

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA
INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Maria Beatriz Andrade Fontoura de Carvalho

**UM OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
MULTIUSUÁRIOS EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA BRASILEIRAS**

Rio de Janeiro

2014

Maria Beatriz Andrade Fontoura de Carvalho

**UM OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
MULTIUSUÁRIOS EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Vigilância Sanitária.

Orientadores: André Luis Gemal

Katia Christina Leandro

Rio de Janeiro

2014

Catálogo na fonte
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
Biblioteca

Carvalho, Maria Beatriz Andrade Fontoura de

Um olhar sobre a utilização de equipamentos multiusuários em instituições de pesquisa brasileiras / Maria Beatriz Andrade Fontoura de Carvalho. Rio de Janeiro: INCQS / FIOCRUZ, 2014.

132 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2014.

Orientadores: André Luis Gemal e Katia Christina Leandro

1. Leite. 2. Tilosina. 3. Resíduos de Drogas. 4. Controle de Qualidade. 5. Vigilância Sanitária. I Título

A look at the use of multi-user equipment in Brazilian research institutions

Maria Beatriz Andrade Fontoura de Carvalho

**UM OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
MULTIUSUÁRIOS EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Vigilância Sanitária.

Aprovado em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Isabella Fernandes Delgado
Instituto Nacional de Controle De Qualidade Em Saúde

Renata Almeida de Souza
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

Antonio Eugenio Castro Cardoso de Almeida
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

André Lus Gemal
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

Katia Christina Leandro
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

Dedico este trabalho aos meus pais
- minhas maiores referências de
amor incondicional - sem os quais
não seria possível chegar até aqui

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, minha maior força interior.

Ao meu orientador, Andre Luis Gemal, pela oportunidade de realização desse trabalho, pelos ensinamentos e pela disposição em me orientar e, principalmente, pela paciência e confiança.

A Katia Christina Leandro pelo carinho e disposição durante esta jornada.

A Renata Almeida de Souza, do Inmetro, pelas preciosas informações iniciais sobre o tema e disposição em participar da banca examinadora.

A Isabella Delgado e Antonio Eugenio de Almeida, do INCQS, pela disposição em participar da banca examinadora.

Aos pesquisadores, tecnologistas, especialistas e coordenadores das Unidades da Fiocruz, Universidade de São Paulo e Universidade Federal de São Paulo, Aline Moreira, Álvaro Bertho, Ana Lucia de Aguiar Pires Loureiro, Andrea Henriques Pons, Carlos Menck, Carlos Roberto Alves, Cassia Dias Pereira, Cleber Hooper da Silva, Constança Britto, Eliane Rodrigues Campagnuci, Henrique Kahn, Iris Peixoto Alvim, Jonas Perales, Josué da Costa Lima Junior, Luzia Sado Narimatsu, Mario Roberto Singer, Milton Ozório, Patrícia Bozza, Renato Arruda Mortara, Rodrigo Jardim, Ricardo Junqueira, Salvatore Giovanni de Simone, Susan lenne Vançan, Thereza Christina Benévolo, Tiago Antonio de Souza e Wim Degrave meu especial agradecimento pela gentileza e prontidão com que me atenderam e pelas preciosas informações obtidas para a conclusão deste trabalho.

A Luciane Willcox pela convivência, entusiasmo, generosidade e grande contribuição para a conclusão e revisão deste trabalho.

Ao INCQS pela oportunidade de desenvolver minha pesquisa, aos professores pela generosidade em partilhar conhecimentos valiosos e oportunidades de aprendizado e aos colaboradores pela atenção e carinho.

A todos os colegas de mestrado pela amizade e pelo privilégio da convivência.

A minha família por constituir meu ponto de equilíbrio.

