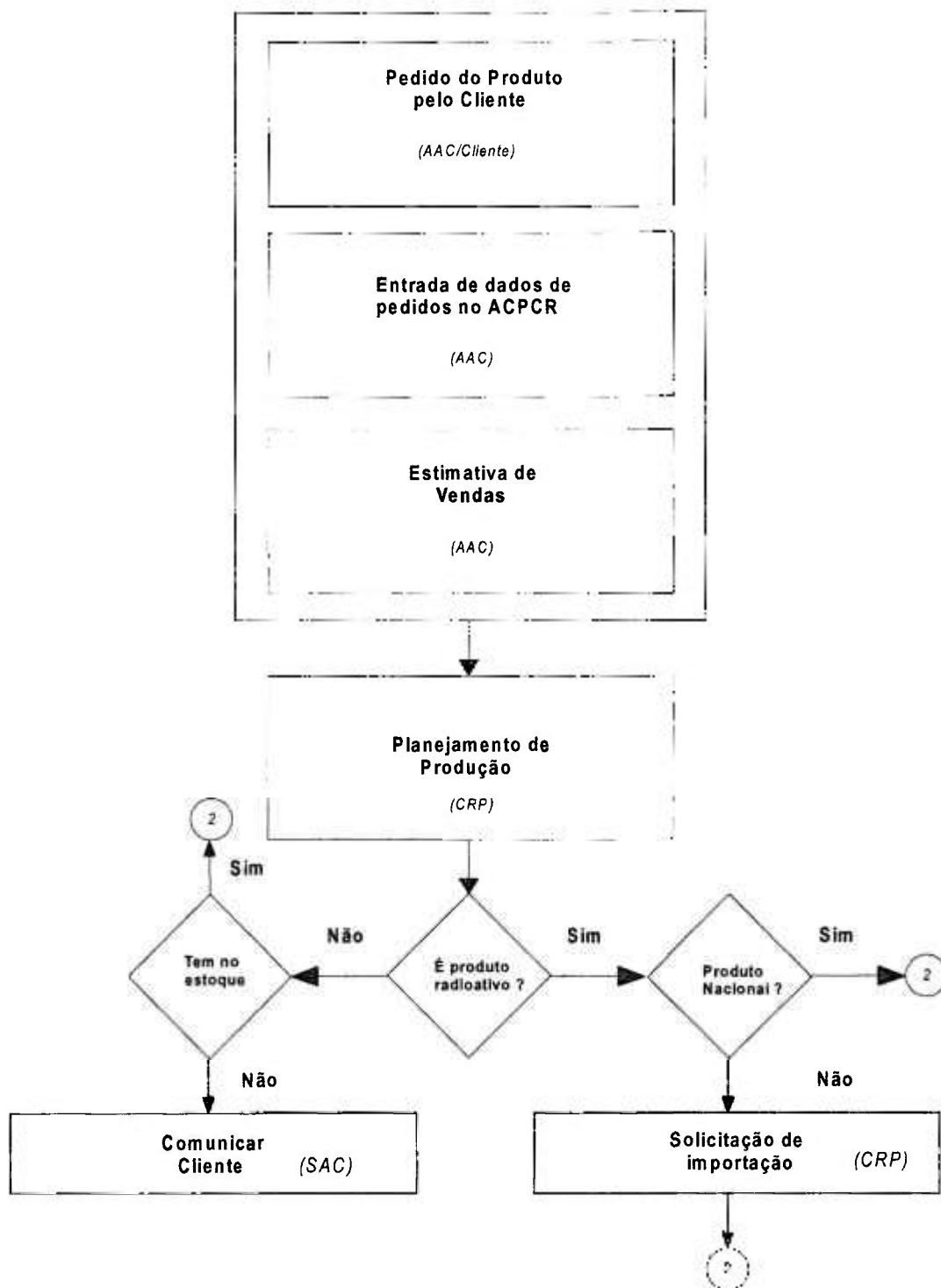


FIGURA 12 (Parte 1) - Fluxograma do CR

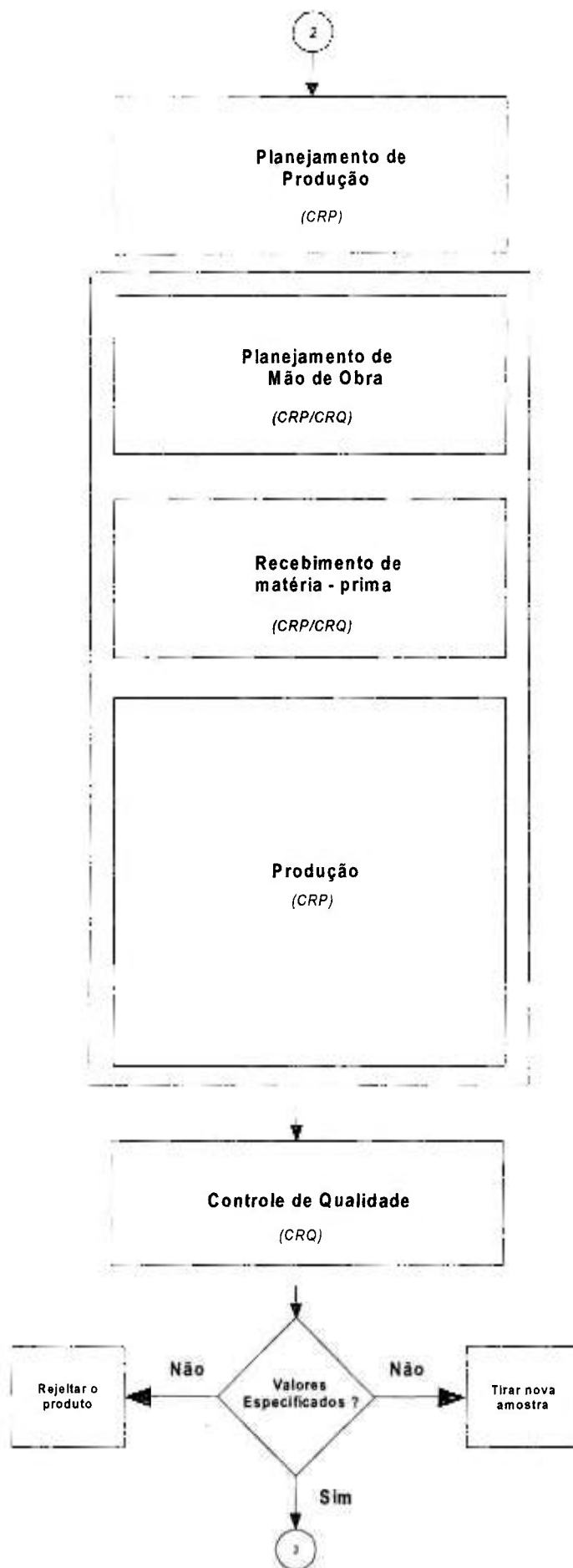


FIGURA 12 (Parte 2) - Fluxograma do CR

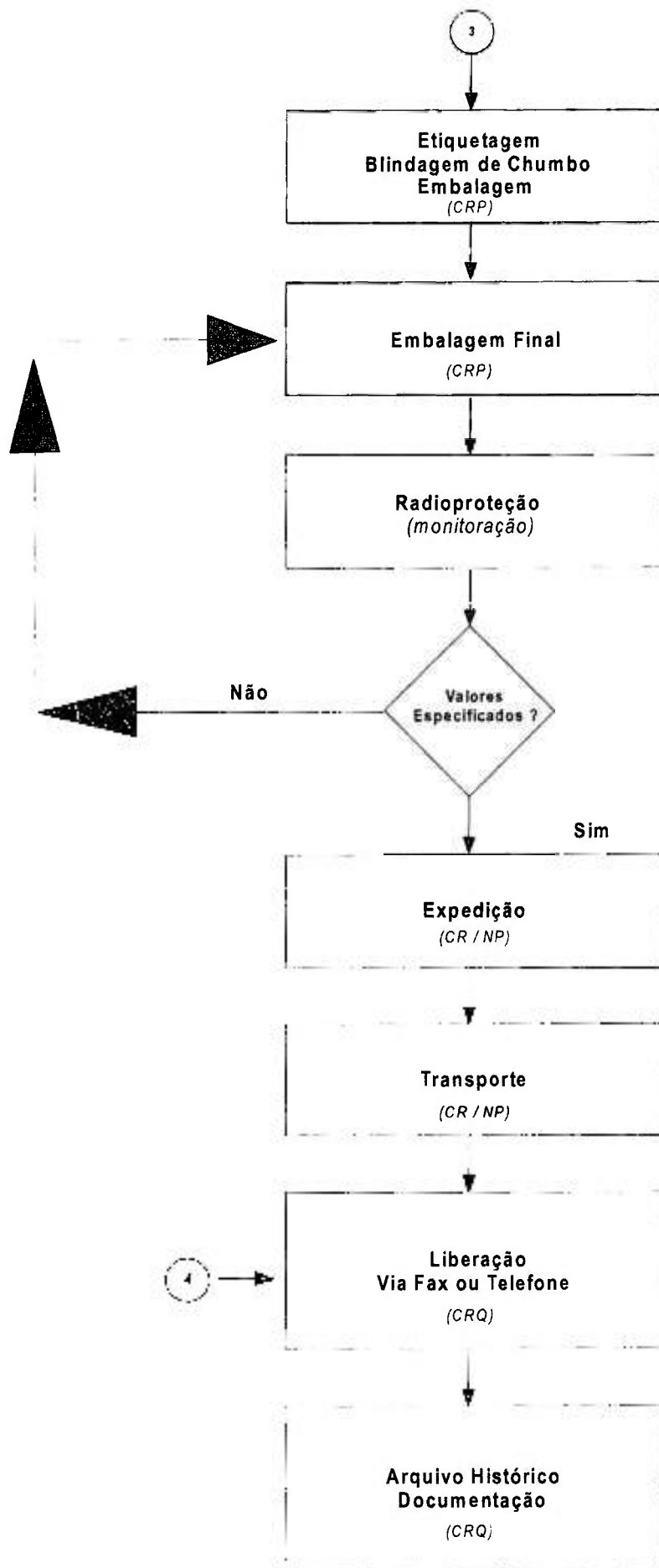


FIGURA 12 (Parte 3) - Fluxograma do CR

6. IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS NO CR

A análise dos macroprocessos do CR evidencia os principais processos envolvidos. De posse desses, pode-se refiná-los com o propósito de identificar, para cada um deles, os principais conhecimentos. A equipe do CR conhece e tem acesso a dinâmica desses processos. Porém, o fato de algumas pessoas do Centro possuírem maior conhecimento e experiência sobre determinados produtos ou processos, potencializa a designação de determinado servidor para realização de cada procedimento, que se dá, basicamente, em função de seus conhecimentos e experiências.

Neste capítulo, serão detalhados os conhecimentos essenciais para o desenvolvimento desses processos, que foram analisados e identificados com base nos processos mapeados e descritos no capítulo anterior.

Os conhecimentos essenciais para o pedido do produto são:

- Tipos de produtos (Catálogo dos produtos e custos)
- Estimativa de custos e prazo de entrega para os produtos modificados

Os conhecimentos essenciais para o planejamento das atividades do CR são:

Para a programação da mão-de-obra:

- Conhecimento da capacitação e habilidades de cada funcionário.

Para a programação da matéria-prima:

- Especificação técnica da matéria-prima;
- Volume de Vendas dos Produtos do ano anterior aplicando-se o fator de crescimento anual (estimativa de volume de matéria prima anual).

Para a programação do processo de produção:

- Conhecimento das ferramentas e equipamentos de processo;
- Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e Planejamento;
- Metrologia (calibração de equipamentos) e validação de sistemas.

Para a fabricação do produto, são requeridos os seguintes conhecimentos:

- Conhecimentos técnicos das áreas de química, radioquímica, física, físico-química, física nuclear, farmácia, radiofarmácia, proteção radiológica etc.;

- Conhecimento dos procedimentos de produção de cada produto (Normas da ISO: POs e ITs).

(Os conhecimentos técnicos detalhados do processo de fabricação constam das TAB. 3, 4, 5, 6 7 e 8 deste capítulo).

Os conhecimentos necessários para o controle de qualidade são:

- Conhecimentos técnicos das áreas de química, radioquímica, biologia, microbiologia, farmácia, radiofarmácia, física, física nuclear, proteção radiológica etc.;
- Conhecimento dos procedimentos de controle de qualidade de cada produto (Normas da ISO: POs e ITs).

(os conhecimentos técnicos detalhados do processo de controle de qualidade constam das TAB. 9, 10 e 11 deste capítulo).

Os conhecimentos necessários para expedição e logística são:

- Conhecimentos técnicos básicos da área de proteção radiológica;
- Normas de proteção radiológica.

Os conhecimentos necessários para garantia da qualidade são:

- Listagem da documentação do histórico dos produtos;
- Gerenciamento das não-conformidades;
- Gerenciamento da manutenção, metrologia dos equipamentos e validação dos sistemas;
- Normas e requisitos regulamentares da qualidade.

Os conhecimentos necessários para pesquisa e desenvolvimento são:

- Conhecimentos técnicos para o desenvolvimento dos novos projetos de pesquisa;
- Conhecimentos técnicos para os projetos de melhorias e modificações;
- Conhecimentos técnicos dos projetos concluídos.

Nas TAB. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 a seguir, os processos de fabricação e controle de qualidade de todos os produtos são descritos em termos de suas atividades. Essas atividades estão padronizadas e descritas em procedimentos que se encontram explicitados nos Procedimentos Operacionais - POs e Instruções de Trabalho - ITs que foram devidamente registrados off-line e, também, informatizados no Sistema ACP/CR - Sistema de Acompanhamento e Controle da Produção. Trata-se, portanto, de conhecimento que está bem explicitado e documentado, sendo de possível execução por quem tem a experiência e siga a "receita" contida nos procedimentos.

Por outro lado, a granulosidade com que foram detalhados os processos faz com que as atividades sejam bem definidas e quase que poderiam ser encaradas como operações unitárias dentro daqueles processos. Isso faz com que o nome da atividade (procedimento) muitas vezes se confunda com o nome do conhecimento específico que é necessário para executá-la.

Em função dessas características, ao explicitar-se o conhecimento necessário a cada atividade, estará sendo omitido, por julgar-se subentendido, o conhecimento do procedimento em questão. Ou seja, para executar tal tarefa, é necessário que o operador tenha algum treinamento com o respectivo procedimento. Será feito apenas o registro dos pré-requisitos para que o operador possa, conseqüentemente, entender o procedimento que estará seguindo.

As TAB. são divididas em duas linhas principais PROCESSOS e CONHECIMENTOS. As colunas ao longo da primeira linha: Processos, descrevem cada uma das atividades (ou procedimentos) do processo. As colunas ao longo da segunda linha: Conhecimentos, descrevem os conhecimentos principais necessários para a realização de cada uma das atividades (ou procedimentos) do processo e estão diretamente abaixo das colunas a que se referem. No caso das TAB. 3, 4, 5, 6, 7 e 8, referentes ao processo de fabricação, há uma terceira linha que lista os produtos. As colunas ao longo desta linha apontam com um x as atividades (ou procedimentos) que cada um dos produtos deve cumprir para sua fabricação.

TABELA 4 - Tabela dos Procedimentos e Conhecimentos para a Fabricação das Moléculas Marcadas

PROCESSOS	Limpeza da cela ou Glove-box	Preparação dos Reagentes	Marcação			Acondicionamento em colunas	Purificação	Esterilização	Etiquetagem dos frascos	Fracionamento envasamento e fechamento dos frascos	Amostragem
			Diluição	Verificação do PH	Verificação da Concentração e Atividade Radioativas						
CONHECIMENTOS	Manipulação de materiais em celas	Preparação e mistura de soluções	Marcação / Ligação de Elementos Radioativos a substâncias Orgânicas e inorgânicas por meio de reações químicas (ligação molecular do elemento radioativo à molécula orgânica e inorgânica)			Preparação de colunas de troca iônica	Purificação impurezas radionuclídeas e radioquímicas (eliminação produtos livres por filtração, cromatografia, separação isotópica etc.	Esterilização P/ filtração: operação dos filtros de membranas Millipore	Manuseio da etiquetadora e microcomodador contendo prazo de validade e lote	Cálculo de Aliquotagem p/ ajuste de volume (dosagem) Operação de aparelho aliquotagem: pipeta automática, aparelho Eppendorf	Cálculo estatístico de amostragem (farmacopéia)
			Cálculos de diluição Redução de elementos químicos a calor	Medidas de PH Operação do ap. Phmetro, conceitos basic, e acidez	Cálculos de atividade e concentração radioativa por volume						
MOLÉCULAS MARCADAS	⁵¹ Cr-EDTA	X glove-box	X	X	X			X	X	X	
	¹⁵³ Sm-EDTMP	X	X	X	X			X	X	X	
	¹⁸ F-FDG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	¹²³ I-MIBG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	¹³¹ I-HIPPURAN	X	X	X	X			X	X	X	
	⁵¹ Cr-SAH	X glove-box	X	X	X			X	X	X	
	¹³¹ I-SAH	X	X	X	X			X	X	X	
	¹²⁵ I-SAH	X glove-box	X	X	X			X	X	X	
	¹³¹ I-Lipiodol	X	X	X	X			X	X	X	
	GB ¹⁵³ Sm-HA	X	X	X	X			X	X	X	

TABELA 7 - Tabela dos Procedimentos e Conhecimentos para Preparação dos Acessórios para o Gerador de Tecnécio

PROCESSOS	Recebimento da Matéria-Prima (frascos, rolhas, selos, sacos, etiquetas, espumas, tampas, mangueiras, filtros, agulhas, reagentes)	Lavagem dos Frascos (ou agulhas usadas)	Salas-Limpas	Esterilização dos frascos (ou agulhas usadas)	Fechamento dos frascos a vácuo	Esterilização das espumas e inserção nos frascos	Fracionamento, Envasamento e Fechamento dos frascos			Esterilização de Injetáveis	Montagem do conjunto (filtro/agulha, agulha sup. Inf. da coluna mangueiras internas, filtros)	Embalagem (em sacos plásticos) Esterilizar (Embrarad)	Etiquetagem
							Dosagem Fechamento das rolhas ou batoques	Selagem/	lacrção				
CONHECIMENTOS	Verificação da integridade da Matéria-Prima	Operação da Lavadora de Frascos	Preparação ambientes assépticos ou estéreis p/ farmácia - injetáveis (classes A, B, C e D) limpeza amb. c/ reagentes prim./ formol filtragem ar, roupage	Esterilização o Via seca: Operação da Estufa 250° por 2:30 h Verificação do medidor de temperatura Teste com ar comprimido p/ agulhas Preparação ambiente classificado	Operação da bomba a vácuo (controle do vácuo) fechamento das rolhas	Esterilização de Materiais e manuseio materiais estéreis Borrifação com líquido esterilizante Manuseio com pinça p/ inserção da espuma no frasco	Operação da máquina enfrascadora (dosadora) Regulagem do controle dosagem (6 ml. p/ NaCl)	Operação da máquina enfrascadora (aplicadora de rolha de borracha ou batoque)	Operação da máquina enfrascadora (recravadora para lacração ou selagem - colocação dos lacres ou selos coloridos sobre as rolhas)	Esterilização de Injetáveis Via Úmida: autoclavagem (operação da máquina de autoclave)	Manuseio dos acessórios	Embalagem de materiais (em sacos plásticos estéreis) ambientes estéreis (aguardar Controle Qualidade)	Manuseio da etiquetadora e microcomputador contendo prazo de validade e lote
Fracos a vácuo	X	X			X							X	X
Protetor de Agulhas	X					X						X	X
Preparação de NaCl	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X
Preparação dos Acessórios	X	X	X	X							X	X	

TABELA 9 - Tabela dos Procedimentos e Conhecimentos para os Testes de Controle de Qualidade: Controle Químico

CONTROLE QUÍMICO	PUREZA RADIOQUÍMICA	PROCESSOS	Preparação de Suportes cromatográficos	Preparação de solventes	Verificação da Atividade Radioativa	Diluição da amostra	Verificação da Concentração Radioativa
		CONHECIMENTOS	Cromatografia em papel, em camada delgada e em coluna	Preparação de solventes mistura de soluções	Cálculos de Atividade Radioativa Operação e teste do aparelho calibrador de dose Curiesteste	Cálculos de medidas de diluição	Cálculos de atividade radioativa por volume
	PUREZA QUÍMICA	PROCESSOS	Preparação de Padrão	Diluição de amostras	Complexação de amostras	Determinação de Metais	
		CONHECIMENTOS		Medidas de diluição			

TABELA 10 - Tabela dos Procedimentos e Conhecimentos para os testes de Controle de Qualidade: Controle Biológico

CONTROLE BIOLÓGICO	DISTRIBUIÇÃO BIOLÓGICA	PROCESSOS	Marcação da amostra			Anestesia do animal	Administração do radiofármaco no animal	Cintilografia do animal (ou sacrifício)	Análise cintilográfica
			Dissolução	Verificação do pH	Verificação de atividade radioativa				
		CONHECIMENTOS	Marcação / Ligação de Elementos Radioativos a substâncias Orgânicas e inorgânicas por meio de reações químicas (ligação molecular do elemento radioativo à molécula orgânica e inorgânica)			Manuseio com animais de laboratório (cobaias)	Aplicação de injetáveis (injeções) farmacologia	Operação do aparelho gama-câmara	Fisiologia / metabolismo
				Medidas de pH Operação do ap. Phmetro, conceitos basic, e acidez	Cálculos e medidas de atividade radioativa Operação e teste do aparelho calibrador de dose (Curieteste)				
	MICROBIOLÓGICO	PROCESSOS	Salas-limpas	Preparação de Meios de Cultura	Dissolução de amostras	Incubação	Leitura visual aparecimento de micro-organismos		
		CONHECIMENTOS	Preparação de ambientes classificados	Manuseio de meios de cultura crescimento bacteriano		Incubação de produtos nos meios de cultura (estufas, temperatura)	Determinação de crescimento de micro-organismos		
	PIROGÊNIO	PROCESSOS	Salas-Limpas	Preparação de Reagente (LAL)	Validação dos reagentes	Diluição de amostras	Incubação	Leitura visual do aparecimento de pirogênio	
		CONHECIMENTOS	Preparação de ambientes classificados	Preparação de Reagentes ou soluções		Cálculos de medidas de diluição	Incubação de Produto no reagente	Determinação de produtos do metabolismo de microorganismo gram negativo (gel e da firmeza de gel)	

TABELA 31 - Tabela dos Procedimentos e Conhecimentos para os Testes de Controle de Qualidade: Controle Físico e Físico-Químico

CONTROLE FÍSICO E FÍSICO-QUÍMICO	CARACTERÍSTICAS ORGONOLÉPTICAS	PROCESSOS	Visualização de cor e limpidez			
		CONHECIMENTOS	Verificação da transformação da cor e transparência de amostras			
	TAMANHO E NÚMERO DE PARTÍCULAS	PROCESSOS	Dissolução da amostra	Determinação de tamanho de partículas		
		CONHECIMENTOS	Cálculos e medidas de diluição Redução de elementos químicos a calor	Operação de aparelho de determinação de partículas		
	pH	PROCESSOS	Verificação do pH			
		CONHECIMENTOS	Cálculos de Medidas de PH Operação do ap. Phmetro, conceitos basicidade e acidez			
	PUREZA RADIONUCLÍDICA	PROCESSOS	Verificação de Impurezas Radionuclídeas	Verificação da Atividade Radioativa		
		CONHECIMENTOS	Operação do detetor germânio-lítio	Cálculos e medidas de atividade radioativa (Operação e teste do aparelho calibrador de dose Curieteste)		
	UMIDADE	PROCESSOS	Verificação da umidade			
		CONHECIMENTOS	Pesagem da amostra Manuseio do aparelho Karl-Lisher			

7. CARTOGRAFIA DE DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO

A Cartografia de Domínios de Conhecimento tem por finalidade estruturar os conhecimentos e o acesso às suas fontes em função de seus domínios. Domínios podem ser entendidos como subtemas ou itens específicos de conhecimento que habilitam a organização a desempenhar as atividades de seus processos no cumprimento de sua missão. A construção da Cartografia, sendo feita por domínios de conhecimento, permite, conseqüentemente, visualizar as atividades da empresa organizadas desta mesma forma, que se diferencia das representações habituais como estruturas hierárquicas ou funcionais. Tendo em vista que as pessoas detentoras de conhecimento de um mesmo domínio não fazem, obrigatoriamente, parte de uma mesma área organizacional (divisão, departamento etc.), esta Cartografia, segundo Ermine (2000), facilita a percepção dos fluxos de conhecimento dentro da organização. Facilita, também, a visualização das áreas (ou domínios) de conhecimento que apresentam riscos (de perda, obsolescência etc.) e o resultado constitui-se em uma ferramenta de auxílio à decisão quanto às ações de Gestão do Conhecimento mais favoráveis ou que devem ser efetuadas com prioridade.