RESUMO

As últimas décadas foram marcadas por mudanças no cenário da pesquisa evidenciadas pela formação de redes de colaboração e também maior interação da área acadêmica e o setor produtivo. Nesse contexto, emergiram novos arranjos estruturais, como por exemplo, o compartilhamento de equipamentos em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico identificados como multiusuários, *core facilities*, *central analítica* ou plataformas tecnológicas. O objetivo deste trabalho é conhecer como o compartilhamento de equipamentos existentes nestas estruturas de uma instituição de pesquisa nacional vem sendo efetivado e compará-lo a outras instituições com grau semelhante de reconhecimento, verificando semelhanças, problemas, desafios, funcionamento e gerenciamento realizados. Foram avaliadas unidades de instituições públicas no Rio de Janeiro e de São Paulo através de entrevistas abertas, semi-estruturadas e observou-se que apesar das semelhanças dos processos característicos à vinculação institucional e dificuldades enfrentadas pelos mecanismos da administração pública existem diferenças no gerenciamento encontrado.

Palavras chave: Equipamentos multiusuários, Plataformas tecnológicas, Core facilities, Central analítica.

ABSTRACTS

The last few decades have been marked by changes in the research scenario evidenced by the formation of collaborative networks and also more interaction in academia and industry. In this context emerged new structural arrangements such as sharing equipment in technological research and development laboratories identified as multi-user, core facilities and technology platforms. The aim of this study was to know about the sharing of equipment within those structures at an institution of national research and compare it to other institutions with similar degree of recognition by checking similarities, problems, challenges , operations and management. Units of public institutions were evaluated in Rio de Janeiro and São Paulo through open, semi-structured interviews and it was observed that despite the similarities of the characteristic main processes and the institutional difficulties faced by the public administration mechanisms it was found differences in the facilities management.

Key words: Multi-user equipments, core facilities, Technology platforms, Analytical central.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Crescimento em patenteamento e licenciamento nas universidades americanas.....	20
Quadro 2 – Plataformas Tecnológicas localizadas no Instituto Osvaldo Cruz	24
Quadro 3 – Boas práticas para <i>facilities</i>	61
Quadro 4 – Consolidação dos artigos publicados sobre avaliação de core facilities de 1988 a 2009.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura1 - Comparação da porcentagem de serviços ofertados pelas <i>core facilities</i> em 1987, 1992 e 1998	43
Figura 2 - Mecanismos de financiamento de equipamentos (baseado em 160 respostas de gerentes de <i>core facilities</i>)	64
Figura 3 - Principais fontes de recursos para o financiamento das <i>core facilities</i>	64

LISTA DE SIGLAS

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CDTS - Centro de Desenvolvimento Tecnológico para a Saúde da Fundação
Oswaldo Cruz

CNPq-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

EPM-Escola Paulista de Medicina da Universidade do Estado de São Paulo

FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa de São Paulo

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovação

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

IOC - Instituto Oswaldo Cruz

PDTIS - Programa de Desenvolvimento Tecnológico de Insumos para
Saúde da Fundação Oswaldo Cruz

Unifesp - Universidade Federal de São Paulo

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 O CENÁRIO DA PESQUISA COLABORATIVA.....	13
1.2 O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA E DA CIÊNCIA. A EMERGÊNCIA DE NOVOS ARRANJOS DE COMPARTILHAMENTO DE EQUIPAMENTOS.....	15
1.3 O IMPACTO DOS NOVOS ARRANJOS E DAS PARCERIAS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO E NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	17
1.4 INSTITUIÇÕES DE ESTUDO SELECIONADAS	22
2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO	28
3. OBJETIVO DO ESTUDO	29
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
4. METODOLOGIA	30
4.1 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DOS LOCAIS UTILIZADOS NO ESTUDO.....	30
4.2 REFERENCIAL TEÓRICO	30
4.3 COLETA DOS DADOS NECESSÁRIOS PARA O ESTUDO.....	31
4.3.1 Contato inicial com o entrevistado	31
4.3.2 Realização das Entrevistas.....	31
4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS DADOS OBTIDOS	33
4.4.1 Descrição da Análise de Conteúdo segundo Bardin.....	33
4.4.2 Descrição e Avaliação dos Dados obtidos a partir das entrevistas.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	39
5.1.1 O surgimento dos modelos compartilhados nos diversos campos da ciência	39
5.1.2 O avanço da tecnologia e a evolução do compartilhamento de equipamentos na microscopia e tecnologias avançadas.....	41
5.1.3 Conceitos encontrados na literatura	45
5.1.4 Gerenciamento das core facilities e plataformas tecnológicas.....	51
5.2 ELABORAÇÃO DAS CATEGORIAS	56
5.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO.....	73
5.3.1 Caracterização do compartilhamento	73
5.3.2 Funcionamento	83
5.3.3 Recursos humanos	89

5.3.4 Clientes	93
5.3.5 Recursos financeiros	96
5.3.6 Desafios e problemas	102
5.3.7 Aspectos organizacionais	113
6. CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	124
ANEXO I	129
ANEXO II	1293

1. INTRODUÇÃO

1.1 O CENÁRIO DA PESQUISA COLABORATIVA

Nas últimas décadas, profundas mudanças nas áreas econômica, tecnológica e social aconteceram, e novas estruturas organizacionais, estilos de administração e estratégias de desenvolvimento passaram a substituir as vigentes para atender a uma nova ordem do mundo globalizado (CASSIOLATO, 1999; MENEGHELLI, 2008).

Um dos fatores que permitiram essa grande transformação subjacente ao surgimento da globalização foi a revolução da tecnologia da informação. Viabilizando novas formas de comunicação entre grupos de origem e interesses diferentes e até mesmo de diversos países, ocorreu o fortalecimento de um novo instrumento de organização mais apropriado à globalização e inovação: a formação de redes (CASTELLS, 2002).

Na nova era, as redes passaram a constituir a nova morfologia social da sociedade. A difusão desta nova lógica modificou de forma substancial tanto a conexão entre os indivíduos como a operação e os resultados dos processos produtivos e se consagrou num arranjo comum no mundo empresarial, seja nas suas parcerias externas como nas suas relações internas (CASTELLS, 2002).

Nesta nova perspectiva, o mesmo fenômeno também floresceu na pesquisa e foi evidenciado com o crescimento da formação de redes colaborativas (KATZ ; MARTIN, 1997). As colaborações científicas e tecnológicas estão alinhadas a uma tendência geral em direção a arranjos organizacionais temporários mais flexíveis e fluídos (SHRUM; GENUTH; CHAMPALOV, 2007) característicos do novo ambiente necessário às respostas rápidas e à inovação crescente.

Neste contexto, o cenário atual mundial na área da pesquisa, foi marcado pelas mudanças relacionadas à associação de pesquisadores em redes de colaboração (GUIMERA et al., 2005; KATZ; MARTIN, 1997; TEIXEIRA; FILIPECKI, 2009). Esta nova tendência é também observada na interação da área acadêmica com o setor produtivo. Esta mudança de

paradigma apresenta inúmeros desafios institucionais (SLAUGHTER, 2005; HALEY, 2011; HOCKBERGER et al., 2013) e para este enfrentamento há necessidade, para além de uma mudança cultural, de uma reestruturação organizacional e a adoção de novas práticas de gestão que suportem as demandas geradas para coordenar as redes de colaboração formadas e os novos arranjos estruturais que emergiram. Por exemplo, o compartilhamento de equipamentos em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Outros dispositivos de coordenação também acompanharam a formação das redes colaborativas, como o uso compartilhado de equipamentos, indicando uma crescente penetração de um novo modo de organização no processo de produção de conhecimento (TEIXEIRA ; FILIPECKI, 2009).

A colaboração, por ser considerada um processo social, como qualquer outra forma de interação humana, pode ser motivada por diversos fatores (KATZ ; MARTIN, 1997). No caso da pesquisa se consolidou, em grande parte, devido ao custo crescente de aquisição, manutenção e operação de equipamentos cada vez mais complexos, aliado ao desenvolvimento de sucessivas tecnologias de uma nova geração, que acabaram por dificultar o financiamento de grupos isolados (KATZ ; MARTIN, 1997; TEIXEIRA ; FILIPECKI, 2009).

Uma das consequências foi a alocação de recursos orçamentários para grupos de pesquisa que foram estimulados a se reunirem regionalmente, nacionalmente e mesmo internacionalmente. Este novo modelo foi intensificado ao longo das últimas décadas visando otimizar a relação custo - benefício proveniente do compartilhamento dos recursos necessários (IVANETICH et al. 1993).