7.1 Construção da Cartografia de Domínios de Conhecimento

7.1.1 Elementos da Cartografia

A construção da cartografia segue o modelo desenvolvido por Ermine (2000).

O **ponto central** (ou coração da cartografia) corresponde à finalidade principal ou referência da organização. A partir do ponto central, saem, **eixos de conhecimentos** definindo os grandes temas estratégicos de conhecimento, que geralmente correspondem aos componentes da missão da organização. Os domínios de conhecimento, elementos finais da classificação, são agrupados segundo uma finalidade comum sob um mesmo **tema de conhecimento**. Em função do nível de detalhamento com o qual se quer representar um determinado conhecimento, os temas podem ser, ainda, decompostos em **sub-temas** e os **domínios** em **sub-domínios**.

Uma distinção é feita entre os eixos de conhecimentos diretamente ligados ao ponto central e àqueles correspondentes aos **eixos de conhecimentos transversais**. Pode-se dizer que certos domínios de conhecimento não têm por finalidade atender à problemática do ponto central ou finalidade principal da organização. São os casos, por exemplo, dos conhecimentos ligados às atividades de suporte. Neste caso, esses eixos são

ligados de maneira indireta à atividade principal da organização e os domínios de conhecimento desses eixos provêm suporte a outros domínios situados em alguns dos outros eixos.

A Cartografia é, portanto, construída pelo agrupamento dos domínios dentro dos conjuntos mais gerais de conhecimento, temas e estes agrupados em eixos, até o nível mais global, que corresponde à missão geral da empresa, ou seja, o ponto central. Obtém-se, assim, uma hierarquia sob diversos níveis, partindo do elemento macroscópico, que é o ponto central ou finalidade principal da organização, até uma visão mais fina no nível de domínio de conhecimento, obtendo-se uma decomposição simplificada e mais específica das atividades de uma organização.

A FIG. seguinte apresenta os elementos tipográficos associados aos objetos definidos dentro do modelo. Esses elementos são utilizados na representação da Cartografia.

DESIGNAÇÃO	ORIGEM	SÍMBOLO
Ponto Central (foco)	É o ponto de partida	
Eixo Principal (eixo estratégico)	Ponto central	
Eixo Transversal	Ponto Central	
Ramos Maiores (tema/sub-tema)	Eixo Principal Eixo Transversal Ramo Maior	
Ramos Menores (domínio/sub-domínio)	Ramo Maior Ramo Menor	

FIGURA 13 - Elementos Tipográficos de Representação da Cartografia. (Adaptado de AUBERTIN, BOUGHZALA, ERMINE, 2001)

7.1.2 Princípio de Representação Gráfica da Cartografia

O modelo de representação da Cartografia de Domínios de Conhecimento segue as regras de construção definidas anteriormente. Cada eixo é representado por um diagrama do tipo “Espinha de Peixe”, do mesmo tipo que é usado por Ishikawa (1985) para representar “Diagrama de Causa e Efeito”. Isso permite representar a hierarquia dos

conhecimentos nos diferentes níveis sob a forma de “saídas” ou “ramos” partindo de um tronco comum. O tronco indica a área de conhecimento do eixo estratégico que está sendo representado. As “saídas” ou “ramos” representam os temas de pertinentes a este eixo. Cada ramo corresponde a uma família de domínios de conhecimento (de domínios pertinentes a uma mesma finalidade). Esta maneira de representar o mapeamento do conhecimento organizacional permite uma boa visualização e correlação com a missão e finalidades da organização.

A FIG. 14, a seguir, mostra a representação esquemática da Cartografia.

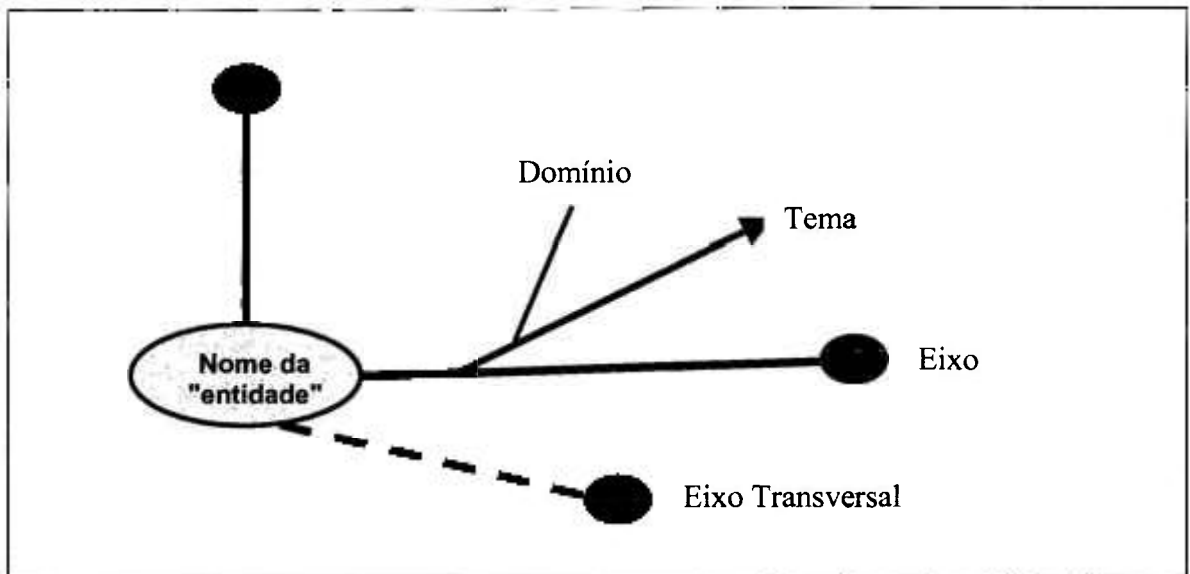


FIGURA 14 - Esquema da Cartografia. (Fonte: AUBERTIN, BOUGHZALA, ERMINE, 2001).

7.2 Definição dos Domínios de Conhecimento do CR

A definição dos domínios pode ser feita de diferentes maneiras, segundo Ermine (2000) pelo exame da documentação de referência da organização (organogramas, descrição das atividades funcionais), documentos estratégicos, documentos da produção, da qualidade, por meio de entrevistas junto aos profissionais da empresa e outros. Neste trabalho, o estudo e mapeamento dos processos facilitaram o entendimento sistemático dos fundamentos dos processos operacionais do CR, que serviu de base para a definição dos

eixos principais ou estratégicos do Centro. No caso do CR, foram identificados os seguintes eixos principais na cartografia:

- *Planejamento*
- *Tecnologia da Produção*
- *Controle de Qualidade*
- *Controle Farmacológico*
- *Proteção Radiológica*
- *Pesquisa e Desenvolvimento*

E um eixo transversal:

- *Normas e Regulamentos*

A representação, a partir dos eixos até os níveis inferiores, dá uma visão mais precisa dos domínios dos conhecimentos.

A representação, em um único diagrama, do conjunto completo dos níveis de decomposição do conhecimento de uma Cartografia apresenta uma leitura difícil. Para facilitar a leitura, é preferível fazer a representação da Cartografia em várias partes, apresentando cada eixo separadamente, onde poderão aparecer os níveis inferiores e mais precisos de conhecimento, ou seja, até o nível de domínio ou sub-domínio.

Utilizando os níveis mais macroscópicos da Cartografia, obtém-se uma vista global das atividades e missões da organização do ponto de vista de conhecimentos. A representação detalhada de cada eixo dá uma visão mais precisa dos domínios dos conhecimentos, pertinentes ao eixo.

Neste trabalho, optou-se por uma representação dos conhecimentos utilizando oito diagramas. O primeiro destinado a mostrar uma visão de conjunto de todos os eixos de conhecimento do CR (os eixos principais ou estratégicos e o eixo transversal de suporte) com seus respectivos temas. Os sete seguintes são usados para detalhar cada um dos eixos principais até o nível de domínio ou subdomínio, julgado conveniente em cada caso.

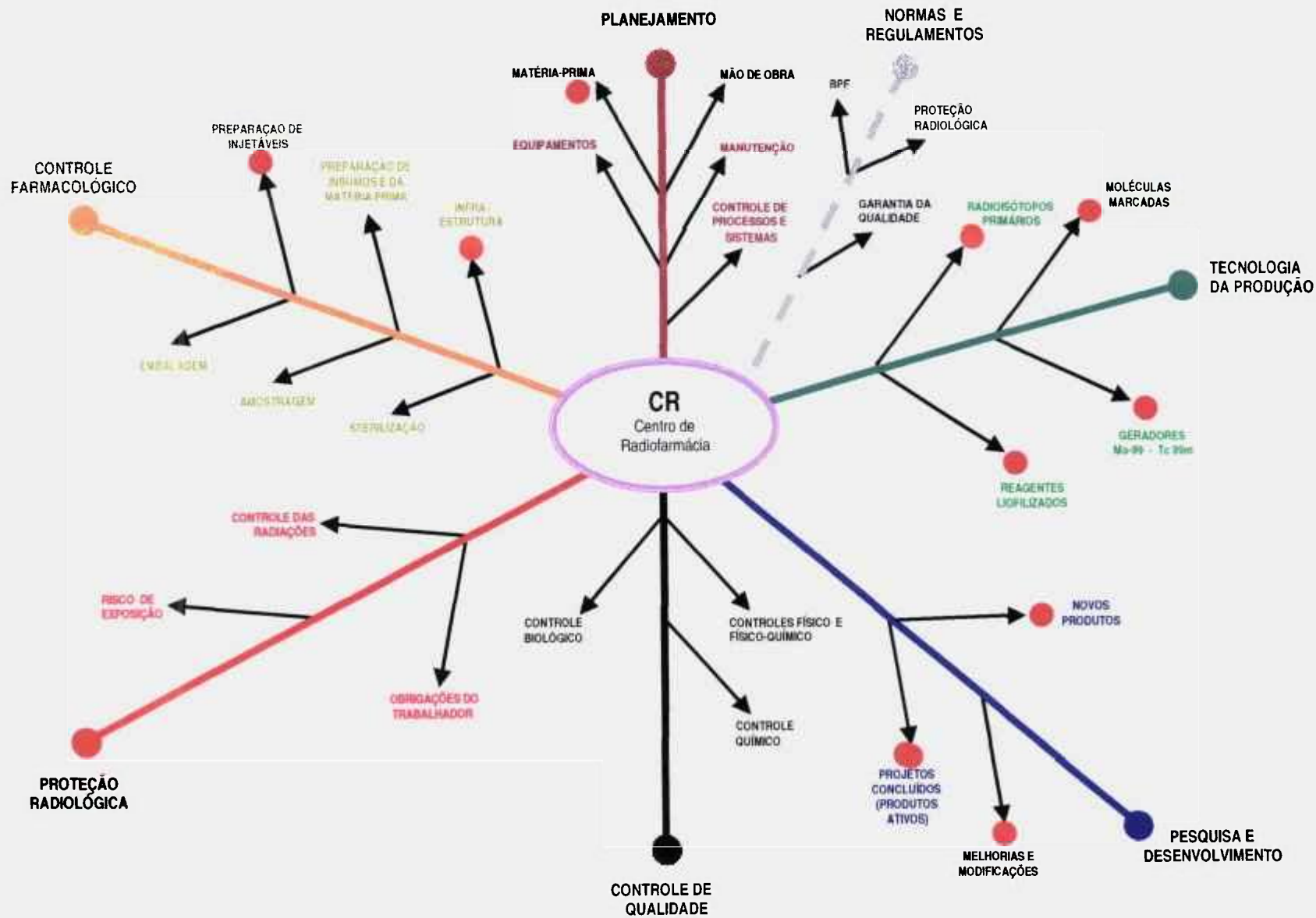


FIGURA 15 - Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR (visão geral)

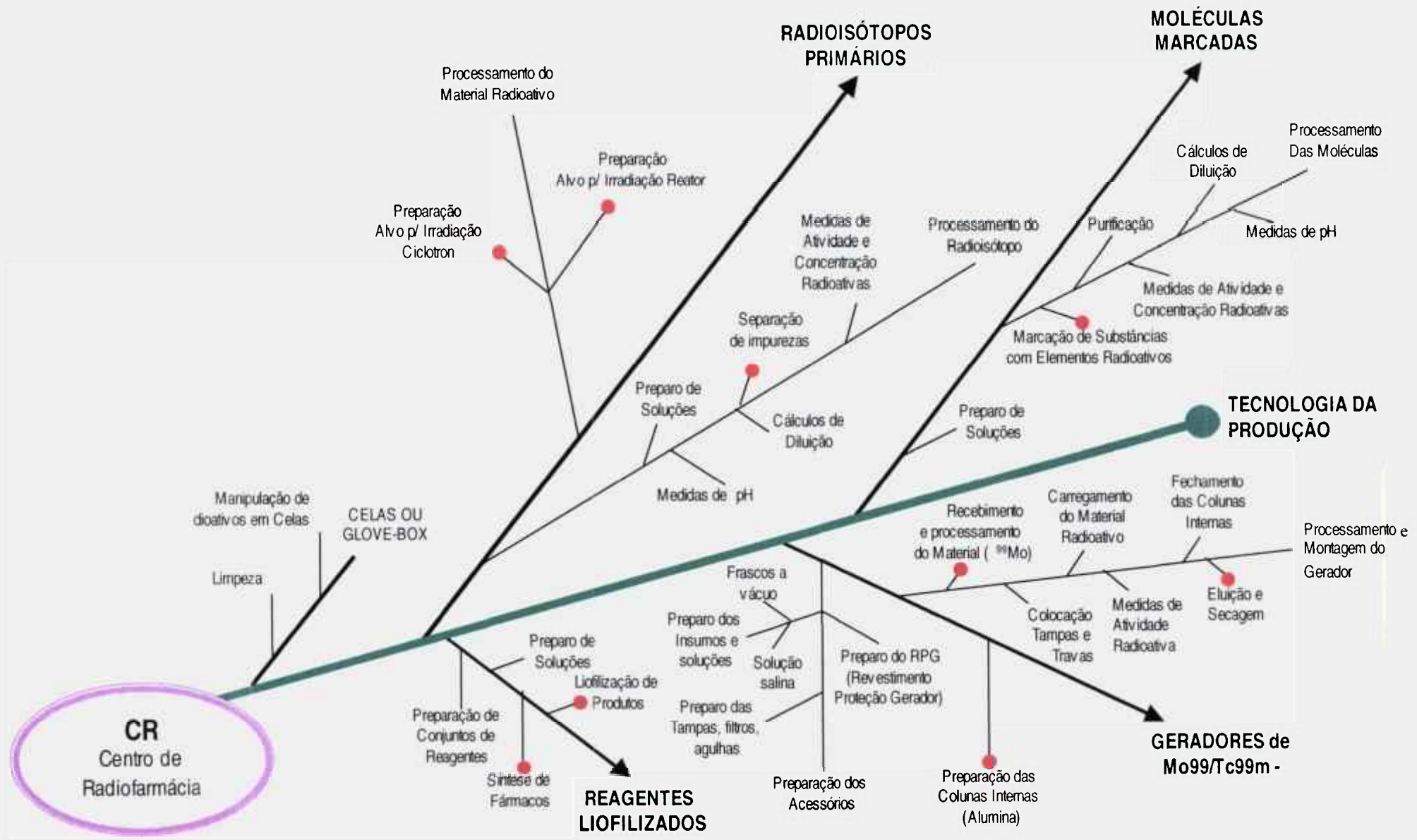


FIGURA 16 – Eixo Tecnologia da Produção da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

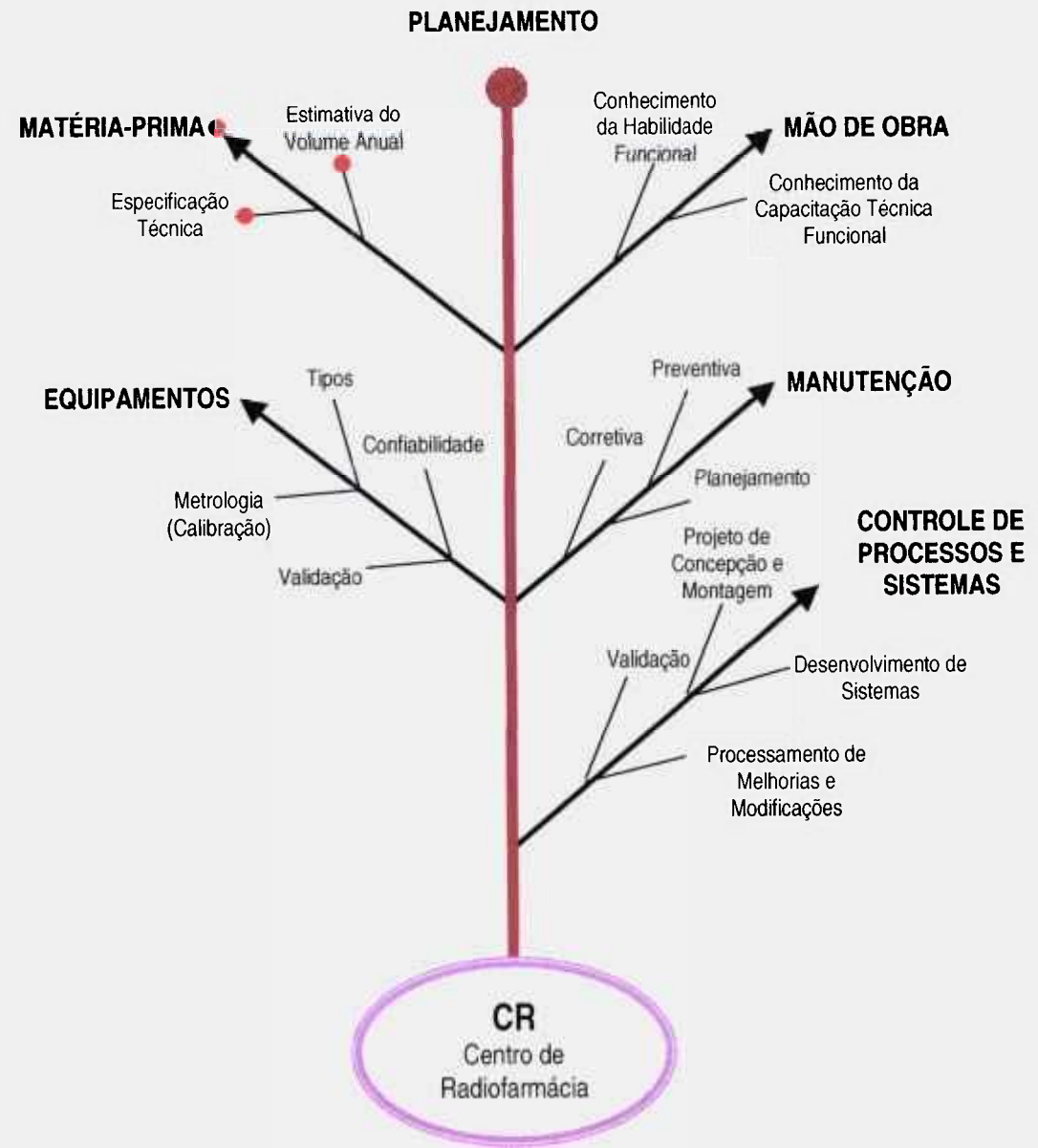


FIGURA 17 – Eixo Planejamento da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