Adicionalmente, outro fator que direciona esse modelo é a formatação do conhecimento complexo e suas técnicas que geram novos *insights* e ideias para responder aos questionamentos da ciência (KATZ; MARTIN, 1997; ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013) que não são mais disponibilizados unicamente por uma disciplina ou um indivíduo

(FARBER;WEISS, 2011; HALLEY, 2011; LAUTO, 2012), mas com métodos e formas de disciplinas múltiplas, cunhadas pela inter e multidisciplinaridade.

A evolução da ciência envolve, cada vez mais, de acordo com seus objetivos duas ou mais disciplinas – colaborações multidisciplinares (CUMMINGS ; KIESLER 2005; KIESLER, 2005) e num contexto mais abrangente duas ou mais instituições – colaborações multi-institucionais (CHOMPALOV et al., 1999).

O benefício resultante foi a priorização da colaboração sustentada pelo trabalho cooperativo entre equipes de diferentes laboratórios ou instituições em detrimento da colaboração informal entre pesquisadores (KATZ ; MARTIN, 1997; TEIXEIRA; FILIPECKI, 2006, 2009).

Como exemplo, o desenvolvimento da biotecnologia em particular, e das ciências da vida em geral, envolveu a colaboração de pesquisadores não somente dentre as disciplinas tradicionais, mas também entre diversos setores da sociedade, tais como a universidade, centros tecnológicos e indústrias (KATZ ; MARTIN, 1997), possibilitando a formação de *clusters* provenientes do compartilhamento de competências e equipamentos complexos (ZUCKER et al., 1998).

1.2 O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA E DA CIÊNCIA. A EMERGÊNCIA DE NOVOS ARRANJOS DE COMPARTILHAMENTO DE EQUIPAMENTOS

O desenvolvimento e aperfeiçoamento constante de novas técnicas analíticas e sua aplicação aos variados domínios científicos possibilitou o desenvolvimento de equipamentos com tecnologia de ponta e de alto custo (WOOD ; HACHEY, 2000).

Adicionalmente, o avanço da eletrônica e da computação conferiu alto grau de automação aos instrumentos (WATKINS; TURNER, 1997), que aliado à melhoria dos sistemas de aquisição de dados levou ao desenvolvimento de novas gerações de equipamentos, cada vez mais rápidos e eficientes, na medida em que para várias técnicas analíticas foram

eliminadas etapas manuais. Ainda associada a essa questão, a incorporação de novas tecnologias cresceu a um ritmo acelerado (WOOD ; HACHEY, 2000) e o lançamento de novos produtos acontece em intervalos cada vez menores, diminuindo o seu ciclo de vida e ampliando a diversidade de pequenas diferenciações (CASSIOLATO, 1999; DONAS, 2004).

Assim, devido à contínua oferta de equipamentos de alto valor agregado no mercado, o aparelhamento de um laboratório analítico necessita de grandes investimentos (ANGELETTI, 1999; FARBER;WEISS, 2011;) e a sua instalação em estruturas centralizadas buscou garantir o nível de especialização necessário, não mais suportado por laboratórios individuais (ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013).

Como consequência, várias técnicas analíticas passaram a ser executadas em laboratórios de uso compartilhado. Neste contexto inúmeras denominações para os mesmos passaram a ser usadas. Alguns passaram a ser denominados de *core facilities* (LANGFORD; CLAYMAN; WILLIAMS, 2008; GIBBS et al., 2010; ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013) quando equipamentos eram disponibilizados em uma infra estrutura central em conjunto com pessoal capacitado para operação e suporte de serviços (ANGELETTI, 1999; WOOD ; HACHEY, 2000; KATHRYN, 2011) e plataformas tecnológicas para uma configuração de equipamentos, pessoas alinhados a programas (AGGERI, 2010).

A possibilidade de uso de um equipamento por diversos grupos de pesquisa contribuiu para modificar o tradicional funcionamento de laboratórios fechados e vinculados a um único campo do saber (WOOD ; HACHEY, 2000; HALLEY, 2009, 2011; LILLEY; DEERY; GATTO, 2011). Esta nova forma de trabalho quando não implementada, pode se constituir um fator limitante ao usufruto das vantagens associadas à utilização destes equipamentos complexos e suas técnicas (ANGELETTI, 1999; WOOD ; HACHEY, 2000; HALLEY, 2009, 2011; FABER ; WEISS, 2011) assim como ao crescimento científico desse grupo.