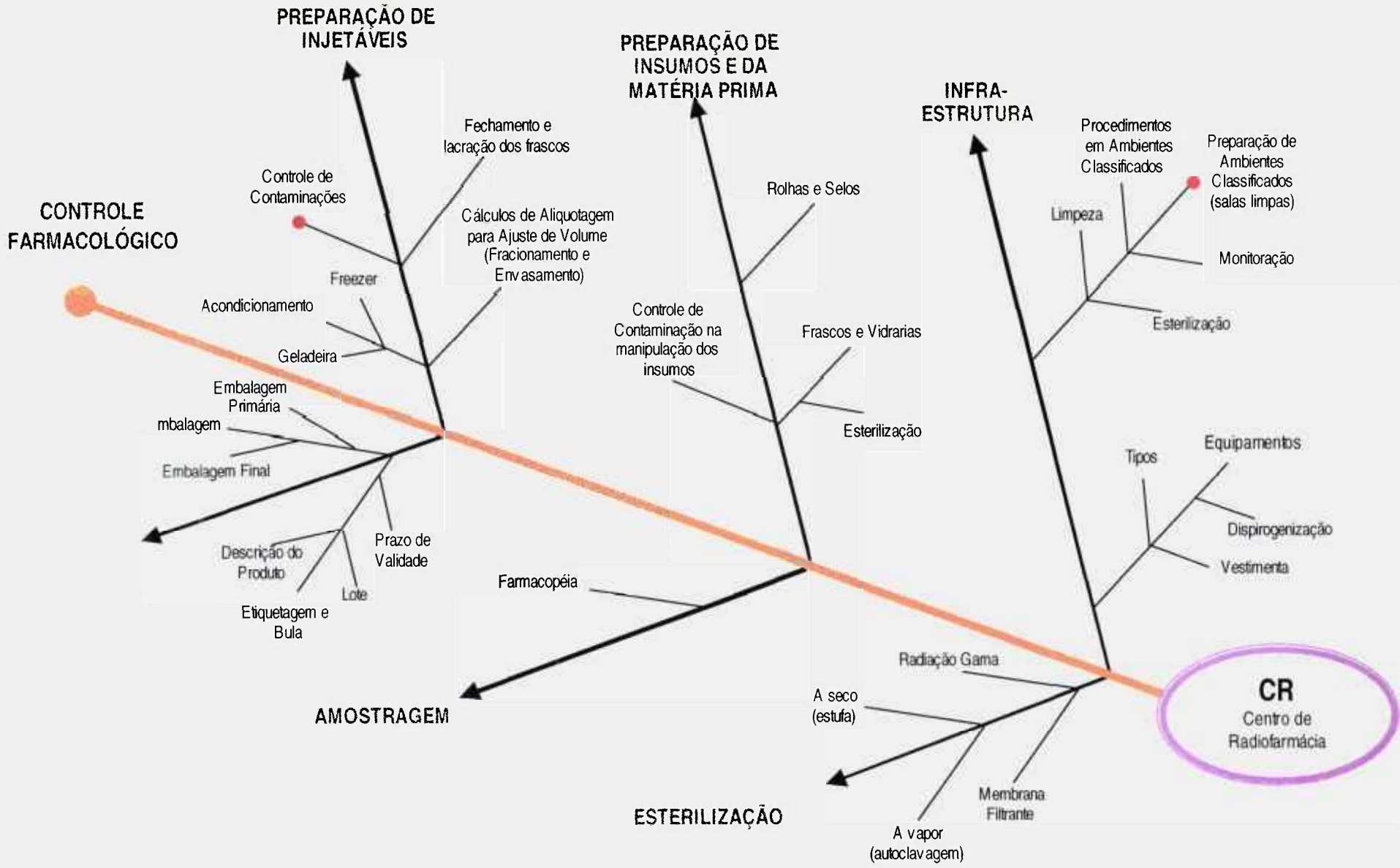


FIGURA 18 – Eixo Controle Farmacológico da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

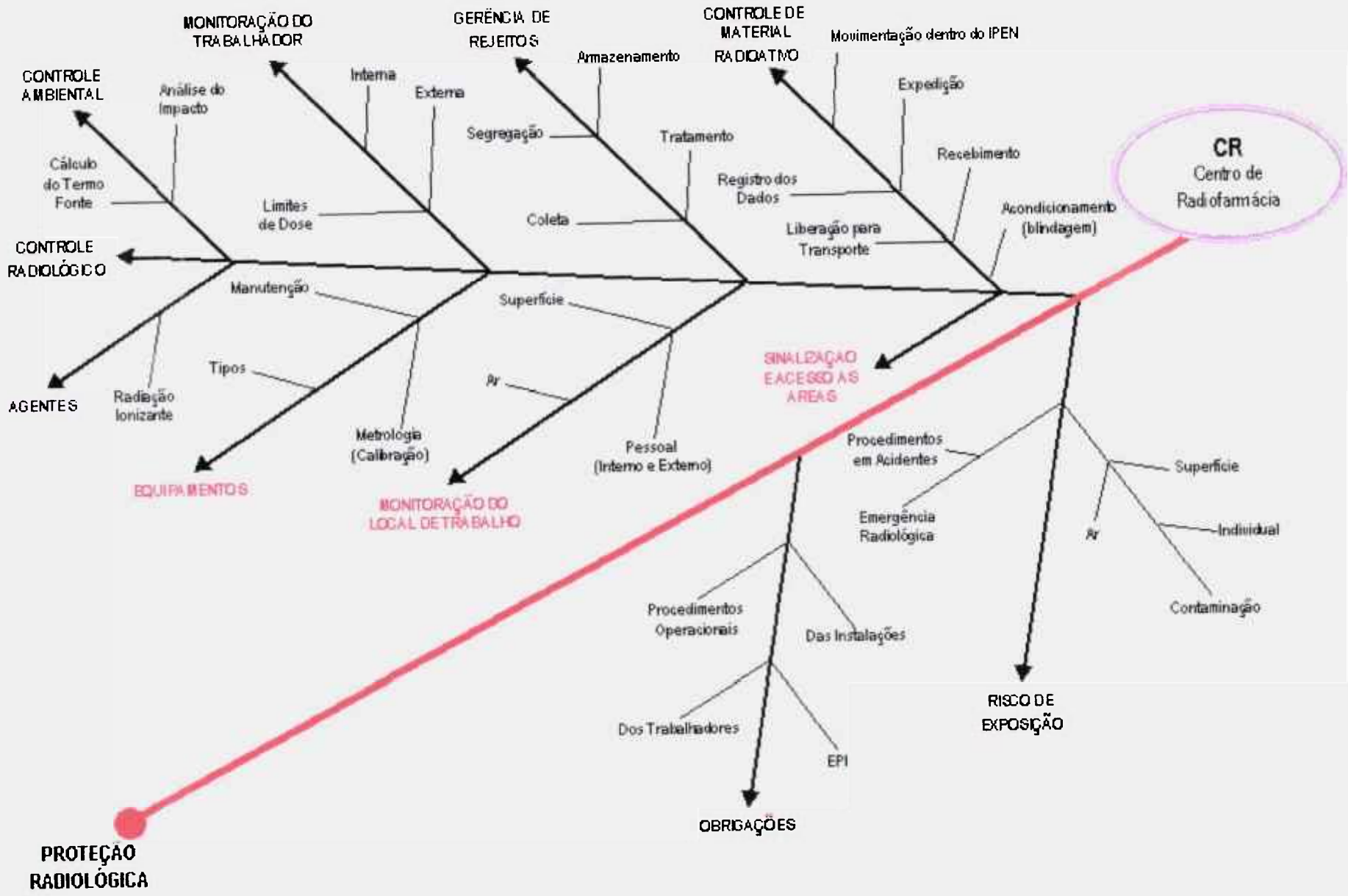


FIGURA 19 – Eixo Proteção Radiológica da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

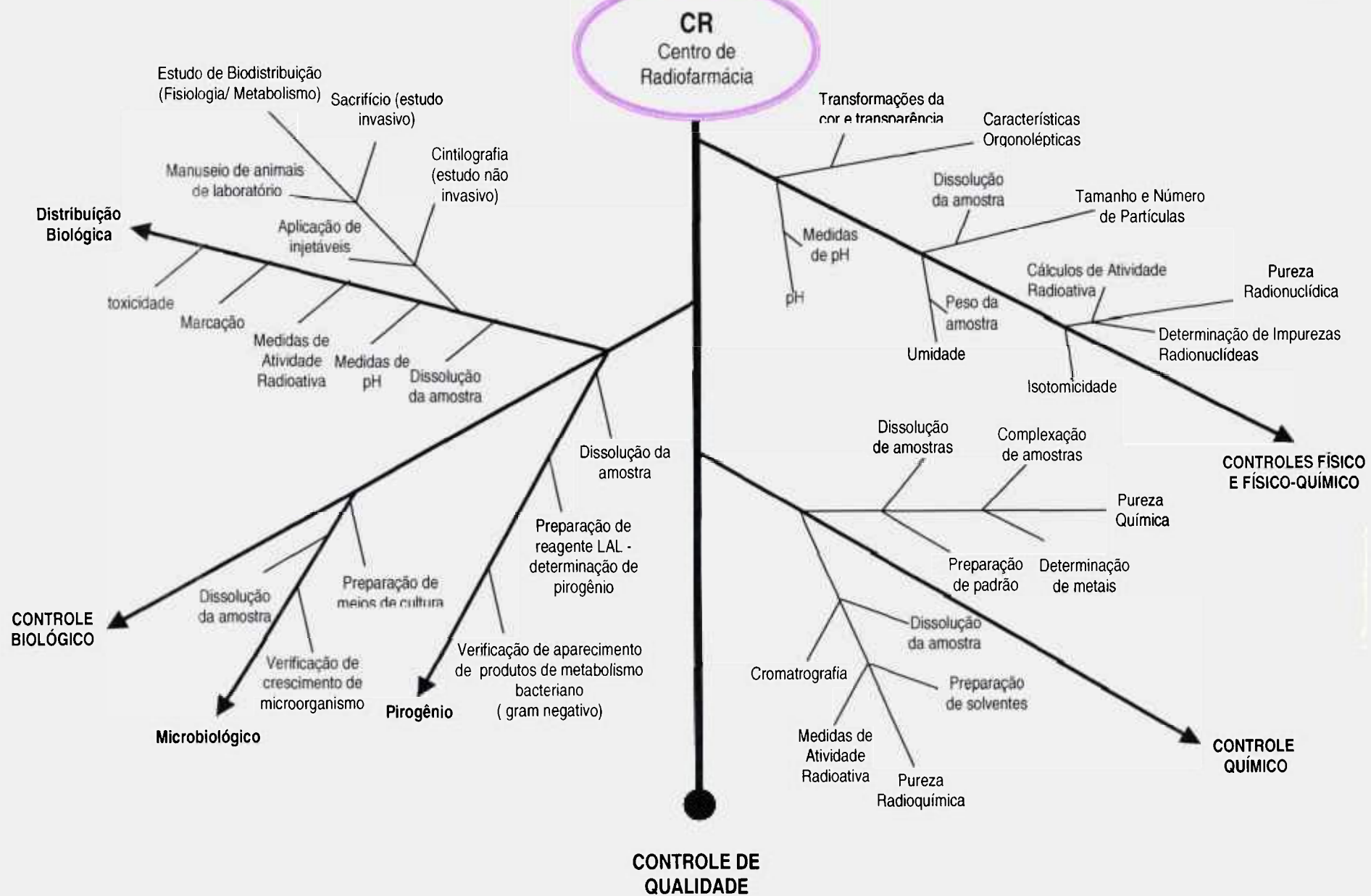


FIGURA 20 – Eixo Controle de Qualidade da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

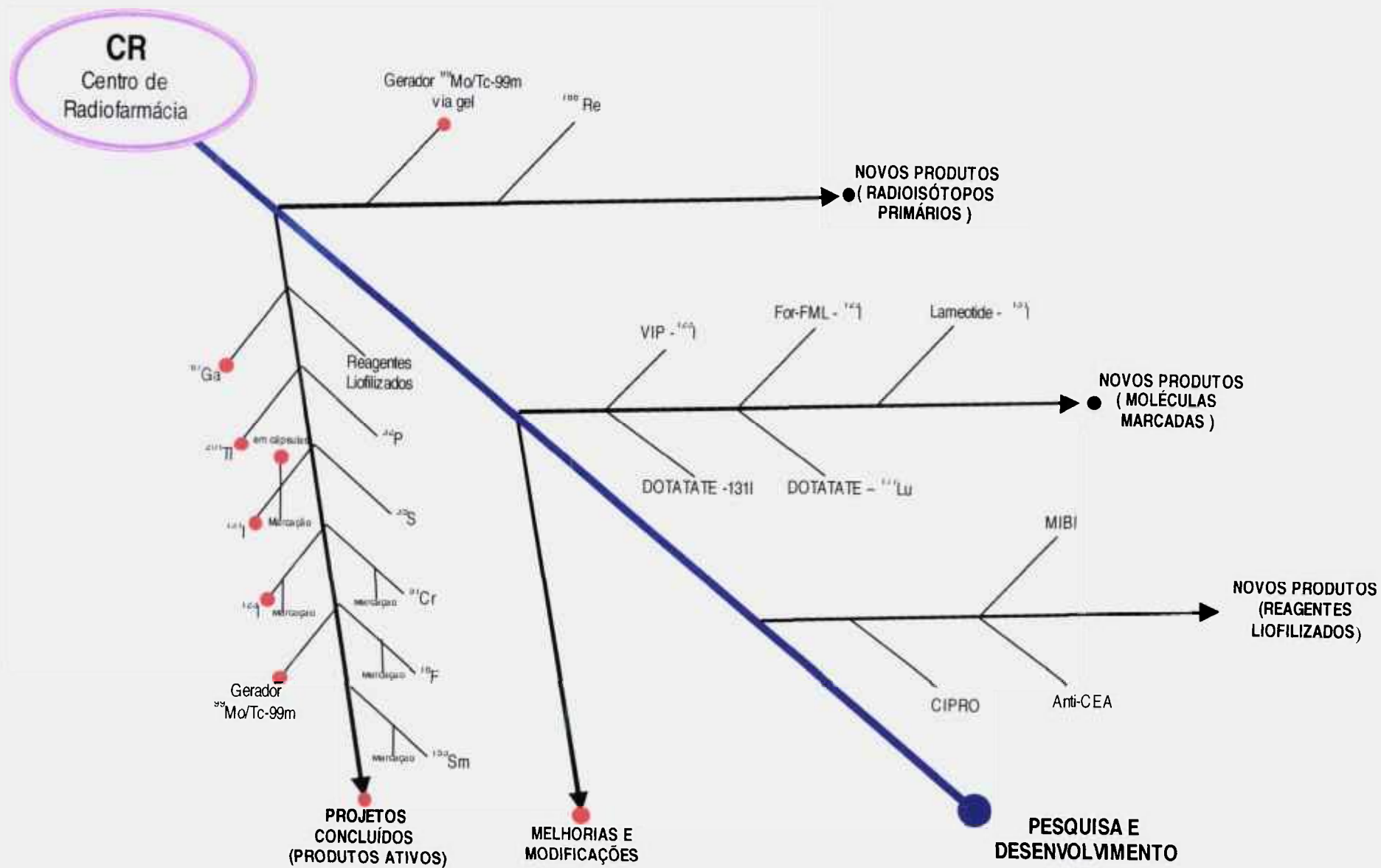


FIGURA 21 – Eixo Pesquisa e Desenvolvimento da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

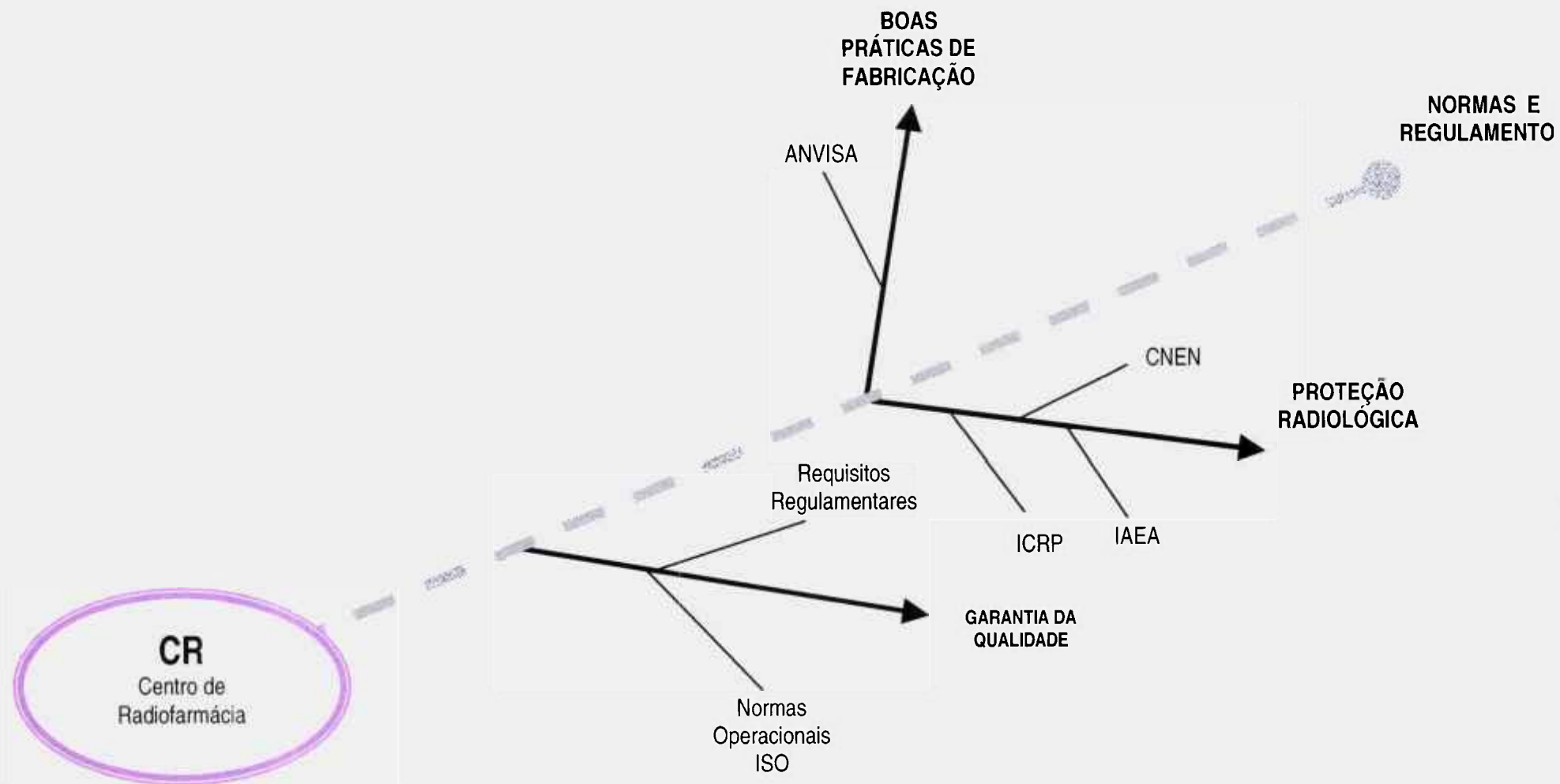


FIGURA 22 – Eixo Normas e Regulamentos da Cartografia de Domínios de Conhecimento do CR

8. AVALIAÇÃO DA CRITICIDADE DOS CONHECIMENTOS

8.1 Método de Análise dos Conhecimentos

O trabalho apresenta uma proposta de como analisar os conhecimentos críticos nas organizações. Foi utilizado para tanto um método bastante recente, conhecido como "análise de criticidade". Neste método, partindo-se dos enfoques estratégicos da organização, os conhecimentos são analisados quanto ao seu estado e contexto procurando, sob diversas dimensões, avaliar a relevância e a vulnerabilidade deles. Para isso, o conjunto de critérios utilizados visou permitir:

- Identificar, em primeira análise, os conhecimentos que acrescentam valor;
- Identificar o grau de dificuldade de explorá-los em proveito da organização;
- Identificar falhas, necessidades, riscos e potencialidades para se avaliar as ações de Gestão do Conhecimento possíveis ou necessárias;
- Auditar a organização sob a ótica da Gestão do Conhecimento, fornecendo subsídios para que, ao gerir seu patrimônio de conhecimento, a organização possa, por exemplo, obter vantagens competitivas.

Para a análise desses conhecimentos, além de um grande estudo prévio da documentação pertinente, foi feita uma auditoria junto a alguns servidores do Centro, previamente escolhidos, por meio de entrevistas e aplicação de questionários.

8.1.1 Entrevistas e Questionários

8.1.1.1 Identificação dos Critérios

Baseado em trabalhos do Clube de Gestão do Conhecimento de Paris (2000) que também usa a análise de criticidade, foi escolhido o conjunto de critérios ou dimensões (FIG. 23) que mais se coadunavam com as características do Centro de Radiofarmácia. Tais critérios foram utilizados como as dimensões da análise pretendida com as entrevistas e questionários. Com base nos critérios, foram elaboradas as “boas perguntas” para os colaboradores/avaliadores (elementos auditados) visando apurar o nível de criticidade de cada domínio de conhecimento. As questões levaram também em conta a linha de

raciocínio que se quis imprimir durante as entrevistas e questionários, ou seja, obter-se uma melhor percepção da organização quanto ao seu capital do conhecimento.

Este conjunto de critérios, bem como as entrevistas e os questionários elaborados, poderá servir a outros organismos, quando adaptado conforme suas necessidades. As entrevistas e os questionários encontram-se no apêndice.



FIGURA 23 - Critérios para Avaliação dos Conhecimentos Críticos do CR

- **Conteúdo técnico:** características do conhecimento do ponto de vista de qualidade, extensão e complexidade de seu conteúdo técnico.
- **Adequação à estratégia:** posicionamento do conhecimento sob o enfoque estratégico do Centro ou de sua contribuição para a realização das metas do Centro.
- **Dificuldade de Aquisição e de capacitação:** critério relativo à problemática de formação e aquisição da capacitação de recursos humanos proficientes no conhecimento.
- **Dificuldade de captação e transferência no contexto:** dificuldade de captação e transmissão do domínio do conhecimento em função de seu contexto: da forma em que ele se encontra e em face ao ambiente interno do Centro
- **Raridade/Escassez:** critério que permite qualificar o risco de perda do conhecimento, ou seja avalia a disponibilidade deste conhecimento no âmbito da organização e no “mercado”.

8.1.2 Escolha dos Elementos Auditados

A escolha das pessoas para as entrevistas e questionários visou obter uma amostra representativa do Centro, levando-se em conta os seguintes aspectos:

- Liderança e responsabilidade funcional (chefia);
- Experiência (tempo de trabalho no Centro e no IPEN);
- Conhecimento/especialidade;
- Representatividade no setor de trabalho.

As pessoas escolhidas que colaboraram respondendo ao questionário e sendo entrevistadas são listadas a seguir, destacando-se que foram auditadas sobre o eixo (ou eixos) de conhecimentos referentes(s) à(s) área(s) de sua especialidade. (Não se fez uma auditoria específica para os domínios do eixo transversal, Normas e Regulamentos, por se tratar de conhecimentos ligados a atividades de suporte e não à finalidade principal da organização, conforme já mencionado no capítulo anterior).