Vários autores destacaram o impacto científico obtido pelo compartilhamento de equipamentos (COULTER, 1978; ZOLOTOV, 2001;

PROBST et al., 2010) e durante o século 20, vários campos da ciência foram beneficiados, ao se considerar o desenvolvimento e acesso a equipamentos complexos e seus diferentes padrões de uso (COULTER, 1978).

Outra consequência positiva do processo de compartilhamento foi que significou muito mais que uma simples reunião de equipamentos, se consagrando na consolidação de locais de hibridização de tecnologias e encontro de pesquisadores (PEERBAYE; MANGETIN, 2003, 2005) que representavam várias disciplinas, organizações, posições hierárquicas e culminaram com o crescimento de comunidades científicas e desenvolvimento de novas competências ao redor de um equipamento (ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013).

Alinhados a um ambiente favorável à aceleração da inovação, estes espaços de equipamentos (TEIXEIRA ; FILIPECKI, 2011) contribuíram fortemente para a cooperação e transferência de conhecimento (ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007; MERZ; BINIOK, 2010) e se caracterizaram como um verdadeiro foco do progresso tecnológico despertando o interesse de vários setores.

1.3 O IMPACTO DOS NOVOS ARRANJOS E DAS PARCERIAS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO E NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Tendo em vista as diferenças de termos utilizados para os arranjos de compartilhamento de equipamentos em diversas instituições de pesquisa é essencial neste ponto abordar as várias denominações encontradas para o compartilhamento de equipamentos e a abrangência de sua utilização.

Inicialmente se entende como multiusuários, o uso dos equipamentos de pequeno ou grande porte, pelo maior número possível de usuários como garantia de um melhor aproveitamento destes instrumentos.

As *core facilities*, assim como as centrais analíticas, constituem laboratórios que abrigam um conjunto de equipamentos complementares ou associáveis utilizados por diferentes equipes de usuários e representam uma forte tendência nos centros mais desenvolvidos de pesquisa e as principais

instalações encontradas nas universidades (ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013).

Finalmente aparece o conceito de plataformas tecnológicas, com sentido mais abrangente constituindo uma evolução das *core facilities* alinhadas a um plano e objetivos estratégicos. (PROPRIS ; CORRADINIC, 2014).

Após esta breve introdução será abordado a seguir o papel destas estruturas na produção de conhecimento e impacto na economia.

O conhecimento requer mecanismos de comunicação para viabilizar sua transferência, e encontra nas instituições de pesquisa acadêmica o verdadeiro ponto de convergência para seus fluxos de informação (ALBUQUERQUE ; CASSIOLATO, 2002). A intensificação da busca da produção do conhecimento gerado nas universidades é citada por Rhoades e Slaughter (2004) como a emergência de um “capitalismo acadêmico” e apontada como crucial para as universidades americanas.

Nesta nova perspectiva, o compartilhamento de equipamentos também é destacado como um caminho do fluxo de transferência de conhecimento a ser popularizado (LANGFORD; CLAYMAN; WILLIAMS, 2008).

O papel chave que os resultados da pesquisa nas universidades e instituições de pesquisa passaram a representar para a promoção do progresso econômico e social levou as nações a buscarem maior competitividade através de políticas governamentais de incentivo à ciência (SIMMIE, 2003).

Do ponto de vista econômico, o surgimento das *facilities* e plataformas tecnológicas mereceu grande atenção dos órgãos de financiamento e agências de fomento. Foi então estabelecido, como componente estratégico mundial, um novo canal de interação entre as instituições de pesquisa acadêmica e o setor industrial (Arora ; Gambardella, 1994 *apud* AGGERI et al., 2010), considerado essencial ao desenvolvimento de inovações e tecnologias mais eficientes (HOCKBERGER et al., 2013), e a instrumentação científica passou a representar o sucesso do desenvolvimento da tecnologia

(PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005; LAUTO, 2012; HOCKBERGER et al., 2013).

O desenvolvimento da pesquisa passou a ser norteado por temas com potencial de serem absorvidos pelo setor produtivo (TEIXEIRA; FILIPECKI, 2006, 2009) e sua associação ao uso de equipamentos de grande porte compartilhados constituiu a base (HENDRIKS et al., 2011) da construção dos projetos piloto industriais.

Do ponto de vista estratégico, a associação das plataformas tecnológicas como instrumento de apoio à inovação e cooperação industrial desencadeou o aumento de incentivos através de políticas públicas voltadas ao compartilhamento de equipamentos. No mundo todo, políticas de financiamento federais e das agências de fomento iniciaram programas para encorajar os modelos e práticas de compartilhamento de equipamentos.

É evidente a importância do financiamento para a pesquisa científica e o incentivo ao compartilhamento de equipamentos, e conseqüentemente a criação de *facilities* ou Plataformas tecnológicas, se destacou como solução principalmente durante as épocas econômicas conturbadas que os países atravessam (AGGERI et al., 2010).

O estabelecimento das associações estratégicas formadas entre a academia e a indústria e a transferência da tecnologia, necessitaram, no entanto, para seu fortalecimento de estabelecer políticas que regulassem o direito de patentes (MOWERY et al., 2001). A liberação dos resultados acadêmicos para o domínio público sem a devida proteção muitas vezes desinteressava o investimento das indústrias, se não houvesse garantia de retorno e obtenção de vantagem competitiva.

Os defensores da regulação argumentavam que, sem ela, muitos resultados de pesquisas realizadas com fundos federais permaneceriam nos laboratórios sem render os frutos esperados (THURSBY ; THURSBY, 2003).

Um importante marco regulatório que interviu neste domínio nos EUA foi a Lei Bayh-Dole de 1980 (AGGERI et al., 2006, 2010) que regulou a “propriedade intelectual” e permitiu às universidades patentear e licenciar,

com exclusividade, invenções financiadas por fundos federais (MOWERY et al., 2001; THURSBY ; THURSBY, 2003).

O crescimento durante os anos 1980 e 1990 em patenteamento e licenciamento pelas universidades americanas e a intensificação da formação de redes são frequentemente referenciados como uma consequência direta desta lei (MOWERY et al., 2001; AGGERI et al., 2006, 2010).

O número de patentes obtidas pelas universidades cresceu exponencialmente e o número de universidades com licença e escritórios de transferência de tecnologia aumentou conforme pode ser verificado no Quadro 1. Entre 1980 e 2000 um grande número de incubadoras se estabeleceu baseadas na pesquisa universitária (NELSON, 2001).

Quadro 1

Crescimento em patenteamento e licenciamento nas universidades americanas

Período	Fator de crescimento do número de patentes	Número de escritórios de licenciamento e transferência de tecnologia	Receita das licenças (milhões de US\$)
1979-1984	Mais do que o dobro em relação ao período anterior	25 (1980)	
1984-1989	Mais do que o dobro em relação ao período anterior		
Após 1990	Mais do que o dobro em relação ao período anterior	200(1990)	221(1991) 689(1997)

Fonte: o autor(adaptado de Nelson, 2011)

No Brasil, também não foi diferente a iniciativa para incrementar as parcerias de Universidades, Empresas e Instituições de tecnologia e pesquisa. A promulgação da Lei de Inovação Lei nº 10.973 em 2004 objetivou estimular a criação de ambientes especializados e cooperativos e fundos de investimentos que estimulassem a inovação. Assim, facultou a celebração de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento de patentes. O objetivo foi apoiar a constituição de alianças estratégicas entre universidades e empresas nacionais e criar estruturas para compartilhamento de

laboratórios, instalações, infraestrutura e recursos humanos para atividades de incubação mediante remuneração (BRASIL, 2004).

Neste contexto, é evidente nas instituições de pesquisa internacionais, forte aderência à utilização do uso compartilhado de equipamentos, com o crescimento da criação e consolidação destas estruturas centrais denominadas *core facilities*, e também o surgimento das denominadas plataformas tecnológicas, como arranjos que viabilizaram a interação academia e indústria, e permitiram alavancar os programas de pesquisa, conquistar competitividade e transformar conhecimento em bens para a *sociedade*.