TABELA 12 - Avaliadores das Entrevistas e Questionários

COLABORADORES/AVALIADORES		EIXOS/TEMAS DE CONHECIMENTO AUDITADOS
RESPONSABILIDADE	TEMPO DE SERVIÇO	
1. Chefe CRP	26 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento • Tecnologia da Produção • Controle Farmacológico
2. Responsável pelo Grupo de Radioisótopos Primários	15 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia da Produção / Radioisótopos Primários
3. Responsável pelo Grupo de Moléculas Marcadas	31 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia da Produção / Moléculas Marcadas
4. Responsável pelo Grupo de Reagentes Liofilizados	05 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia da Produção / Reagentes Liofilizados
5. Antigo Chefe CRP	31 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia da Produção / Radioisótopos Primários
6. Chefe CRQ	31 anos (aposentado)	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de Qualidade • Controle Farmacológico
7. Chefe CRPQ	08 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa e Desenvolvimento
8. Pesquisador CRPQ	24 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa e Desenvolvimento
9. Chefe NP	25 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção Radiológica

8.2 Análise dos Resultados

8.2.1 Tratamento dos Questionários

Os critérios ou variáveis: *conteúdo e estratégia* estão relacionados à **relevância** dos conhecimentos e os de *aquisição, transferência e raridade*, à **vulnerabilidade** dos conhecimentos.

Para efeito de quantificação dos resultados, foi utilizada a seguinte escala:

Muito relevantes/muito vulneráveis:	3
Relevantes/vulneráveis:	1,5
Pouco relevantes/pouco vulneráveis:	0

Para se ter uma melhor visão de conjunto da situação dos conhecimentos em cada eixo, definiu-se os seguintes procedimentos:

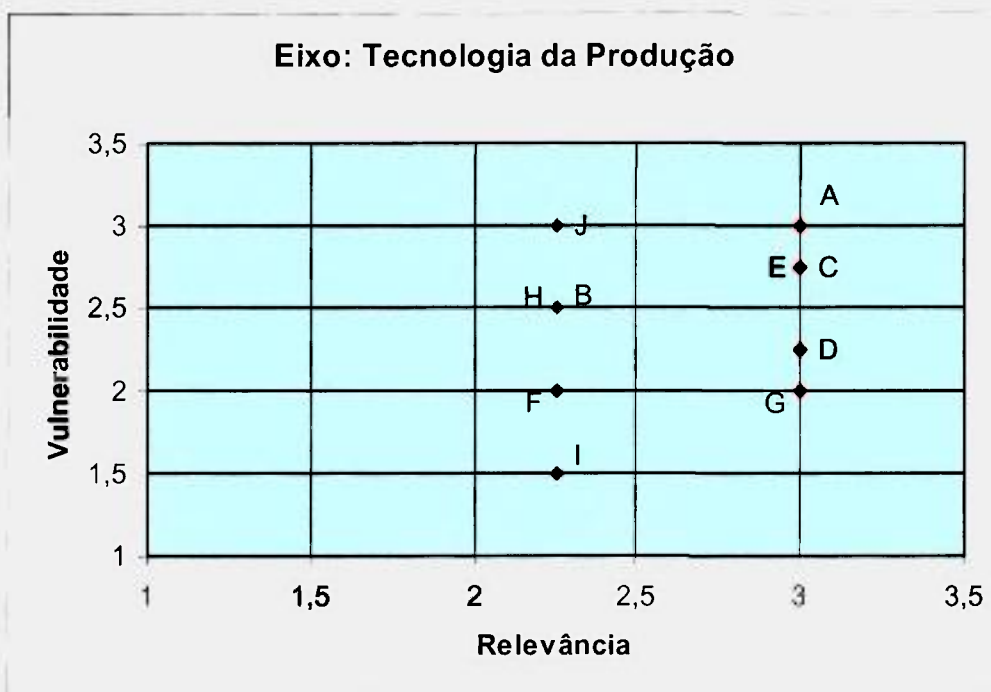
1. para cada domínio de conhecimento avaliado dentro de cada eixo, calculou-se um indicador médio da relevância e da vulnerabilidade, usando-se, para tal, apenas a média aritmética. Desta forma o índice de **relevância** foi calculado pela média dos valores obtidos nos critérios de *conteúdo e estratégia* e o índice de **vulnerabilidade** pela média das variáveis: *raridade, transferência e aquisição*.
2. Optou-se, numa primeira instância, por não se fazer qualquer ponderação diferenciada entre as variáveis, o que justificou o uso da média aritmética.
3. Para os eixos de conhecimento avaliados por mais de um entrevistado, foi feita a média dos conceitos.

8.2.2 Resultados

Optou-se por considerar o conhecimento crítico quando pelo menos uma das variáveis foi avaliada como muito relevante ou muito vulnerável (3) e a média de todas as variáveis foi igual ou superior a 1,5. De acordo com este critério, os eixos Proteção Radiológica e Controle de Qualidade não apresentaram domínios críticos.

São representados, a seguir, os gráficos referentes aos conhecimentos classificados como críticos. Cada eixo considerado crítico foi representado por um gráfico cartesiano com os pontos representando os pares ordenados das relevâncias e vulnerabilidades de seus conhecimentos e cada um dos conhecimentos críticos foi representado por gráficos do tipo radar.

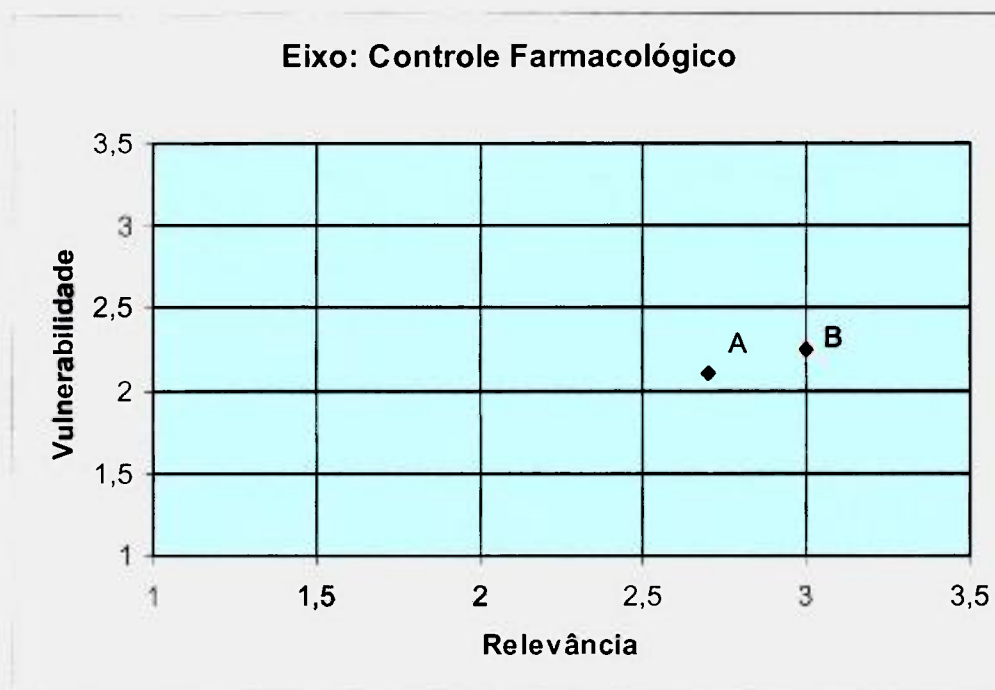
Os gráficos relevância x vulnerabilidade mostram os conhecimentos críticos de cada um dos eixos avaliados críticos (Tecnologia da Produção, Planejamento, Controle Farmacológico e Pesquisa e Desenvolvimento) com as médias dos conceitos dos critérios de relevância e vulnerabilidade. Posteriormente, os gráficos tipo radar vão apresentar os conceitos dados a cada um dos critérios (ou variáveis) dos conhecimentos críticos.



Ref. Domínios de Conhecimento Críticos

- A Preparação do Alvo para Irradiação no Ciclotron
- B Preparação do Alvo para Irradiação no Reator
- C Separação de Impurezas
- D Marcação com Elementos Radioativos
- E Síntese de Fármacos
- F Preparação de Conjuntos de Reagentes p/ Liofilização
- G Liofilização
- H Recebimento e Processamento do Molibidênio
- I Preparação de Colunas Internas de Alumina
- J Eluição

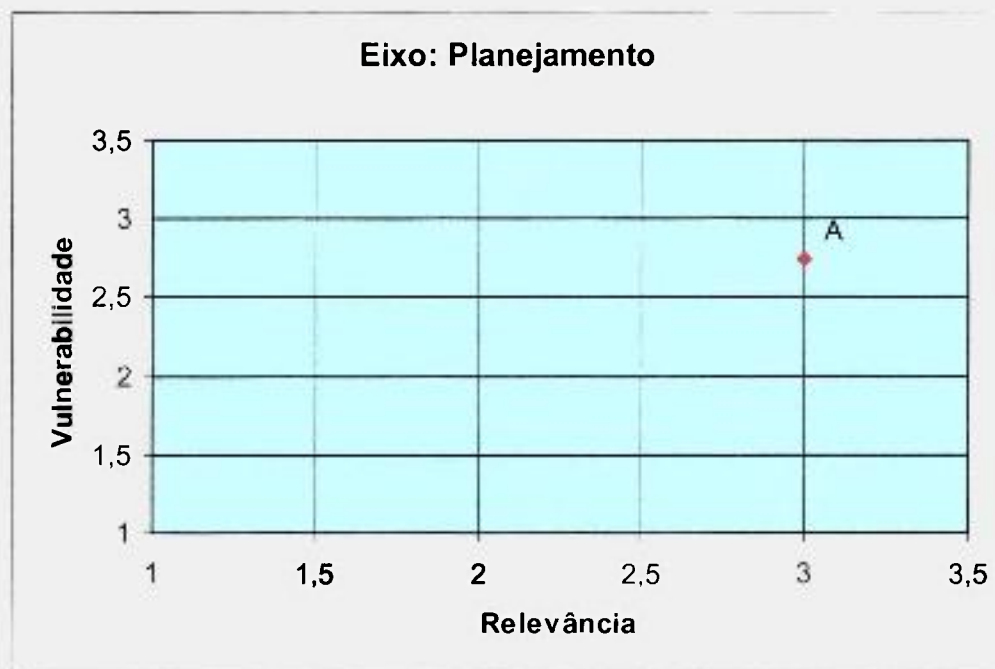
FIGURA 24 – Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Tecnologia da Produção



Ref. Domínios de Conhecimento Críticos

- A Preparação de Ambientes Classificados
- B Controle de Contaminação no Preparo de Injetáveis

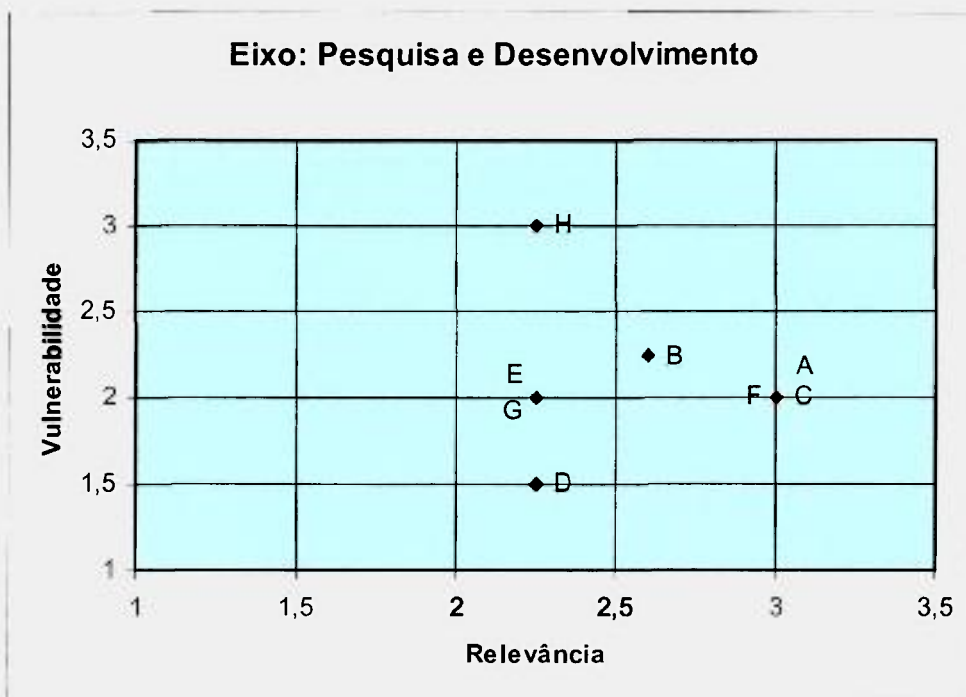
FIGURA 25 – Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Controle Farmacológico



Ref. Domínios de Conhecimento Críticos

- A Matéria-Prima

FIGURA 26 – Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Planejamento



Ref. Domínios de Conhecimento Críticos

- A Novos Produtos - Gerador ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ via gel
- B Novos Produtos
- C Projetos Concluídos - Gerador ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- D Projetos Concluídos - ^{131}I e ^{131}I em cápsulas
- E Projetos Concluídos - ^{123}I
- F Projetos Concluídos - ^{67}Ga
- G Projetos Concluídos - ^{201}Tl
- H Melhorias e Modificações

FIGURA 27 – Gráfico Relevância e Vulnerabilidade dos Domínios de Conhecimento Críticos do Eixo Pesquisa e Desenvolvimento



FIGURA 28 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação do Alvo para Irradiação no Ciclotron

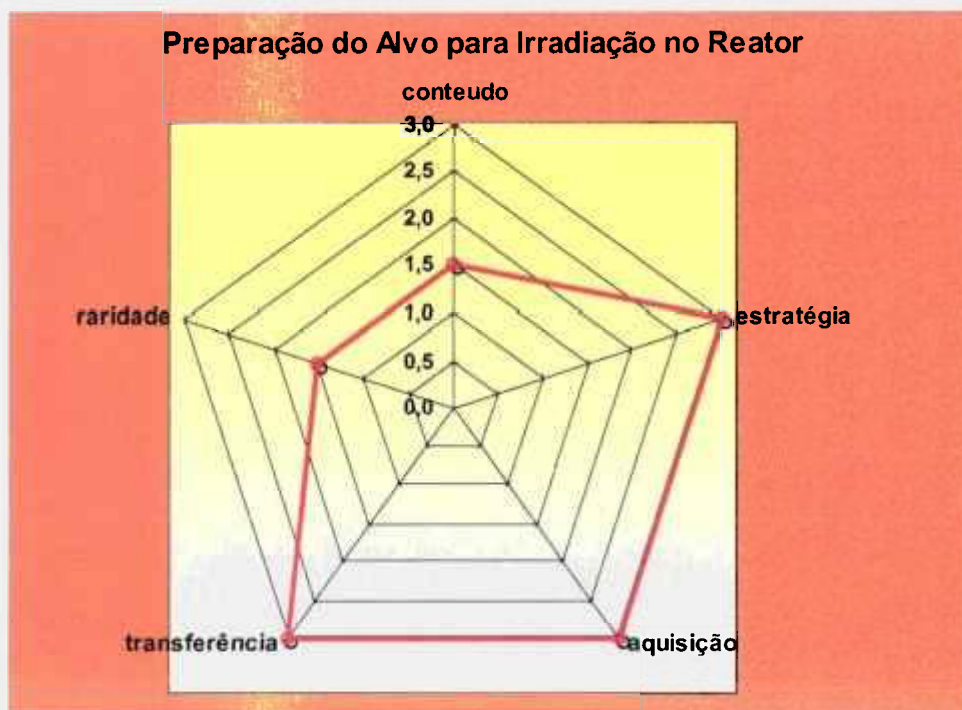


FIGURA 29 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação do Alvo para Irradiação no Reator

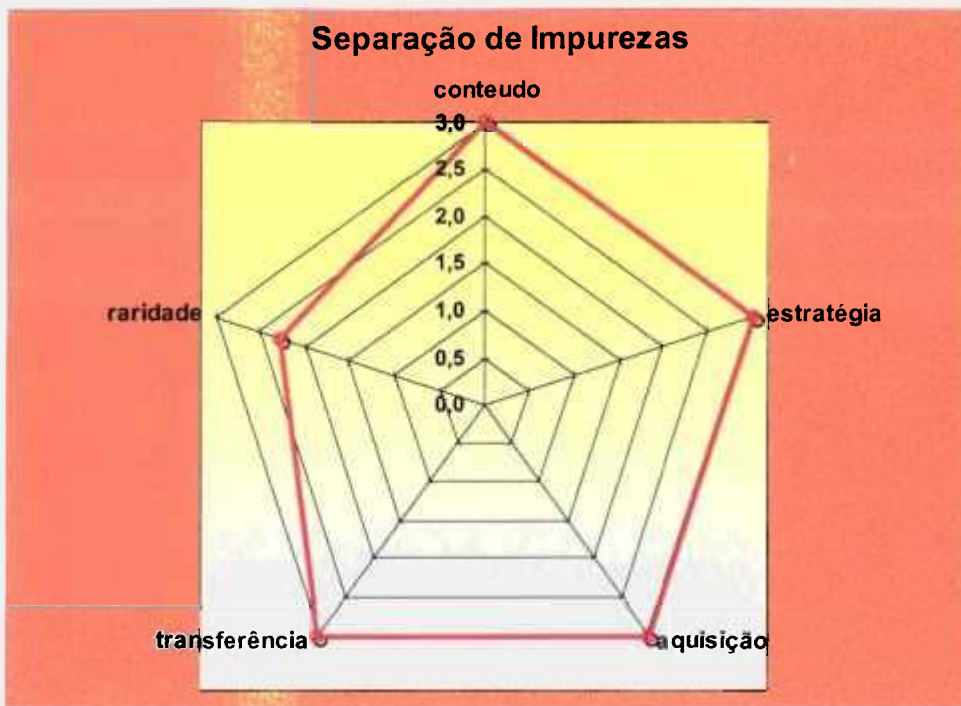


FIGURA 30 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Separação de Impurezas

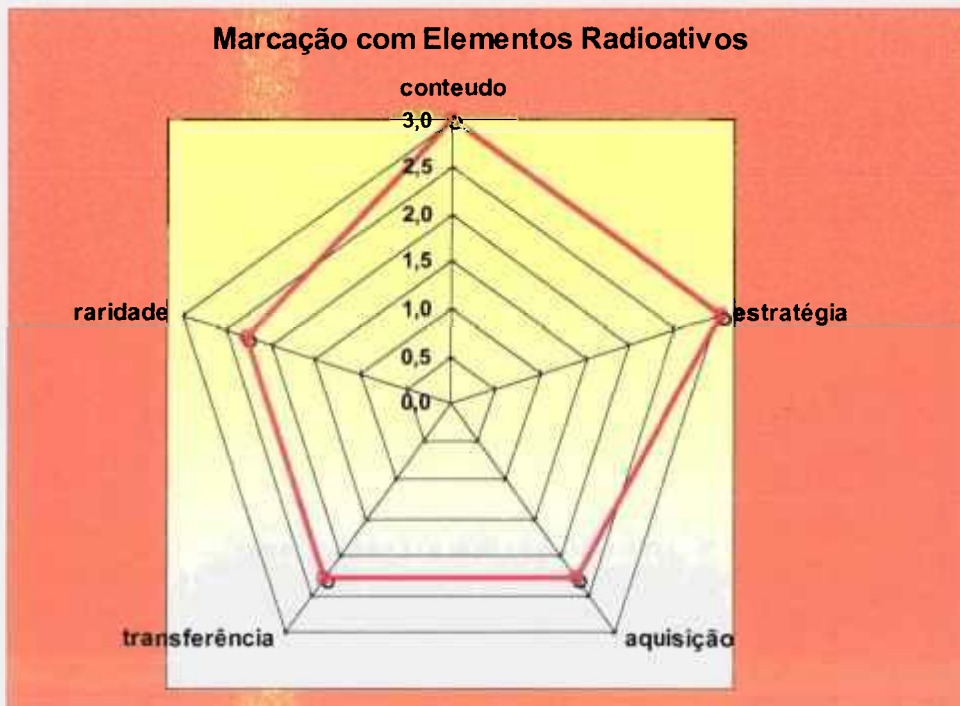


FIGURA 31 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Marcação com Elementos Radioativos

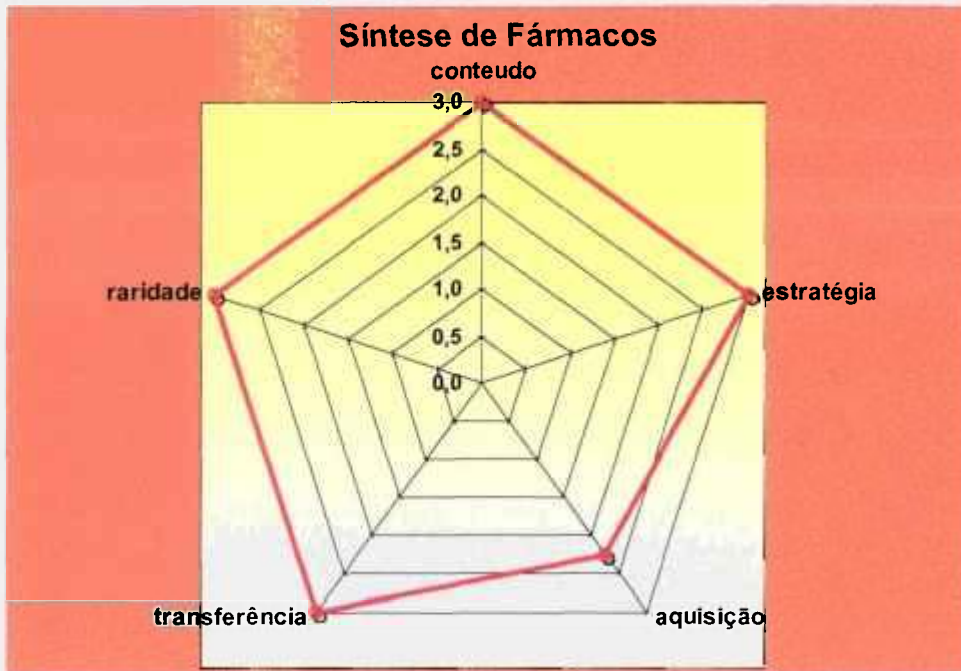


FIGURA 32 – Gráfico radar com as variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Síntese de Fármacos

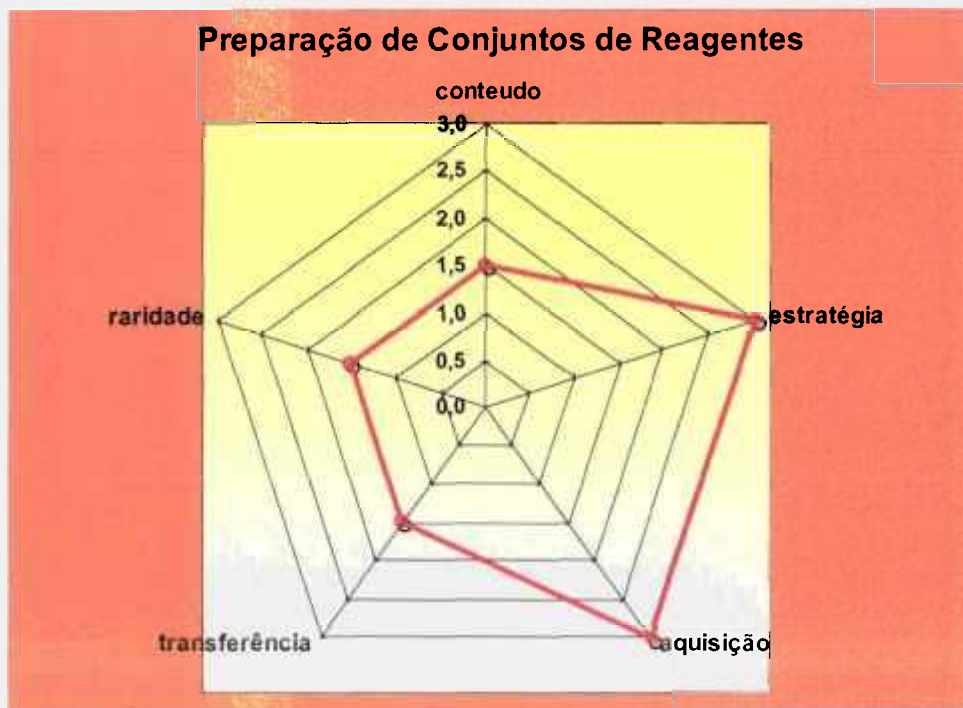


FIGURA 33 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Conjuntos de Reagentes

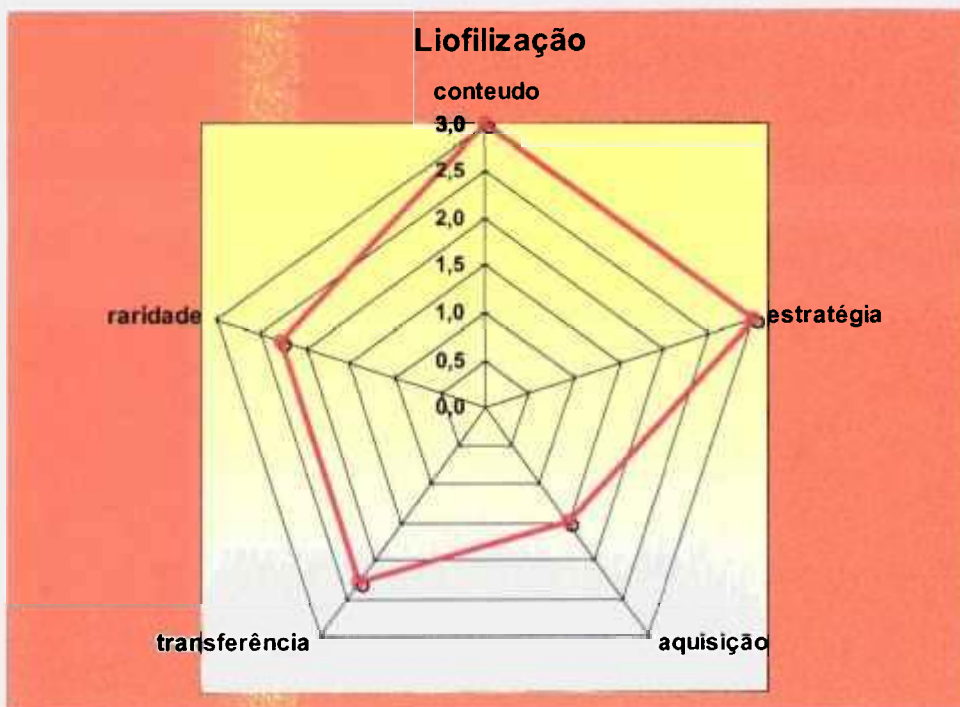


FIGURA 34 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Liofilização

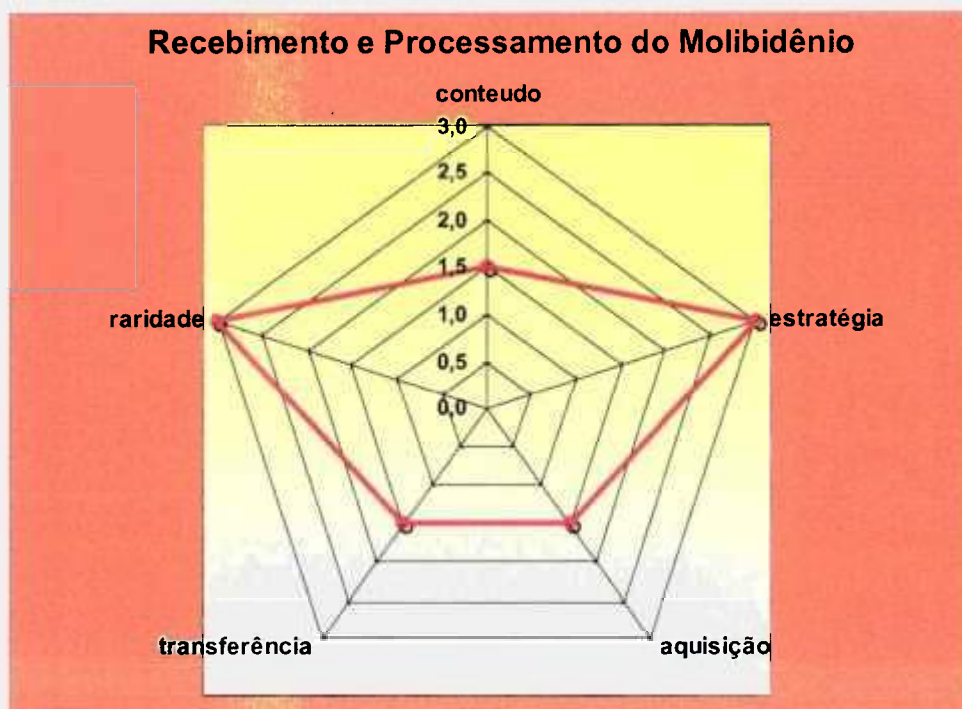


FIGURA 35 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Recebimento e Processamento do Molibidênio

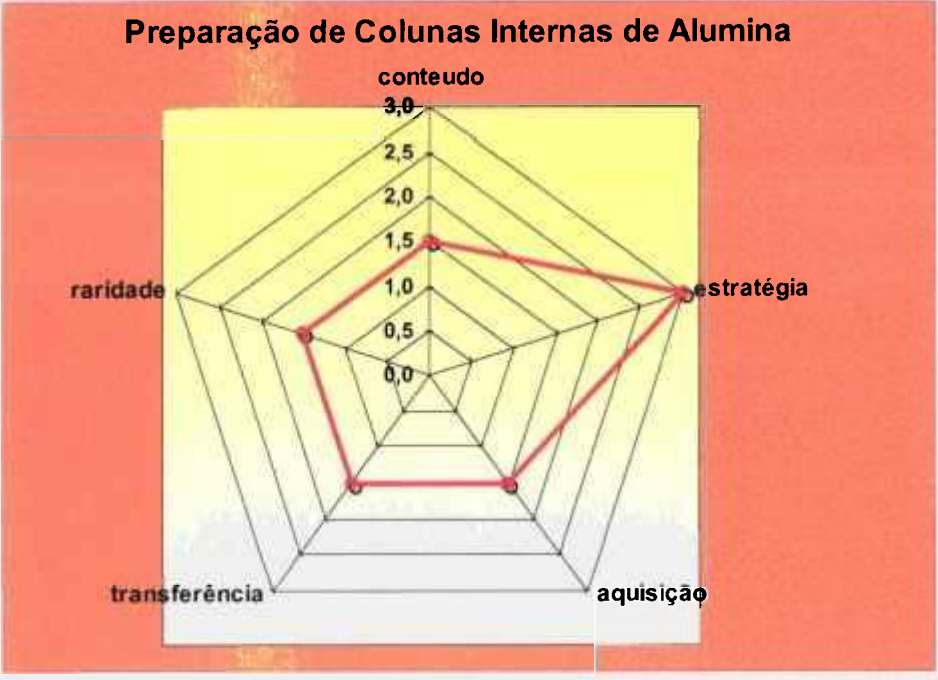


FIGURA 36 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Colunas Internas de Alumina

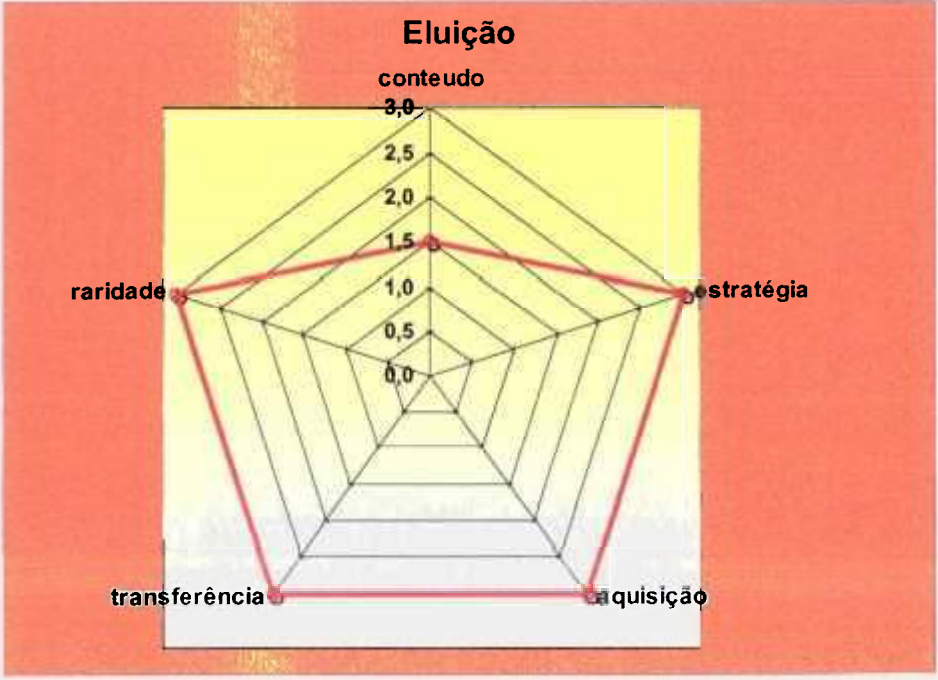


FIGURA 37 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Eluição

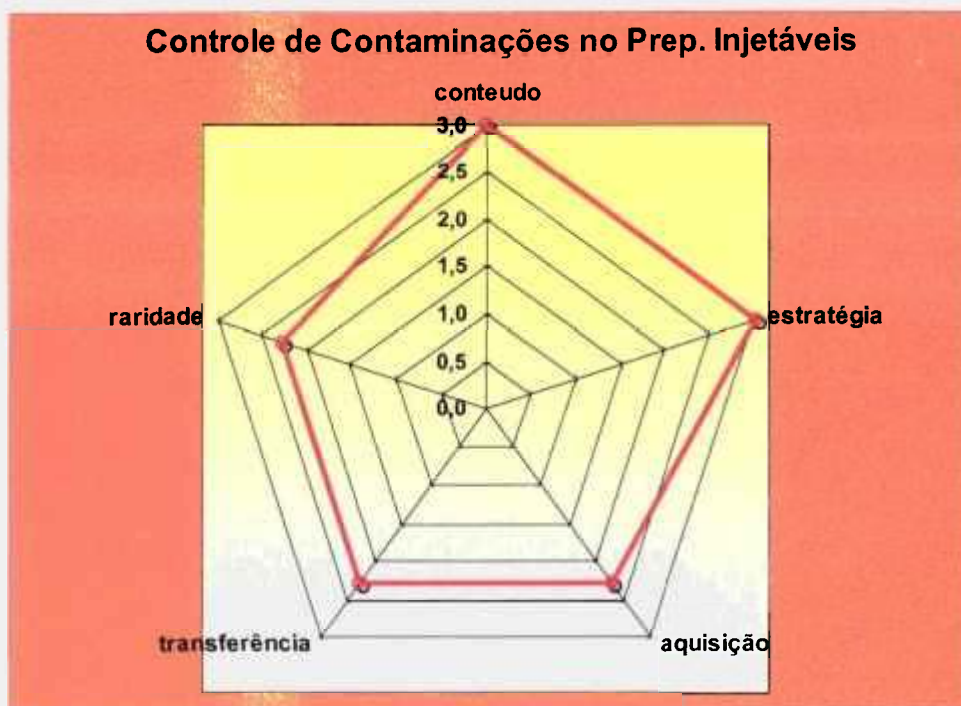


FIGURA 38 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Controle de Contaminações no Preparo de Injetáveis

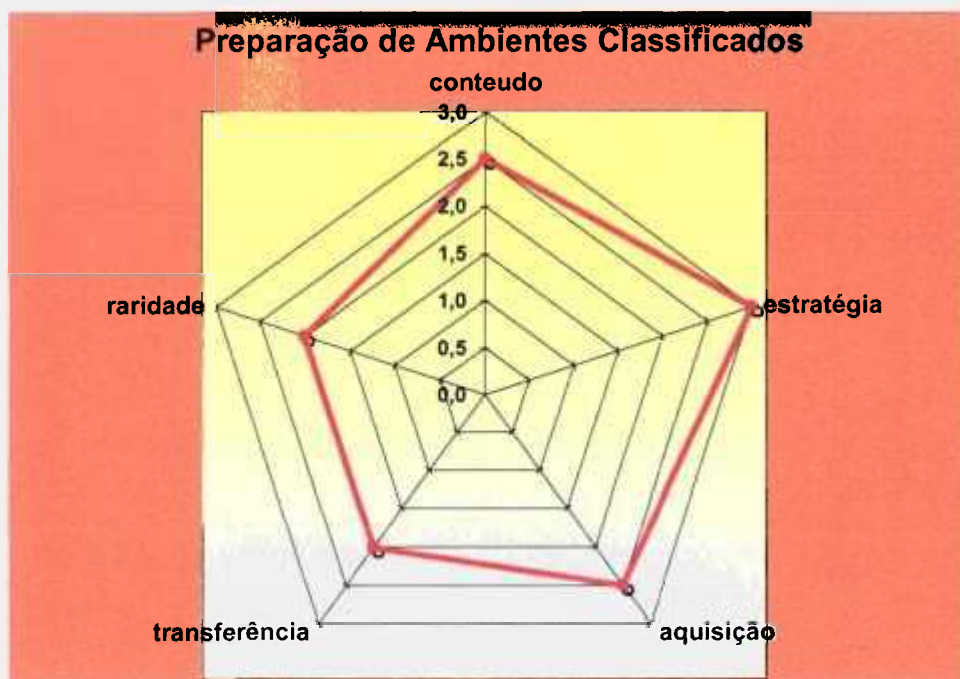


FIGURA 39 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Preparação de Ambientes Classificados

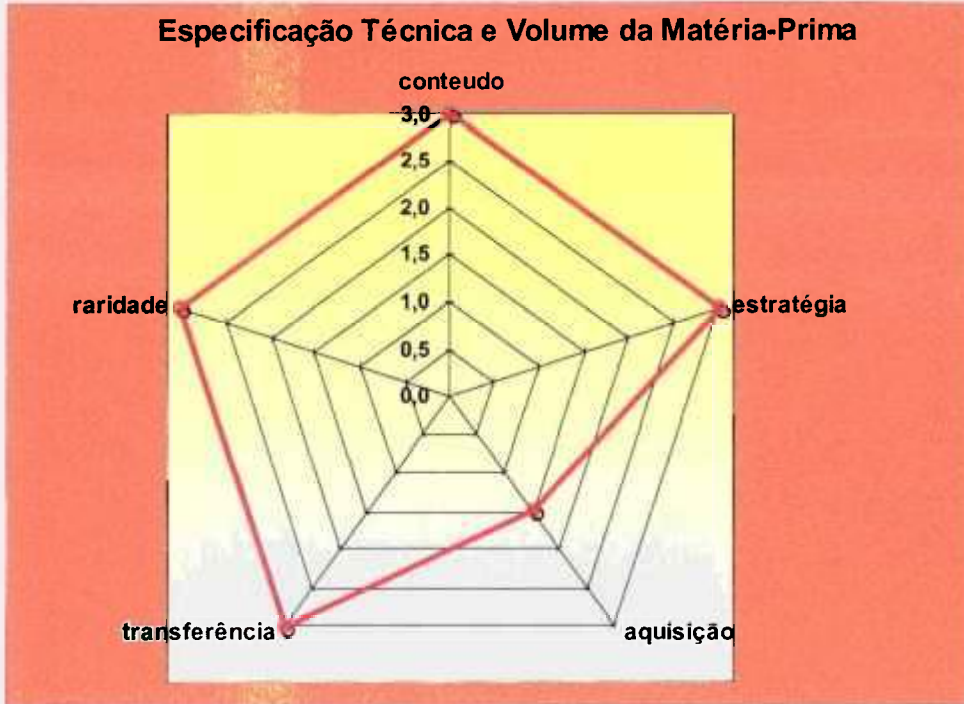


FIGURA 40 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Especificação Técnica e Volume da Matéria Prima

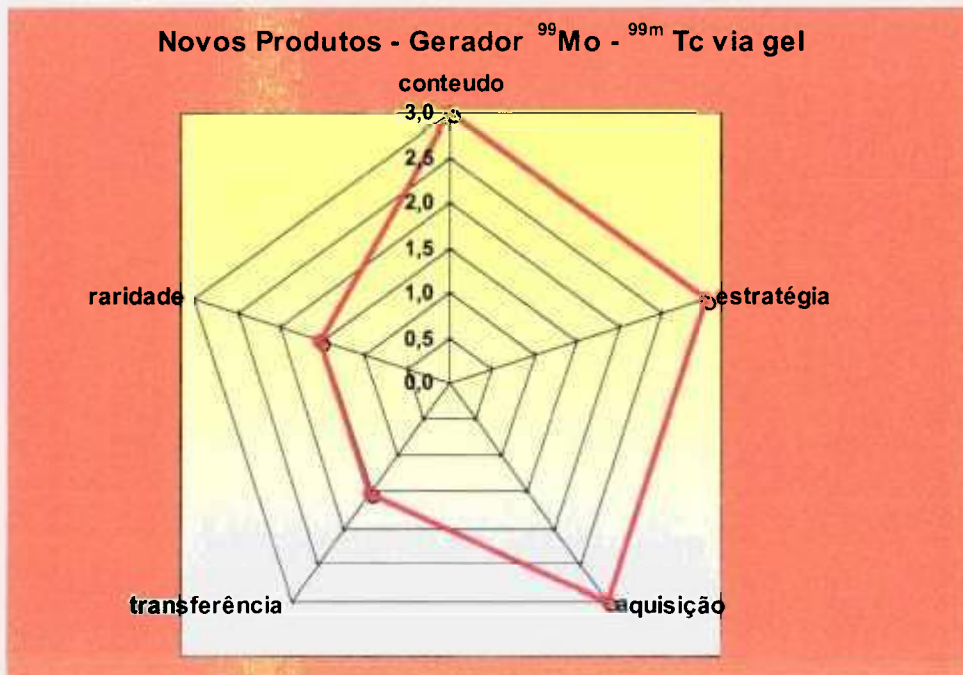


FIGURA 41 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Novos Produtos (Gerador de Mo 99 – Tc m99)

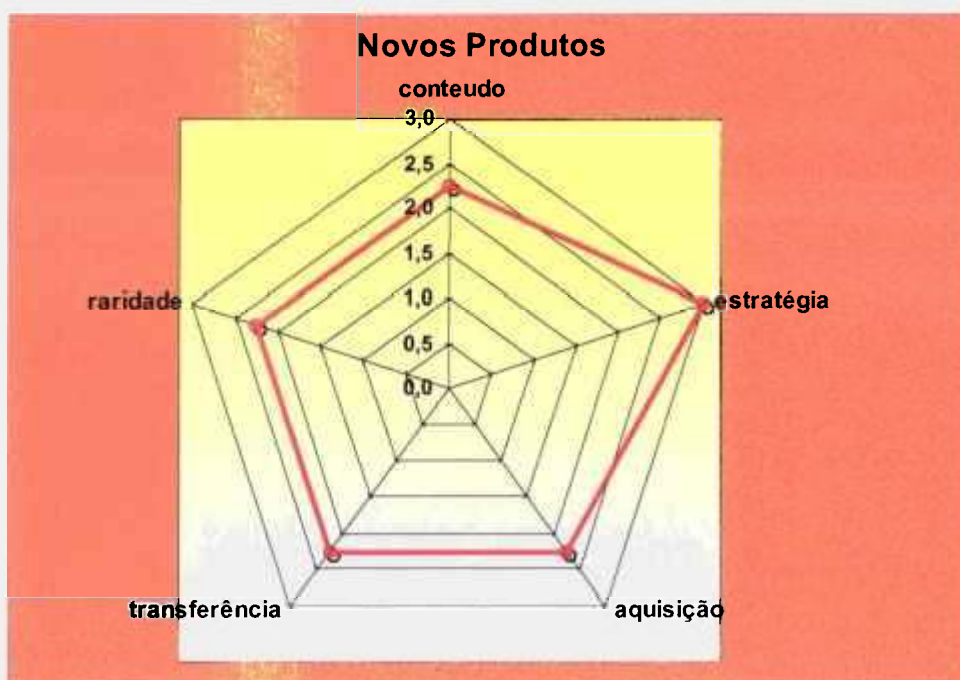


FIGURA 42 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Novos Produtos

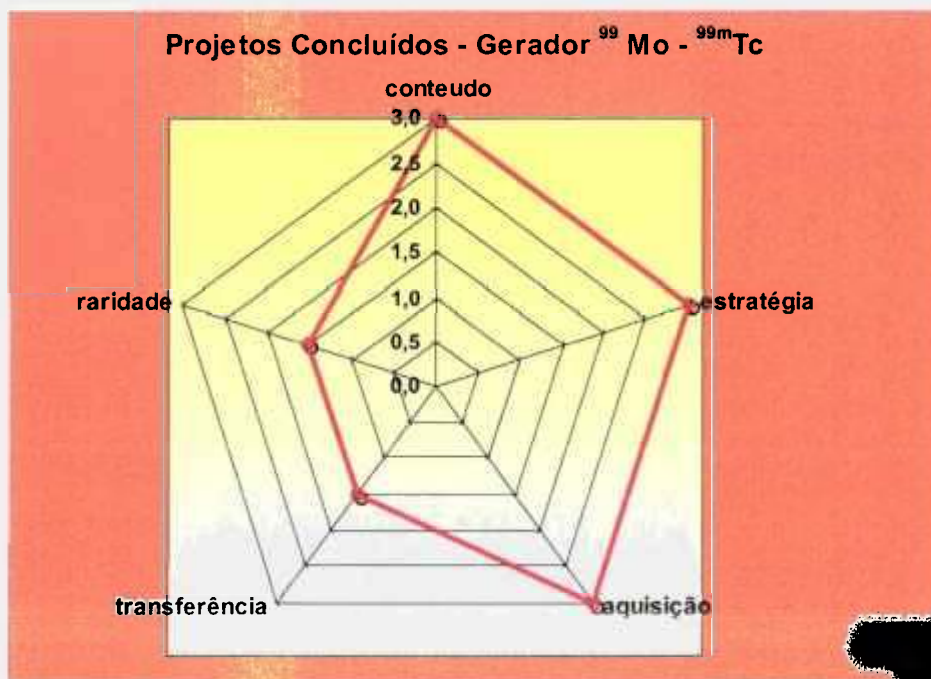


FIGURA 43 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos (Gerador ^{99}Mo – $^{99\text{m}}\text{Tc}$)