Apesar do reconhecimento pela comunidade científica do papel essencial representado pelo uso de equipamentos como multiusuários e a criação de *core facilities* ou plataformas tecnológicas no avanço da ciência e produção de conhecimento, vários são os desafios constantemente enfrentados pelos seus gerentes no que se refere à busca de soluções de desenvolvimento e sustentabilidade (WILLIAMS *et al.*, 1988; WIEBE *et al.*, 2003; SLAUGHTER, 2005; HALLEY 2009, 2011; GIBBS *et al.*, 2010; LILLEY; DEERY; GATTO, 2011; FARBER; WEISS, 2011).

Surgem então algumas questões que nortearão este trabalho.

Dentro da Fundação Osvaldo Cruz, instituição de pesquisa de grande reconhecimento e valor estratégico na geração de conhecimento e produtos necessários ao desenvolvimento do país na sua área de atuação, como são compartilhados e arranjados os equipamentos de alto valor agregado, necessários ao desenvolvimento da pesquisa?

Quais são os principais desafios enfrentados pelos seus responsáveis no seu gerenciamento e conquista da sustentabilidade de suas estruturas? Como se situam comparativamente a outras instituições também reconhecidas pelo seu valor e que utilizam e compartilham equipamentos?

1.4 INSTITUIÇÕES DE ESTUDO SELECIONADAS

1.4.1 Fundação Osvaldo Cruz

A instituição de pesquisa selecionada para este estudo foi a Fiocruz por se tratar de instituição de pesquisa de grande reconhecimento e valor estratégico assim como por desempenhar papel de grande importância na geração de conhecimento e produtos necessários ao desenvolvimento do país. Sendo um estudo preliminar não ficou definido como escopo do trabalho fazer uma amostragem nacional e sim, sistematizar a situação da instituição sede.

A Fiocruz é uma instituição centenária com forte tradição em pesquisas nas áreas da biomedicina, vinculada ao Ministério da Saúde brasileiro, constituída por quinze institutos distribuídos por seis cidades (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba, Salvador, Recife e Manaus) situadas em quatro diferentes regiões geográficas do país, mas com forte concentração na região sudeste (TEIXEIRA ; FILIPECKI, 2009).

Desde a sua fundação a Fiocruz vem redesenhando constantemente as suas estruturas e competências, frente aos novos desafios impostos pelo trabalho científico e necessidade de gerenciar uma instituição com tamanha diversidade de atividades finalísticas.

Alinhada às perspectivas brasileiras de desenvolvimento em Ciência e Tecnologia a Fiocruz busca desenvolver arranjos mais flexíveis que possibilitem de maneira coordenada potencializar o uso dos seus recursos através da formação de redes colaborativas de pesquisa internas e externas. Os desafios enfrentados pelas Instituições de pesquisa e Desenvolvimento e Inovação são intensificar a transferência de conhecimento para realização dos serviços de saúde (Plano Quadrienal da Fiocruz 2011-2014).

A partir de 2004, atenta a esse objetivo, foi criado, no âmbito da Vice-presidência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, como instrumento estratégico o Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para a Saúde PDTIS e sua Rede de Plataformas Tecnológicas (disponível em <http://plataformas.cdts.fiocruz.br>).

Este Programa tem como missão induzir, fomentar e articular o desenvolvimento tecnológico, promover a multidisciplinaridade através de redes cooperativas, com vistas à geração de produtos, processos e serviços com impacto na saúde pública e no desenvolvimento econômico e social do Brasil. Dessa forma, possibilita a promoção do desenvolvimento tecnológico de produtos e serviços para atendimento à demanda sanitária, social e econômica, institucionalmente ou através de parcerias com os setores público e/ou privado (Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para

Saúde disponível em <http://www.castelo.fiocruz.br/vpplr/pdtis.php>).

Os usuários iniciais desta rede foram os projetos do próprio programa, outros projetos da Fiocruz, e num segundo momento atividades de parceiros externos à Instituição.