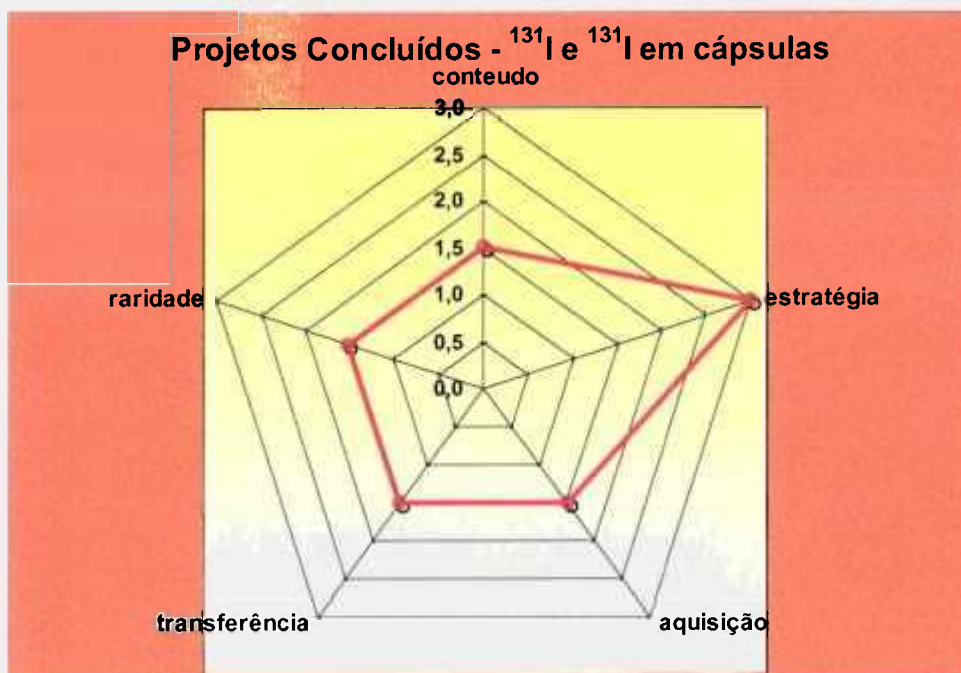


FIGURA 44 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos (^{131}I e ^{131}I em cápsulas)

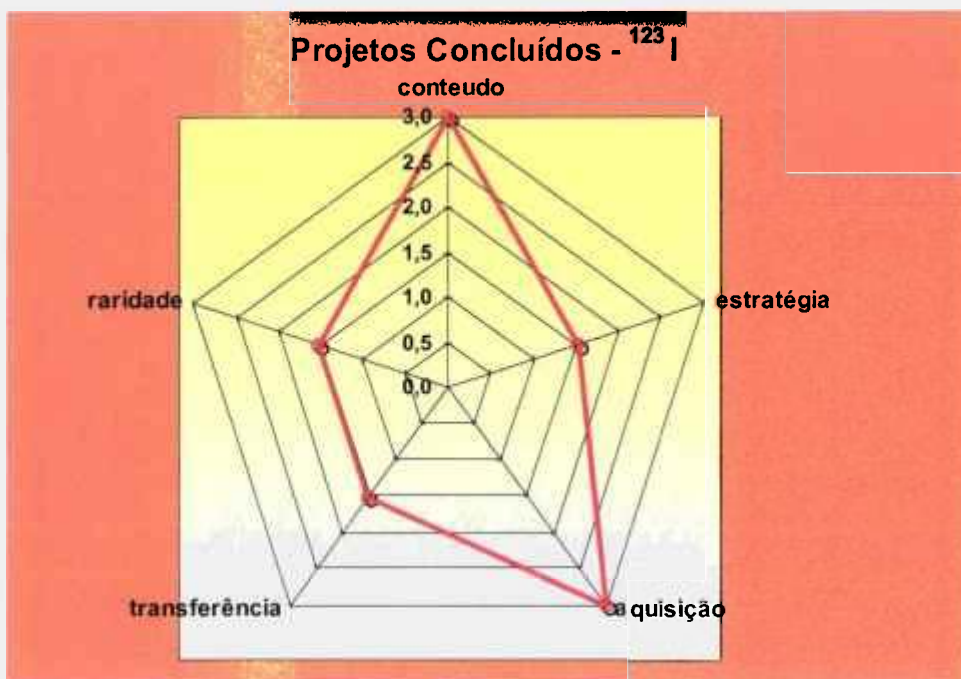


FIGURA 45 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos (^{123}I)

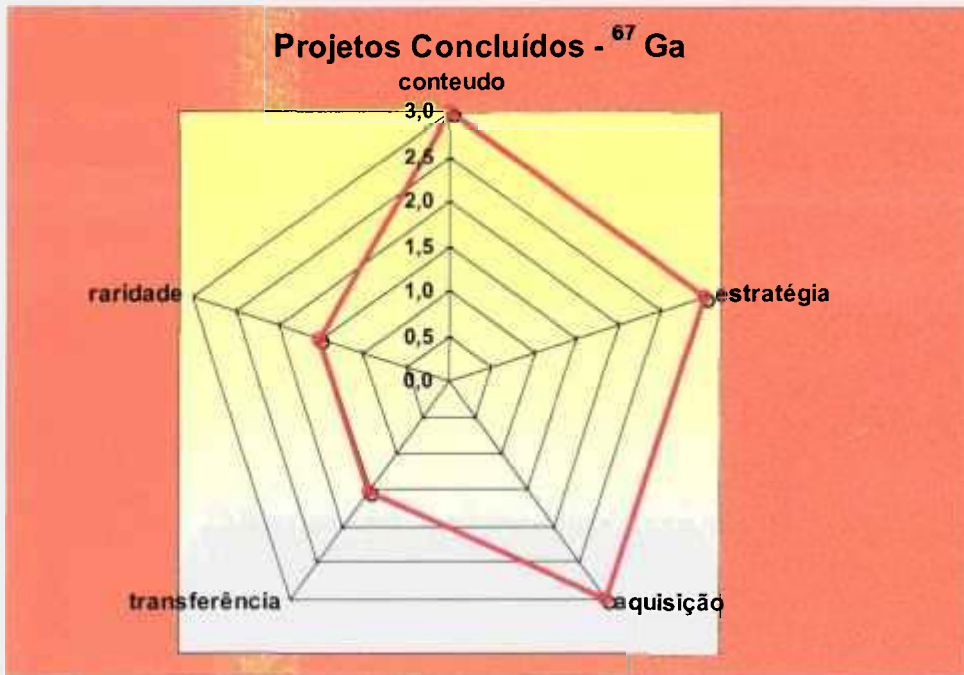


FIGURA 46 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos (⁶⁷Ga)

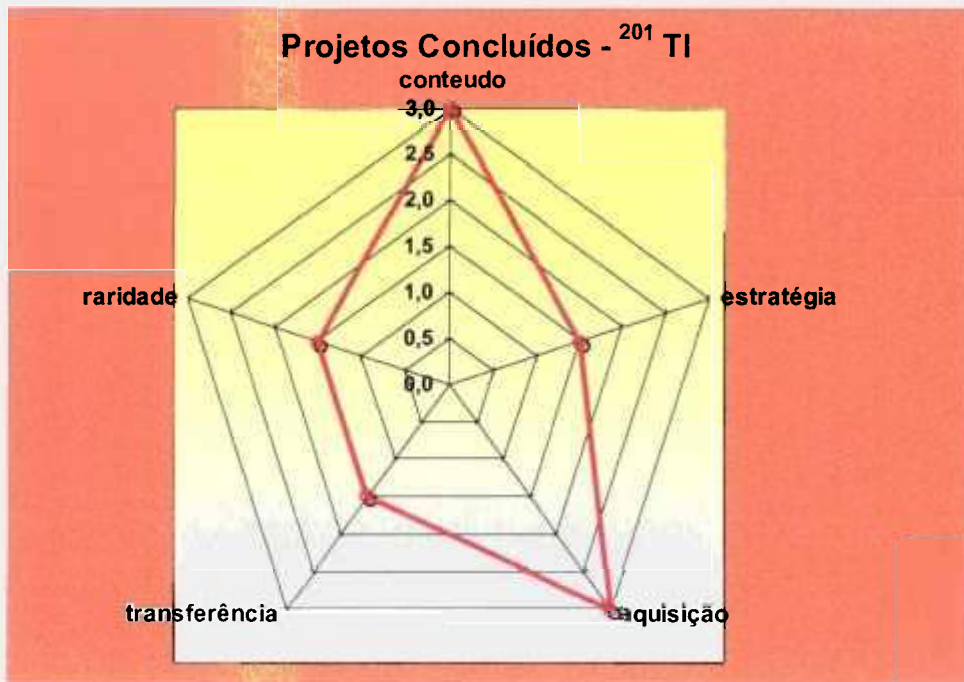


FIGURA 47 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Projetos Concluídos (²⁰¹Tl)

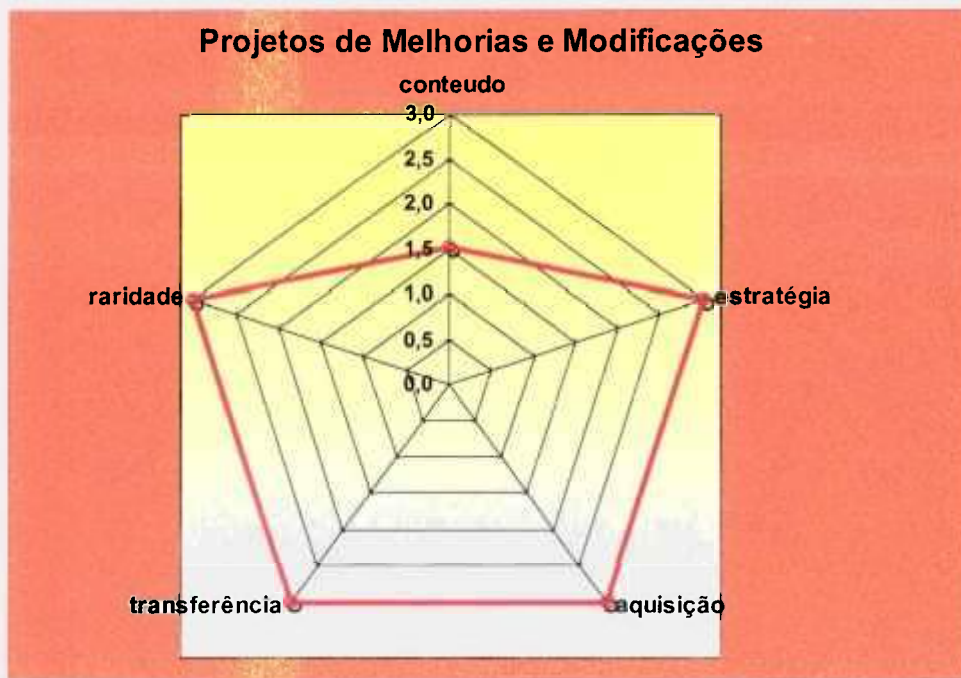


FIGURA 48 – Gráfico Radar com as Variáveis do Domínio de Conhecimento Crítico: Melhorias e Modificações

Os conhecimentos considerados críticos estão destacados com pontos vermelhos na Cartografia de Domínios de Conhecimento. Foram marcados os eixos que se encontram críticos, bem como os próprios domínios de conhecimento críticos.

9. SOLUÇÕES DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

A cartografia fornece uma visualização dos domínios de conhecimentos cruciais de uma organização referentes a um certo estágio de sua vida. A fase seguinte consiste em agir sobre esses domínios, utilizando meios ou métodos que visem valorizar esses conhecimentos e reduzir suas "criticidades".

Existe uma diversidade de ações que podem ser sugeridas para alavancar a geração, o compartilhamento, a utilização e a evolução dos domínios de conhecimentos julgados essenciais pelo CR. A escolha do conjunto ideal depende dos resultados da avaliação que identificou, em cada domínio, as especificidades de sua relevância e a natureza de seus fatores de risco. Quando combinados aos objetivos do CR, esses subsídios permitem uma escolha racional. Por exemplo: se, no estágio atual, um determinado conhecimento se encontrasse essencialmente "na cabeça" de algumas pessoas (conhecimento tácito ou implícito), de nada adiantaria propor a criação de uma base de conhecimentos na rede do CR, por mais bem estruturada e "user friendly" que essa base fosse, simplesmente porque não haveria como alimentá-la. Neste caso, seriam necessárias ações específicas orientadas para explicitar tal conhecimento - caso se isto fosse possível - e/ou ações que visassem sua disseminação interpessoal.

Os tipos de ações dependem dos tipos de conversão ou transformação do conhecimento necessários em cada caso, bem como dos atuais repositórios de tais conhecimentos.

A auditoria (entrevistas e questionários) proporcionou a obtenção de uma percepção bastante nítida da criticidade dos conhecimentos essenciais e das transformações que seriam adequadas em termos de gestão do conhecimento, resultando na sugestão de ações para cada um dos conhecimentos considerados críticos. Outras ações que também visam atender a essas necessidades poderiam ser sugeridas. Entretanto, as sugestões deste trabalho foram balizadas nas possibilidades reais de aplicação no CR, observadas por este estudo e conjugadas a uma reflexão geral sobre o contexto do CR, procurando utilizar os sistemas já existentes ou somente adequá-los à implementação das ações propostas. Posteriormente, essas ações serão comentadas levando-se em conta o perfil contextual do CR sob a ótica do autor, baseada na experiência que adquiriu com a realização deste trabalho.

9.1 Perfil do CR e Possíveis Impactos da Gestão do Conhecimento

A natureza e o histórico do Centro de Radiofarmácia influenciaram, sobremaneira, o seu perfil atual e, principalmente, as características do seu capital de conhecimento.

No passado, devido à natureza do IPEN, as atividades embrionárias do CR eram voltadas unicamente ao desenvolvimento de pesquisas científicas na sua área fim (radioisótopos e radiofármacos): seu pessoal dedicava-se a buscar acesso às novas descobertas e aos avanços tecnológicos com vistas a uma futura aplicação dessas tecnologias em prol da comunidade brasileira. Por essas razões, a maioria dos esforços do CR convergia à importação de novas tecnologias e à sua adaptação à realidade do país. Realizaram-se muitas pesquisas e experiências, e muitos protótipos foram testados até o momento em que foi possível viabilizá-los no próprio Centro de Radiofarmácia do IPEN.

Porém, os esforços e as circunstâncias que permitiram ao CR migrar de sua condição exclusiva de centro de pesquisa à configuração atual de unidade de negócios, transportando suas pesquisas científicas desenvolvidas em escala laboratorial para uma escala industrial, não foram precedidas por um planejamento que tivesse a preocupação de gerenciar o seu patrimônio intelectual.

Nos anos seguintes, o aumento da demanda e da produção de radiofármacos no CR levaram-no a adaptar-se às novas funções, tendo que utilizar seus próprios ativos físicos e intelectuais. Portanto, a maioria de seus integrantes passou a se dedicar às atividades de produção praticamente em tempo integral.

Mais recentemente, devido ao crescimento do CR, ao aumento de sua produção e à diversificação de seus produtos, houve a necessidade de ampliar o quadro de pessoal do Centro e, por essa razão, incentivou-se a transferência de servidores de outros setores do IPEN para o CR. Entretanto, muitos dos servidores transferidos não possuíam formação inteiramente adequada às necessidades do Centro por haverem desempenhado, até então, atividades em áreas diferentes da área de atuação do CR. Além disso, não possuíam a extensa bagagem de conhecimentos específicos construída no decorrer de vários anos de pesquisa por não haverem participado das atividades inerentes e anteriores desenvolvidas naquele setor.

Hoje, porém, pode-se afirmar que todos os servidores dominam conhecimentos relevantes adquiridos por meio de sua formação ou especialização, ou por experiências acumuladas com o desenvolvimento de trabalhos operacionais, contribuindo efetivamente para a importância do capital intelectual do Centro.

Ao analisar este histórico e tendo em vista a vocação primária do CR – a de pesquisa -, fica claro que existe acumulado, no Centro, um vasto repositório de conhecimentos referentes às fases de pesquisa e desenvolvimento até o estágio dos atuais produtos. Muitos pesquisadores responsáveis pela realização dos projetos de pesquisas (dos testes e experimentos ao desenvolvimento dos atuais produtos) ainda trabalham no CR e têm esses conhecimentos em seu poder, embora estes conhecimentos não tenham sido estruturados ou registrados em sua totalidade. Esta característica é, de certa forma, intrínseca a setores de pesquisa despreocupados com a gestão de seus ativos do conhecimento, mesmo que tais estruturas tenham se tornado empreendedoras em dado momento.

Em razão da certificação junto a ISO 9002, a maioria dos processos desenvolvidos, hoje, no CR – envolvendo a produção, controle de qualidade e proteção radiológica – estão documentados nos Procedimentos Operacionais (PO's) e nas Instruções de Trabalho (IT's) do Manual de Gestão da Qualidade, disponibilizados nos locais de trabalho dos operadores, tanto em meio informatizado quanto off-line. Este procedimento constitui uma parte substancial do que se costuma chamar “Memória Organizacional” (MO), parte explícita do conhecimento que descreve, de uma forma procedimental, “o que se faz no CR” e “como se faz”, não trazendo consigo, entretanto, o registro das peculiaridades de cada evento testado. Considerando que o negócio do Centro envolve tecnologia avançada, falta agregar a esta MO um procedimento igualmente importante, que é “o porque se faz dessa forma”. Este procedimento trata de documentar, de forma didática e objetiva, os conhecimentos e as razões pelas quais os processos hoje praticados chegaram à forma atual, e as razões porque foram desenvolvidos os produtos do portfólio atual, coletando quais outras rotas tecnológicas foram tentadas, quais foram bem sucedidas, quais foram descartadas, por quais motivos a atual rota foi escolhida etc.

Junto aos especialistas que conduziram essas pesquisas e que continuam a trabalhar no CR, estima-se que uma amostra significativa desse conhecimento ainda não estruturado se encontra parte em forma explícita, porém, muitas vezes, de difícil recuperação - documentos, anotações pessoais, trabalhos científicos e publicações -, e parte em forma tácita, apenas na mente desses pesquisadores, sob o risco de se perder e afetar significativamente o desenvolvimento alcançado pelo Centro.

Portanto, evidencia-se a necessidade de conhecer e armazenar tais conhecimentos em repositórios de fácil consulta e recuperação. Tais conhecimentos são valiosos inclusive para a realização de atividades cotidianas, seja quando ocorre uma não-

conformidade nos processos, seja quando há necessidade de serem feitos ajustes no processo em função de troca de equipamentos, seja quando pequenos desenvolvimentos são necessários em função de diferenças na matéria-prima, de alterações nas especificações dos produtos requeridos pelos clientes etc. Essas facilidades devem estar disponíveis a todos como subsídios para a elucidação de falhas, dúvidas e ajustes.

Pode-se observar também que, para o desenvolvimento das atividades operacionais do CR, existem conhecimentos de conteúdo técnico altamente complexo adquiridos ao longo de anos de pesquisa e cujo completo domínio ainda pertence a alguns pesquisadores somente. Embora não se possa generalizar, há um claro desequilíbrio na disseminação desses conhecimentos, pois apenas um pequeno grupo de pessoas detêm a maioria dos conhecimentos inerentes aos processos desenvolvidos na área. Esta carência de servidores devidamente qualificados produz situações incompatíveis inclusive com a nova configuração do CR como unidade de negócio, como a dificuldade de substituição dessas pessoas no momento do agendamento de suas férias.

Por essa razão, o bom desempenho das tarefas depende de consultas internas a esses especialistas (ou grupo de pessoas), cujos processos são conduzidos por eles e deles dependentes. Além disso, muitos dos problemas ocorridos durante a execução dos processos dependem da decisão desses especialistas. Internamente, junto às áreas operacionais, eles compartilham os conhecimentos que possuem de modo informal e natural, embora isso aconteça apenas quando existe necessidade. De qualquer forma, este fato caracteriza a disposição do grupo para o compartilhamento, mesmo não havendo uma sistematização desse comportamento. Outro fato importante a ser levado em conta diz respeito a não serem percebidas intenções exclusivistas de detenção do conhecimento como forma de domínio e de poder: a troca é feita sem barreiras, almejando a ajuda mútua. Porém, mesmo no momento em que surge a necessidade, é o próprio grupo ou pessoa detentora do conhecimento que realiza o que deve ser feito, mantendo o seu não compartilhamento efetivo.

É imprescindível que sejam promovidos eventos para a interação do grupo e para o compartilhamento desses conhecimentos, primeiramente entre todos os envolvidos diretos com as atividades da área e, posteriormente, entre todos os colaboradores do CR ligados indiretamente às atividades nele desenvolvidas. O ideal é que todos os envolvidos estejam capacitados a realizar todos os processos - respeitando-se a afinidade com estes - para que, na falta de alguns membros, as atividades possam se desenrolar normalmente e com a mesma qualidade.

Esse histórico traz, entretanto, alguns pontos favoráveis. Uma das grandes vantagens de se dispor do pesquisador/especialista em áreas operacionais – contexto atual do CR – repousa no fato de que, sendo ele o criador ou o responsável pelo desenvolvimento da tecnologia e de, por isto, possuir o conhecimento para resolver problemas e sanar dúvidas, ele sempre se encontra junto ao grupo com o qual trabalha, disponível portanto a “ensinar” o grupo através de treinamentos internos, relatos de casos e de experiências bem sucedidas ou não e de peculiaridades inerentes aos processos.

Sugere-se, então, que sejam incentivados meios que permitirão a disseminação de conhecimentos, como o aprendizado no próprio local de trabalho junto aos especialistas, que podem preparar treinamentos a ser por eles oferecidos a todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente com as atividades operacionais; a organização de “mentorias” para assuntos eminentemente técnicos, que permite aos especialistas serem monitores/consultores voluntários e que visa transmitir suas experiências aos monitorados e colaborar eficazmente no caso de problemas específicos; a programação de reuniões internas informais e esporádicas, realizadas para que dúvidas e soluções sejam discutidas e compartilhadas. Além de promover a transferência de conhecimentos e o aprendizado organizacional, esses procedimentos oportunizam a interação dos grupos. São, inclusive, essenciais para que os conhecimentos passem a ser de domínio coletivo, e possuem, como objetivo maior, auxiliar relevantemente na atuação eficiente e promissora do CR, evitando perdas de conhecimentos que poderiam inviabilizar, no futuro, a realização de processos para fabricação de determinados produtos.

Simultaneamente evidencia-se, no CR, a necessidade de complementação da formação de muitos de seus membros por não possuírem o perfil profissional requerido para o pleno desenvolvimento de suas funções. Tal dissonância pode até dificultar o aprendizado e a transferência dos conhecimentos entre todos os membros do grupo. Também por se tratar de conhecimentos de alta tecnologia e de uma instituição avançada, o contínuo aperfeiçoamento é sempre desejável e, mesmo, imprescindível, que poderá ser efetivado com a organização de um Programa de desenvolvimento funcional contínuo.

Ao lado do aprendizado e do compartilhamento de conhecimentos entre todos, é necessária a criação de um mecanismo que armazene e recupere os conhecimentos sempre que for preciso. Com este fim, eles devem ser estruturados de modo a que integrem uma base de dados cujo manejo e acesso preze pela rapidez, fácil utilização e eficácia na recuperação da informação. Os principais eventos dos processos operacionais, suas peculiaridades e fases críticas (conhecimentos considerados críticos) são conhecimentos

cujos armazenamento deve ser priorizado para que o operador tenha em mãos a opção de recorrer a essa base de dados sempre que necessário, sem ficar na dependência dos especialistas.

Outra característica relevante do CR adveio com a implantação da gestão da qualidade: além da estruturação das PO's e IT's como resgate substancial da memória do Centro, existe um vasto histórico da produção dos radiofármacos. A área da Garantia da Qualidade mantém um arquivo com o registro de tudo o que foi lá produzido, e que pode ser encontrado off-line, mas também muitas vezes em meio eletrônico. Esse arquivo é uma memória dos processos operacionais e contém o histórico completo da produção, dos controles de qualidade, bem como das não-conformidades ocorridas e dos respectivos tratamentos dispensados (problemas-causas/soluções). Essas informações podem servir de experiências concretas para evitar que os mesmos erros sejam cometidos futuramente e para suprir fontes de conhecimentos que almejem o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos processos e dos sistemas. Para concretizar essas intenções, essas informações devem ser organizadas estruturando-se base de conhecimentos gerencial de problemas e soluções, que forneceria, inclusive, dados estatísticos sobre ocorrências anteriores e soluções já fornecidas. Estas informações poderiam também ser igualmente tratadas e revertidas em melhorias com vistas ao aprimoramento de processos internos. Essa base pode ser adaptada ao mesmo sistema que contém essas informações, já existente na área da Garantia da Qualidade.

Também, entre os sistemas da qualidade, já existe no CR espaço para sugestões de melhorias. Este processo pode ser aproveitado de maneira mais efetiva, utilizando-se os conhecimentos tácitos do pessoal envolvido nos processos operacionais. Sabe-se que a dinâmica com que os processos evoluem em decorrência da demanda de ajustes constantes frente a novas necessidades, aos avanços tecnológicos e aos novos insumos leva às organizações a imporem constantemente novos métodos e melhorias. Também nessas situações as experiências anteriores fornecem pistas importantes de como lidar com determinados fatos ou situações. Para motivar o pessoal a disseminar suas experiências e fornecer sugestões, programas de incentivos devem ser implementados. Tão importante quanto à existência de sistemas que armazenem esses conhecimentos, deve ser sua efetiva e larga utilização.

Deve-se ressaltar, porém, que, ao analisar do registro das não-conformidades, percebe-se que muitas das ocorrências abertas pelos clientes são reclamações improcedentes, que decorrem da má utilização e manipulação dos produtos. Isto se deve,

muitas vezes, à política de substituição gratuita e imediata do produto, quando alguns clientes simplesmente fazem uso de tal política, isentos de critérios ou procedimentos a serem seguidos anteriores à efetivação de uma ocorrência. Neste caso, seria preciso destacar um grupo de trabalho experiente no CR para proceder à análise dos registros das não-conformidades. Munido de bom senso e experiência para as medições e análise das ocorrências, as informações daí resultantes poderiam ser revertidas em conhecimentos importantes sobre quais as necessidades reais dos clientes e o que ele ainda precisa “conhecer” para manipular os produtos e resolver seus problemas, evitando-se a formalização de sua reclamação, tornando-a uma ocorrência ou não-conformidade. Com base nesse trabalho, poderiam ser estruturados meios ou canais que disponibilizassem as informações que os clientes necessitam, atacando diretamente a causa de muitos dos problemas ocorridos nos próprios consultórios. Essa iniciativa visa tanto o estreitamento e a manutenção de um bom relacionamento com o cliente como a redução de reclamações e “falsos” chamados de não-conformidades devido ao simples desconhecimento por parte do usuário. Daí também resultariam conhecimentos importantes para a melhoria dos processos e a implantação de modificações internas do Centro.

Além de suas áreas operacionais, o Centro implantou, recentemente, uma Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento que se ocupa exclusivamente de projetos de pesquisa para o desenvolvimento de novos radioisótopos e radiofármacos. Aqui também, melhorias e modificações podem ser desenvolvidas pelos membros da área de P&D, pois, atualmente, o próprio pessoal de operação (os mais experientes) desenvolve essas mudanças, embora, muitas vezes, elas necessitam ser pesquisadas e testadas devido à alta tecnologia do produto, dos sistemas e processos do CR. Uma sistemática de interface para a troca de conhecimentos entre o pessoal operacional (que detém a experiência prática) e o pessoal da pesquisa (que poderá testar as novas melhorias e modificações) pode ser aprimorada, visando o ajuste das inconsistências e o aperfeiçoamento dos processos. O estreitamento do relacionamento das duas áreas também é importante para a transmissão de conhecimentos referentes às futuras implementações dos novos produtos que já vêm sendo desenvolvidos pelo pessoal de P&D; quando o pessoal de operação deve “aprender” todos os novos processos para a fabricação dos novos produtos. Como exemplo, a fabricação do Gerador de Tecnécio via gel, cuja tecnologia já foi desenvolvida e seus processos de fabricação testados e sua produção já está agendada para iniciar ainda este ano.

Mais uma vez, o resgate da memória de tudo o que já foi feito e de tudo o que está sendo feito se confirma nessa área de Pesquisa e Desenvolvimento. O acesso ao que já

foi descoberto oferece suporte a muitas das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas e/ou que poderão vir a ser. O mesmo pode ser dito quanto aos processos de nacionalização de alguns radioisótopos (que hoje ainda são importados) que o Centro vem almejando produzir e irradiar no IPEN, quando se faz necessário o registro de todos os "passos" que envolvem o processo de fabricação, inclusive dos métodos já desenvolvidos que precisam ser testados ou dos novos métodos elaborados com a intenção da validação dos processos: tudo depende do conhecimento já alcançado.

Para isso, a Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento deve se preocupar em adotar uma sistemática de registro dos projetos de pesquisa em andamento, preocupação esta que já vem sendo estruturada. Esta sistemática, porém, deve estar integrada à construção da Memória Organizacional, que também pressupõe uma sistemática de atualização e de armazenamento dos novos conhecimentos, vinculados ao gerenciamento da documentação desses projetos, com vistas a facilitar tanto à preservação dos novos conhecimentos, quanto ao compartilhamento e disponibilização das fases ou "passos" dos processos de fabricação dos novos produtos no futuro.

É importante lembrar que essa memória poderá servir, também, como meio de aprendizado organizacional, principalmente na integração de novas aquisições de pessoal.

Esse histórico resumido tem o intuito de apontar as principais "frentes" no CR, onde a Gestão do Conhecimento pode ajudar trazendo maior eficiência nos processos, aperfeiçoando os sistemas e as atividades, dando maior produtividade e melhoria nos serviços oferecidos. Certamente, podem ser descobertos outros setores, cujas atividades podem ser facilitadas implantando-se processos de GC que vão permitir utilizar, compartilhar, preservar e desenvolver o conhecimento, tirando o máximo desse recurso.

9.2 Infra-Estrutura de Tecnologia da Informação Existente no CR

A maior parte das ações aqui sugeridas requer, na sua implementação, infraestrutura e suporte de TI. O levantamento da necessidade de novas bases de dados nas sugestões não implica, necessariamente, a criação de bases de dados independentes, mas a sua possível integração aos sistemas existentes.

Atualmente no CR, existem sistemas de TI utilizados por grupos distintos de usuários, algumas vezes restritos a grupos muito pequenos, outras vezes a um grupo maior de usuários. Normalmente as pessoas que não utilizam os sistemas desconhecem a evolução que eles têm tido na organização porque não acompanham e não os utilizam.

Entre os principais sistemas do CR (um deles acaba de ser implantado e está sendo testado) encontram-se:

- Acompanhamento e Controle da Produção (ACP/CR) - sistema integrado do setor de vendas com a produção, que gerencia todas as fases operacionais da produção de radiofármacos do CR: a entrada e a confirmação dos pedidos dos produtos via SAC (que faz interface com o cliente); o planejamento de todas as atividades da produção e do controle de qualidade (fornecendo a programação de todos os insumos, os cálculos dos processos em função da quantidade de pedidos etc.). Permite o registro de todo o histórico da produção e dos resultados dos controles de qualidade. Também tem interface com o setor de embalagens para a liberação de etiquetas e entrega do produto ao cliente, que é feita somente após a liberação do controle de qualidade. Este sistema possui banco de dados dos insumos e da matéria-prima, banco de dados dos produtos, banco de cálculo e banco de dados dos clientes.
- Tratamento de Não-Conformidades e Melhoria Contínua (TNCMC) - instrumento de apoio gerencial do nível corporativo ao nível operacional com as funções de: (a) registro de não-conformidades (tanto corretivas como preventivas), com entradas que podem ser feitas tanto pelo SAR, por reclamações dos clientes, pelos auditores ou por qualquer colaborador do CR, e (b) preparação de atendimento de urgência (ação imediata) juntamente com seu controle de correção (determinação de grupo-tarefa para o estudo de determinação da causa). O sistema auxilia, portanto, o processo de correção das não-conformidades e gerencia as atividades de análises das causas. Conta, também, com a entrada para sugestões de melhorias.
- Programa de Gerenciamento de Equipamentos e da Manutenção - instrumento de apoio gerencial do nível corporativo ao nível operacional para o controle dos processos de manutenção (corretiva e preventiva), validação e calibração de todos os equipamentos do CR. Devido à sua flexibilidade, esse programa tem como uma de suas maiores vantagens a emissão de vários modelos de relatórios, o que contribui para uma grande abrangência no controle de equipamentos.
- Sistema de Planejamento da Produção - sistema gerencial (ainda em teste) voltado à programação da produção, que prevê as atividades semanais dos pedidos, as atividades da produção e faz o registro da documentação para o arquivo histórico da Garantia da Qualidade.

9.3 Propostas de Gestão do Conhecimento

1. Base de dados com som e imagem: dos fatos importantes, peculiaridades ou fases críticas dos processos

Nas áreas operacionais do CR há conhecimentos cujos conteúdos técnicos são altamente complexos, adquiridos ao longo de anos de pesquisa e cujo domínio completo ainda pertence a apenas alguns especialistas. Um exemplo desse contexto se refere à preparação de alvos para irradiação.

Outros domínios de conhecimento que correspondem a fases críticas dos processos dependem de habilidades e cuidados especiais por parte de quem os opera, mas cujas Instruções de Trabalho - por não estarem suficientemente detalhadas - impedem que pessoas com treinamento básico possam executar todas as fases com eficiência. Esta situação implica, normalmente, que uma ou duas pessoas sejam as únicas a executar tais operações. Exemplo típico desta situação é a síntese de fármacos.

A base de dados aqui proposta visa complementar o que existe nas IT's, e deve conter o registro das pessoas executando o procedimento e descrevendo os cuidados que devem ser tomados para que falhas sejam evitadas e que, certamente, poderiam ocorrer com os menos experientes. Trata-se de arquivos que conteriam som e imagem e poderiam ser visualizados em qualquer computador, mostrando o especialista realizando o procedimento e descrevendo, ao mesmo tempo, as operações que estão sendo feitas e quais os pontos críticos daquelas atividades. Esta base permitiria aos operadores o acompanhamento e o entendimento por meio audiovisual de tudo o que está sendo explicado.

Num primeiro momento, com base nas observações obtidas durante a realização deste trabalho e nos resultados de análise de criticidade dos conhecimentos, esta base poderia abranger os domínios de conhecimento considerados críticos nos processos operacionais, como por exemplo, os seguintes, mas caberia ao CR evidenciar outros itens que mereçam ser incorporados a esta base de dados.

Radioisótopos Primários: *Preparação do Alvo para Irradiação (no Reator e no Ciclotron), Separação de Impurezas.*

Moléculas Marcadas: *Marcação, Purificação.*

Gerador Mo99 - Tc 99m: *Processamento do Material Radioativo (Mo), Preparação das Colunas Internas de Alumina, Eluição.*

Reagentes Liofilizados: *Síntese de fármacos, Preparação de Conjuntos de Reagentes, Liofilização.*

Esta base visa colaborar com os processos operacionais do CR no intuito de reduzir a dependência junto a alguns especialistas para a execução de determinados processos, e de eliminar as possíveis dificuldades durante a realização de tarefas mais complexas ou das fases críticas dos processos.

2. Base de dados de problemas e soluções e sugestões de melhorias e modificações: adaptação e utilização efetiva do Sistema TNCMC – Tratamento de Não-Conformidades e Melhoria Contínua

Deve conter o tratamento estatístico das não-conformidades e os registros acumulados das análises críticas dessas não-conformidades, colhidos no sistema TNCMC e nas reuniões semestrais de análises críticas realizadas no CR. Essas informações devem ser exploradas por indexação múltipla e referenciadas com base no índice de importância ou de frequência das ocorrências, a ser apontados pelo CR. Os problemas considerados mais graves ou mais frequentes, com suas soluções e lições aprendidas, devem constar dessa base e ser disponibilizados a todos os interessados.

O sistema TNCMC é abrangente e permite a entrada de informações de não-conformidades para a implementação de ações corretivas imediatas e a realização de estudo de determinação das causas das não-conformidades. No entanto, o sistema pode tornar-se mais eficiente se for adaptado a implementar um tratamento estatístico relativo as não-conformidades, tornando-se, ao mesmo tempo, fonte retro-alimentadora da própria base.

Esta base de dados pretende cobrir um histórico dos problemas ocorridos nos últimos anos e seu acesso pode ser feito por produto, por processo, por domínio de conhecimento, por índice de gravidade ou por frequência do problema, através da indexação múltipla referida anteriormente. Ex.:

Produto: *Gerador Mo 99, Tc m99*

Domínio de Conhecimento: *Processamento do Elemento Radioativo (Mo), Eluição*

Problema: *Alta atividade do gerador, eluição com baixa atividade, radiólise do produto etc.*

A base pode contribuir tanto para a diminuição das não-conformidades quanto para o fornecimento de informações valiosas que incrementariam a eficácia e a eficiência dos processos, com possíveis alterações e/ou modificações nos produtos ou nos processos do CR. Para isto, também deve ser incentivada a utilização efetiva do sistema no que tange à entrada de sugestões de melhorias. Obviamente, a junção dos registros estatísticos das não-conformidades com a experiência e o conhecimento tácito dos colaboradores resulta numa união ideal entre os planos teórico e prático. Além disso, serve como fonte de consulta para aprendizado organizacional.

3. Programa “CR ensinando CR”: treinamento interno, reuniões periódicas informais entre o pessoal de operação e “mentorias”

Organização de treinamento interno (teórico e/ou prático) preparado pelos especialistas que dominam por completo os processos operacionais de cada produto, a ser ministrado aos colaboradores de seu grupo (Grupo de Radioisótopos Primários, Grupo de Moléculas Marcadas, Grupo de Reagentes Liofilizados, Controle de Qualidade etc.) e aberto a todos os colaboradores interessados do CR. Esta prática requer que se reserve, periodicamente, um período de tempo semanal com o intuito de ensinar a todos a realização dos processos de todos os produtos fabricados por aquele grupo. Os horários para os treinamentos de cada grupo devem ser alternados com o intuito de que as pessoas de outros grupos possam participar dos treinamentos.

Em reuniões periódicas entre o pessoal de cada grupo - informais, curtas e agradáveis - todos teriam a oportunidade de falar sobre problemas corriqueiros da área e das dificuldades encontradas no desenvolvimento de certas tarefas.

De forma voluntária, os especialistas mais antigos poderiam oferecer “mentorias” aos outros colaboradores, passando suas experiências e prestando consultorias técnicas internas em seus campos de especialidade (prática que pode também ser feita de forma virtual, como sugerido na proposta 10).

Essas práticas visam sanar as deficiências de alguns colaboradores do grupo, que possuem a necessidade de melhor dominar determinados conhecimentos.

4. Criação de Comunidades de Prática Virtuais

Criar comunidades temáticas, na página web do CR, para a realização de fóruns de encontros e salas de discussões via chat, com foco em processos ou em domínios de conhecimentos. As comunidades proporcionam a troca de experiências entre especialistas, interligando-os no próprio CR e, simultaneamente, com os seus pares do IEN – Instituto de Energia Nuclear (Rio de Janeiro), da CNEA – Comissão Nacional de Energia Atômica (Argentina), do CNC – Comissão Nacional Cubana (Cuba) e de outros países da América Latina e do mundo.

Os fóruns também podem ser usados como instrumento rápido de ajuda mútua. Problemas e dúvidas ficam neles registrados para ser respondidos pela comunidade.

5. Programa de Desenvolvimento Funcional

Visa promover a capacitação para todos os colaboradores do CR, incluindo-os nas respectivas competências, e o aperfeiçoamento funcional contínuo

Sugere-se a elaboração de um programa efetivo de formação e especialização. Existe aqui a intenção de integrar, em um único programa, todos os recursos que o IPEN oferece, oportunizando a todos os colaboradores a possibilidade de realização de cursos de pós-graduação ministrados pelo IPEN, de estágios e de visitas técnicas em organizações mais avançadas, tais como empresas farmacêuticas no país e instituições de produção de radiofármacos no exterior dentro dos convênios mantidos pelo Instituto com entidades de fomento, como, por exemplo os programas de assistência técnica da Agência Internacional de Energia Atômica, e promovendo novos convênios de cooperação técnica entre o IPEN e instituições de interesse para o intercâmbio tecnológico.

6. Memória Organizacional

A memória de uma pessoa traduz-se no acervo das informações e conhecimentos que ela acumulou durante toda a sua vida, sempre pronto para o uso quando determinada solicitação for feita. A Memória Organizacional (MO) visa cumprir uma função semelhante dentro da organização, devendo conter o "saber" coletivo dos atuais integrantes bem como daqueles que dela já saíram. Desse modo, a Memória Organizacional registra e organiza todo o acervo da instituição, seu

histórico e tudo o que nela foi produzido e transmitido em termos de informação e conhecimentos. É tudo o que a organização “sabe”.

A sistematização do histórico do CR e as informações e conhecimentos relativos às fases de pesquisas e desenvolvimento dos produtos (testes e experimentos laboratoriais), com a inserção de todas as publicações e documentos pertinentes, requer a presença dos especialistas mais antigos que ainda se encontram no Centro. Seria necessário que eles dedicassem uma parte de seu tempo de trabalho para auxiliar, tanto com seus conhecimentos tácitos, como na mineração dos conhecimentos explícitos e dispersos no CR, nas consultas a acervos documentais, a anotações pessoais e à sua memória pessoal para organizar a outra Memória.

A estrutura da MO deve ser de fácil utilização, pois dentre outros fins, ela serve de guia para um novo colaborador do CR, apontando-lhe o que deve saber, onde e como acessar as fontes explícitas, assim como as pessoas que podem ajudá-lo em cada domínio de conhecimento. A curva de aprendizado de novos funcionários deve ser bastante acelerada com a utilização de uma MO.

Há inúmeros métodos de organização de uma Memória Organizacional que corroboram para uma melhor visualização de seu patrimônio intelectual. Os problemas na estruturação e gerenciamento do conteúdo desse patrimônio referem-se, de modo geral, à natureza do conhecimento e à metodologia empregada para que sua recuperação e transmissão sejam eficazes. O primeiro item diz respeito a uma questão de natureza teórica, e o segundo, a uma questão de engenharia. Com esse intuito, o emprego de métodos de captação e de engenharia do conhecimento atua e facilita a extração e modelagem (ou formalização) dos conhecimentos. Dentre as metodologias existentes - como KADS, KUD, MACAO -, destaca-se o método de captação do conhecimento MASK - "Method of Analysis and Structuring Knowledge", desenvolvido por Ermine (2002), que apresenta técnicas de aquisição ou extração do conhecimento tácito e sua explicitação ou formalização. Tal método visa desenvolver um "Livro do Conhecimento", que vai conter, de uma forma estruturada e organizada, todos os conhecimentos que devem constar da MO.

A maior barreira para a estruturação e organização de uma MO encontra-se, porém, no resgate da documentação. Os conhecimentos dos especialistas do CR podem ser de difícil resgate, pois requerem a presença deles, e eles estão, hoje, envolvidos nos trabalhos operacionais. Por isto, cabe ao CR priorizar aquilo que deve ser resgatado. A análise da criticidade dos conhecimentos desenvolvida neste estudo

ofereceu uma visão bastante clara dos conhecimentos que são críticos e pode ajudar nessa tarefa. Os resultados de cada uma das variáveis (ou critérios) utilizados na análise e apontados nos gráficos do tipo radar (apresentados neste trabalho) poderiam ser utilizados como indicadores para a priorização. O critério “raridade”, por exemplo, poderia ser um indicador de maior peso, pois aponta os conhecimentos que correm o risco de ser perdidos e que, por consequência, deveriam ser preservados em primeiro lugar. (Este comportamento se caracteriza como urgente, uma vez que vários especialistas estão em vias de se aposentar).

Também, como exemplo, o resgate da documentação e dos conhecimentos tidos como mais “estratégicos” pelo Centro (como, por exemplo, aqueles com metas à nacionalização ou aqueles produtos fabricados em maior escala), deveria ser realizado em seguida.

7. Desenvolvimento de base de dados gerencial dos projetos de pesquisa em andamento: Projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos e de Melhorias e Modificações

A eficácia de uma Memória Organizacional para o CR pressupõe uma sistemática para o armazenamento dos novos conhecimentos e sua atualização. Os novos projetos de pesquisa – como os projetos de melhoria e modificação e os projetos de pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos - devem ser devidamente codificados e “guardados na memória” (promover a memória organizacional a partir de agora, com vistas à preservação do conhecimento).

Levando em conta que o CR pretende a certificação de sua área de Pesquisa e Desenvolvimento pela ISO e que, por isto, vem adotando uma sistemática de coletar e registrar o histórico dos projetos de pesquisa em andamento, tal processo pode ser facilitado por meio de um sistema de gerenciamento que auxilie os futuros trabalhos de coleta de informações. Com este fim, pode ser desenvolvida uma base de dados gerencial que contenha o registro de todos os projetos em andamento, bem como o gerenciamento de suas atividades e o acompanhamento dos resultados. Essa base deve conter os seguintes registros:

Planejamento do projeto: plano de trabalho, cronograma de execução e orçamentário (quando houver);

Resultados experimentais: Relatórios e análises experimentais do projeto, análises críticas e validação;

Histórico dos resultados: publicações e documentações específicas, Relatórios Finais, Teses, Dissertações etc.

Esta iniciativa se apresenta como deveras importante no atual momento, pois a documentação é recente e fácil de ser resgatada, requerendo, por outro lado, uma atenção redobrada para que não ocorra perda de documentação, como houve em tempos passados.

8. Programa Interno de Promoção de Boas Práticas de Fabricação - BPF e Controle de Contaminações

Promoção de programa interno sobre BPF e controle de contaminações, com chamadas, slogans, uso de metáforas, frases, propaganda interna generalizada (como lembretes) e incentivo aos servidores para o emprego incessante dessas práticas, bem como a realização de palestras e preparação de cursos on-line sobre este tema dispostos na INTRANET que estariam à disposição de todos os servidores do CR.

9. EXTRANET para clientes

Informações sobre os clientes, seus problemas e necessidades, são também uma importante fonte de conhecimentos que proporcionam, às organizações, alternativas para as suas decisões estratégicas. Empresas que dominam a informação referente aos problemas atuais e prospectivos de seus clientes, assim como de suas necessidades e expectativas, conseguem antecipar necessidades de mudança em suas operações e obter uma análise muito mais próxima da realidade para desenvolver novas modalidades de serviços. A utilização desses dados pode determinar o sucesso ou a decadência da empresa, sendo por isto, fundamentais no processo de tomada de decisão.

Ressalta-se que o atendimento direto, diferenciado e personalizado junto ao cliente e a solução de seus problemas são fatores determinantes da satisfação do cliente, e não fonte de reclamações. Com vistas também a este fim, a base de dados sugerida na Ação 2 pode ajudar. O tratamento estatístico das não-conformidades - reunido por meio do sistema TNCMC - fornece informações relativas às reclamações dos clientes, dentre outras ocorrências. Estas informações, quando analisadas e tratadas, disponibilizam subsídios relevantes para o CR criar e gerenciar formas de redução dos problemas ocorridos nos consultórios, na manipulação dos produtos, e

dispor das soluções encontradas em um meio de fácil acesso ao cliente, como por exemplo, numa Extranet.

É evidente que, acompanhado do produto, o cliente recebe a respectiva bula contendo todas as especificações técnicas do radiofármaco. Porém, a idéia da Extranet parte do princípio de relacionar por produto ou por problema, de forma imediata, as informações mais freqüentemente solicitadas pelos clientes, dos tipos a seguir:

Manual de Utilização: instruções e procedimentos ao receber o produto; Instruções na manipulação de radiofármacos, controle de contaminações, proteção à radioatividade etc.

Problemas e Soluções: problemas mais comuns e dicas importantes (como evitar e solucionar problemas no uso)

O CR deve levantar qual o percentual de abertura de não-conformidades causada por desconhecimento e má utilização, quais os problemas reais e que poderiam ser resolvidos por telefone (o que faria com que o cliente fosse atendido rapidamente), quais necessitariam de visitas técnicas etc. Ao lado, então, da estruturação de uma base de dados para o tratamento estatístico das ocorrências, seria recomendável a formação de um grupo de trabalho com a finalidade de analisar as informações coletadas, determinar aquelas solucionáveis por meio da Extranet, e aproveitar aquelas cujas soluções implicassem um gasto maior de tempo para estreitar o relacionamento com os clientes, via treinamentos, cursos on-line, visitas técnicas etc.

Neste contexto, é preciso que as informações coletadas sejam observadas com habilidade e perspicácia, para que sejam transformadas em conhecimentos úteis que levem o CR aos resultados que pretende.

Tal base também deve ser vista como fonte de consulta para análise de tendência

10. Portal do Conhecimento

A função geral de um portal é estruturar um meio de interface (ou acesso), baseado na internet, do usuário com a informação ou o conhecimento, com serviços, com pessoas ou grupos de pessoas. A confecção de um portal do conhecimento disposto na página da Intranet do CR permitirá (a) reunir todos os conhecimentos e informações técnicas, normas e regulamentos da qualidade, documentos corporativos (táticos, operacionais) etc. que os servidores necessitam, (b) integrar ou permitir a interação de todas as pessoas, de modo que elas compartilhem informações de forma ampla e imediata e realizem trabalhos em grupos e (c) obter todos os serviços que elas necessitam.

A idéia é iniciar o portal do CR com o cadastro dos especialistas para sua localização a partir dos conhecimentos (localização dos especialistas em suas áreas de competência), funcionando, em princípio, como "páginas amarelas". Nele poderão ser obtidas referências dos especialistas de cada uma das áreas, dados de acesso (telefone, endereço eletrônico etc.), perfis profissionais e especialidades (currículos, fotos, etc.). Poderiam ser anexados, também, todo tipo de documentos ou publicações correlatas, como informações técnicas, trabalhos publicados etc.

A cartografia de domínios de conhecimento – metodologia adotada neste trabalho - pode servir de base à construção do portal, pois, a partir de cada um dos domínios de conhecimentos (pode-se iniciar talvez pelos mais críticos), são localizados os seus “atores”, assim como as publicações a eles relativas.

Uma outra prática que pode ser viabilizada inicialmente pelo portal do CR é a “e.mentoring”, base voluntária dos especialistas que se dispusessem prestar consultas internas e mentorias on-line. Como poderiam ser feitos registros dos voluntários ligando-os aos temas sobre os quais eles responderiam perguntas ou consultas colocadas pelos interessados. Entrevistas para contato pessoal também poderiam ser agendadas. De qualquer modo, tal prática deve ser resultado da iniciativa voluntária do especialista, o qual está se propondo a colaborar informalmente.

As Salas de colaboração (ou comunidades de prática) sugeridas podem, também, ser acessadas por meio do portal.

Os cursos e treinamentos sugeridos poderiam ser obtidos on-line e acessados por meio do portal (“e.learning” e “e.training”), inclusive para recepção de novos servidores, possibilitando a participação de todos os interessados.

A TAB. 13 a seguir mostra o resumo das ações sugeridas, relacionando-as com os conhecimentos críticos aos quais visam reduzir suas “críticidades”:

Tabela 13: Resumo das Ações de Gestão do Conhecimento para o CR

<i>AÇÕES</i>	<i>CONHECIMENTOS CRÍTICOS</i>	
	<i>EIXO</i>	<i>TEMA</i>
1. Base de Dados com som e imagem: dos fatos importantes, peculiaridades ou fases críticas dos processos	Tecnologia para Produção	Radioisótopos Primários/ Moléculas Marcadas/ Reagentes Liofilizados/ Gerador
2. Base de Dados de problemas e soluções e sugestões de melhorias e modificações	Tecnologia para Produção	Radioisótopos Primários/ Moléculas Marcadas/ Reagentes Liofilizados/ Gerador
3. Programa “CR ensinando CR”: Treinamento Interno, Reuniões periódicas informais entre o pessoal da operação e “mentorias”	Tecnologia para Produção	Radioisótopos Primários/ Moléculas Marcadas/ Reagentes Liofilizados/ Gerador
4. Criação de Comunidades de Prática Virtuais	Tecnologia para Produção	Radioisótopos Primários/ Moléculas Marcadas/ Reagentes Liofilizados/ Gerador
5. Programa de Desenvolvimento Funcional	todos	todos
6. Memória Organizacional	Pesquisa e Desenvolvimento	Projetos Concluídos (produtos ativos)
7. Desenvolvimento de base de dados gerencial dos projetos de pesquisa em andamento	Pesquisa e Desenvolvimento	Novos Produtos/ Melhoria e Modificação
8. Programa Interno de Promoção de Boas Práticas de Fabricação - BPF e Controle de Contaminações	Controle Farmacológico	Controle de Contaminações
9. Extranet para Clientes	-	-
10. Portal do Conhecimento	todos	todos

10. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS TRABALHOS

Ao analisar uma organização e indicar ações para gerenciá-la adequadamente, torna-se imprescindível uma visão global de seu patrimônio de conhecimento, mais fácil e rapidamente perceptível se na organização houver uma ferramenta que permita nortear as decisões quando se faz necessária a desconsideração, o desenvolvimento ou a valorização de certos domínios de conhecimento. A maior contribuição deste trabalho foi procurar sanar essa dificuldade.

A representação do capital do conhecimento é uma problemática nova, cuja importância tem crescido simultaneamente à intensificação da necessidade de gerir o conhecimento. Existem, porém, poucos trabalhos teóricos e experimentais na área. Este estudo permite descobrir uma maneira de definir, de representar e de analisar esse capital. A determinação dos conhecimentos e a avaliação de seu caráter crítico constituem tanto uma ferramenta para a escolha das ações de gestão do conhecimento quanto de tomada de decisão relativa à priorização dessas ações.

A utilização da cartografia revela-se interessante e importante especialmente no que tange à facilitação da visualização dos conhecimentos. Além disso, ela pode servir de suporte para a construção de um Portal do Conhecimento enquanto servidor de acesso ao patrimônio do conhecimento, onde as informações podem ser ligadas aos domínios de conhecimento mapeados.

O mesmo processo utilizado para a identificação dos conhecimentos apresentado neste trabalho pode contribuir para o mapeamento de competências organizacionais. Aqui os conhecimentos identificados são os ideais praticados para a realização eficiente dos processos e das atividades do CR, faltando agregar uma pequena parte referente às habilidades e, dependendo do caso, às atitudes requeridas para o desempenho das funções. Isto deve ajudar nos processos de seleção para a aquisição ou transferência de servidores; também para a capacitação de RH, onde o mapeamento de competências vai servir como um filtro na escolha de treinamentos com o intuito de incluir os atuais servidores nas respectivas competências.

A implantação da Gestão do Conhecimento é urgente no CR como um todo e as iniciativas da Gestão do Conhecimento devem focar, primeiramente, os conhecimentos críticos. Sendo a principal competência de um centro de alta tecnologia como o CR o domínio do conhecimento tecnológico, adquirido ao longo de uma história de 43 anos, há

muitas fontes das quais se podem extrair conhecimentos significativos, promotores de melhorias nos processos, de modificações voltadas para a correção, atualização e desenvolvimento desses mesmos processos e mesmo para o desenvolvimento de novos produtos. Os especialistas lá disponíveis são as maiores fontes de conhecimentos e devem ser aproveitados da melhor forma. A experiência do dia-a-dia dos operadores também não pode ser desperdiçada.

Uma memória organizacional para o CR mostra-se pertinente e necessária para preservar toda a competência que foi alcançada até agora. Ainda, as mudanças para a melhoria das atividades do Centro podem requerer a implantação de novas hipóteses, que, muitas vezes, já foram experimentadas anteriormente, tenham sido bem sucedidas ou não. Para isso, a MO também se mostra eficaz.

A necessidade de se criar meios para compartilhar e preservar os conhecimentos se confirma também no passado no CR, em que foi constatada a perda de muitos dos conhecimentos com a aposentadoria de servidores, comentários sempre presentes entre os atores do CR durante a realização deste trabalho. Dados oficiais da APP – Divisão de Pessoal do IPEN registra a aposentadoria de 23 servidores já ocorrida desde o início das atividades do Centro (entre os aposentados, dois ainda continuam no CR prestando serviços, podendo se desligar a qualquer momento sem que haja a necessidade de cumprir qualquer exigência legal) e, também segundo esses dados, muitos dos atuais servidores possuem vários anos de casa, prevendo-se que suas aposentadorias venham a acontecer brevemente.

Com a adoção dessas iniciativas no CR certamente haverá maior produtividade, redução das não-conformidades, qualidade nos serviços, aperfeiçoamento e maior eficiência dos processos e desenvolvimento de novos produtos para a continuidade e excelência na missão do Centro.

A proposta do presente trabalho não pretendeu abordar elementos como cultura organizacional, atores e infra-estrutura tecnológica. Entretanto, o CR deve incentivar uma cultura que se abra à promoção de todas as ações da Gestão do Conhecimento, identificando os fatores humanos de motivação, viabilizando uma cultura apropriada, e estruturando uma Tecnologia da Informação de fácil acesso e manuseio, com vistas a incentivar a implementação das ações sugeridas, uma vez que tais fatores constituem as principais barreiras ao sucesso de um projeto dessa natureza.

Os sistemas de Tecnologia da Informação devem estar direcionados à promoção da Gestão do Conhecimento. Como já existe uma arquitetura tecnológica no CR

disponível a todos os funcionários, as ações propostas podem utilizar-se dessa infraestrutura. Mesmo assim, o IPEN possui uma infra-estrutura bem montada para o desenvolvimento de outros programas, que podem ser construídos pelo setor de informática - IP, e o CR pode aproveitar-se dessa facilidade.

A implantação desse projeto pode ser ainda facilitada aproveitando-se da vontade de muitos funcionários do CR que, em sua maioria, têm consciência da importância da Gestão do Conhecimento para o desenvolvimento das atividades e das pesquisas do Centro.

É promissor, portanto, o contexto do CR, para que as ações propostas sejam efetuadas, pois foram balizadas justamente na realidade atual do Centro. O presente trabalho pode contribuir para que a mesma metodologia possa ser aplicada, inclusive, em outros centros de pesquisa do IPEN ou em outras instituições que sejam de natureza semelhante.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUBERTIN, G.; BOUGHZALA, I.; ERMINE, J. E. L. Cartographie de Connaissances Critiques. 2001 (ERMINE: UTT – Université de Technologie de Troyes, França; AUBERTIN: INRS, Institut National de Recherche et de Sécurité, France; BOUGHZALA: INT, Institut National des Télécommunications, France.)

ANSOFF, H. I.; MCDONNELL, E. Estratégia Empresarial. São Paulo: McGrawHill, 1997.

BARROSO, A. C. O. Processos Corporativos e Outros [notas pessoais de aula TNA 5773, 2º. Sem. 2001].

BARROSO, A. C. O. Raízes, História e Conceitos Envolvidos na Gestão do Conhecimento [Notas de aula TNA 5773, 2º. Sem. 2001].

BARROSO, A. C. O., GOMES, E. B. P. Tentando Entender a Gestão do Conhecimento. RAP - Revista de Administração Pública, v. 33, nº 02, p. 147 - 170, março - abril/1999.

CLUB GESTION DES CONNAISSANCES, ERMINE, J.-L., LAUDE, H., “A Knowledge Maturity Model”, Actes du Workshop “ Knowledge Management ; Theory and Practice” J.-L. Ermine (ed.), in PKDD’2000 (Principles of Knowledge }Discovery from Data), p. 13-18, Lyon, 12 setembro, 2000.

DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L. Conhecimento Empresarial: Como as Organizações Gerenciam seu Capital Intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DRUCKER, P.F. The Age of Social Transformation. The Atlantic Monthly, November 1994: 53-80.

ERMINE, J.-L. Les Systèmes de Connaissances, Paris: Hermès, 2ª. ed., 2000.

ERMINE, J.-L. Initiation à la Méthode MASK, CD-ROM de l’Université de Technologie de Troyes, França, 2002.

ERMINE, J.-L. La Gestion des Connaissances. Paris: Lavoisier et Hermes Science, 2003.

GONÇALVES, J. E. L. As Empresas são Grandes Coleções de Processos; ERA - Revista de Administração de Empresas, jan/mar/2000, v.40, n. 1, p. 6-19, São Paulo. (Prof. do Departamento de Administração Geral e Recursos Humanos da EAESP/FG e Consultor, e.mail: jernesto@fgvsp.br)

Informe Anual IPEN 2002. São Paulo: Gráfica do IPEN, 2000.

ISHIKAWA, k. What is Total Quality Control? The Japanese Way. Trad. p/ ingles por David J. Blue. Ed. Englewood Cliffs: Prentice-hall, 1985.

MALHOTRA, Y. Deciphering the Knowledge Management Hype” Journal for Quality & Participation 21.4 (July/August 1998): 58-60. www.brint.com

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PEIL, O.; AUBERTIN, G. ERMINE, J.-L; MATTA N., com a colaboração de Lefevre A. La Cartographie des Connaissances Critiques, un Outil de Gestion Stratégique des Connaissances. Actes du Colloque CITE'2001, Coopération, Innovation, Technologie, 29-30 novembro 2001, p. 287-308, Troyes, France.

ROESCH, S. M. A. A dissertação de mestrado em administração: Proposta de Metodologia. Revista da Administração., v. 31, n. 1, p. 75-83, janeiro/março 1996.

SAHA, G.B. Fundamentals of Nuclear Pharmacy. New York: Springer Verlag, 1998.

SELLTIZ, C., JAHODA, M., DEUTSCH, M., COOK, S. M. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. São Paulo: Herder, 1965.

SEVERINO, P.; SILVA, D. D. Desenvolvendo a gestão do Conhecimento sob o prisma do mapeamento dos processos. Proposta de uma metodologia. IN: Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Gestão do conhecimento. 3.^o Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento. 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: KM Brasil, 2002. CD-ROM

SILVA, D. D. da, SERNIC, R., BARROSO, A. C. O.; RICCIARDI, R. I. Projeto de Gestão do Conhecimento para uma Grande Empresa Multinacional do Ramo Gráfico. In: XXII SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 6 - 8 Novembro de 2002, Salvador, BA. Anais p. 148 e CD-ROM.

STWERT, T.A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations. New York: Doubleday/Currency, 1997.

TEIXEIRA FILHO, J.. Gerenciando Conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios. Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2000.

TERRA, J. C. C. Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2000.

VALERIANO, D. L. Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

APÊNDICE

ENTREVISTA

AValiação DA CRITICIDADE DOS CONHECIMENTOS NO CR

CRITÉRIOS:

1. CONTEÚDO TÉCNICO:

Como você avalia os conhecimentos relacionados no quadro anexo em relação à complexidade de seus conteúdos técnicos.

2. ADEQUAÇÃO À ESTRATÉGIA:

Os conhecimentos em questão são estratégicos (estrategicamente importantes) e contribuem a atingir as metas do CR? Avalie.

3. DIFICULDADE DE AQUISIÇÃO:

Como você avalia o nível de dificuldade para aquisição dos conhecimentos listados no quadro?

4. DIFICULDADE DE TRANSFERÊNCIA NO CONTEXTO:

Supondo que você tivesse que transferir o conhecimento ou que você precisasse obter a informação ou o conhecimento de outras pessoas ou outros grupos, na forma como eles se encontram, você e seus colaboradores têm dificuldade em obter a informação/conhecimento que necessitam? A comunicação ou a transferência de conhecimento é feita facilmente. Avalie.

4. RARIDADE/ESCASSEZ:

Os conhecimentos estão devidamente estruturados para se manter perpétuos ou supostamente alguns pesquisadores os dominam e somente eles têm o acesso, correndo o risco de suas perdas. Quantas pessoas os dominam, ele está bem documentado? Avalie.

QUESTÕES/SUGESTÕES:

5. Você ou seus colaboradores dependem de consultas para o bom desempenho das tarefas?

- ▢ Quais setores _____
- ▢ Pessoas _____
- ▢ Fontes _____

6. Existe capacitação técnica específica para o conhecimento pleno para o bom desempenho das atividades do CR. Que sugestões você daria para melhorar a capacitação:

7. O que você aconselharia mudar ou acrescentar para a melhoria das tarefas. Dê sugestões.

QUESTIONÁRIO

Escala:

- **Muito Importante (M) / Muito Complexo(M)**
- **Importante (I) / Complexo (C)**
- **Pouco Importante (P) / Pouco Complexo (P)**

Eixo de Conhecimento Avaliado: *Controle Farmacológico*
Avaliador:

CONHECIMENTOS			AVALIAÇÃO															
TEMA	DOMÍNIO	SUB-DOMÍNIO	CONTEÚDO			ESTRATÉGI A			AQUISIÇÃO			TRANSFERÊNCIA			RARIDADE			
			M	C	P	M	I	P	M	C	R	M	C	R	M	R	P	
Infra-estrutura	Preparação de Ambientes Classificados	Limpeza																
		Esterilização																
		Monitoração																
		Procedimentos em Ambientes Classificados																
	Equipamentos	Tipos																
		Vestimenta																
		Dispirogenização																
Preparação de Insumos e da Matéria Prima	Frascos e Vidrarias	Esterilização																
	Rolhas e Selos																	
	Controle Contaminação na Manipulação insumos																	
Esterilização	A seco (estufa)																	
	A vapor (autoclavagem)																	