A rede atualmente é constituída por 14 Plataformas Tecnológicas vinculadas ao Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para a Saúde – PDTIS - com 64 subunidades ativas localizadas em 11 Unidades técnico-científicas da Fiocruz, inclusive nos Centros regionais. As Plataformas possuem equipamentos de alto desempenho, e um dos objetivos propostos para a sua estruturação, além da otimização de recursos da Fiocruz e compartilhamento de tecnologia, foi a prestação de serviços e capacitação de recursos humanos.

As Plataformas Tecnológicas estão localizadas nos laboratórios das unidades da Fiocruz, e no Rio de Janeiro encontram-se principalmente no Instituto Oswaldo Cruz.

O Instituto Oswaldo Cruz abriga além das plataformas tecnológicas vinculadas ao PDTIS, 12 plataformas tecnológicas vinculadas ao próprio Instituto conforme ilustra o Quadro 2.

Quadro 2
Plataformas Tecnológicas localizadas no IOC

Plataforma	Vinculação
Plataforma de Microscopia Eletrônica - Rudolf Barth	IOC
Plataforma de Citometria de Fluxo – Análise Multiparamétrica	IOC
Plataforma de Citometria de Fluxo – Purificação celular (sorting)	IOC
Plataforma de Bioinformática	IOC
Plataforma de Nível de Biossegurança (NB)3	IOC
Plataforma de Nível de Biossegurança (NB)3	IOC
Plataforma de Síntese de Peptídeos	IOC/PDTIS
Plataforma de Água Grau Reagente Tipo I e II	IOC
Plataforma de Bioensaios e Triagem de Fármacos	IOC
Plataforma de Biofísica Molecular Experimental	IOC
Plataforma de Eletroforese 2D e Fracionamento	IOC/PDTIS
Plataforma de espectrometria de massas	IOC/PDTIS
Plataforma de identificação Molecular de Parasitas e Vetores do Brasil	IOC
Plataforma de Sequenciamento de Alto Desempenho	IOC
Plataforma de Imagem	IOC
Plataforma de Elispot	PDTIS
Plataforma PDTIS de Bioinformática	PDTIS
Plataforma de PCR em Tempo Real	PDTIS
Plataforma de Bioensaios III	PDTIS
Plataforma de Eletroforese 2D	PDTIS
Plataforma de Sequenciamento de DNA	PDTIS
Plataforma de Análise de Fragmentos	PDTIS

Plataforma de Microscopia Confocal	PDTIS
Plataforma de Citometria de Fluxo	PDTIS
Plataforma de Microarranjo	PDTIS
Plataforma de Bioensaios IV-DENGUE	PDTIS
Plataforma de Bioensaios V	PDTIS
Plataforma de PCR em Tempo Real	PDTIS
Plataforma Luminex	PDTIS
Plataforma de Microscopia Eletrônica	IOC

Fonte: o autor

O Instituto Oswaldo Cruz (IOC) é uma das unidades técnico-científicas da Fiocruz constituída por um complexo composto de 71 laboratórios que atua nas áreas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação e na prestação de serviços de referência e concentra um número considerável de pesquisadores e equipamentos de última geração necessários ao desenvolvimento da pesquisa na Fiocruz.

As Plataformas Tecnológicas vinculadas ao IOC têm como objetivo o desenvolvimento de pesquisas e sua gestão e financiamento são de responsabilidade do próprio IOC, através do Departamento de Apoio Técnico e Tecnológico.

Todas se baseiam nas competências instaladas no Instituto, através de seus pesquisadores e tecnologistas. As Plataformas Tecnológicas possuem gerentes que por elas se responsabilizam e oferecem treinamento e capacitação de pessoal em suas áreas de atuação.

Além dos recursos orçamentários institucionais, diversas Plataformas Tecnológicas contam com equipamentos adquiridos a partir de editais de fomento à pesquisa captados em agências de fomento, como a Finep, CNPq, Capes, dentre outras. Editais específicos de reforço à pós-graduação têm também contribuído para a aquisição de equipamentos que, no seu conjunto, garantem a modernização do seu parque tecnológico.

Com o objetivo de ampliar a visão inicial do uso dos equipamentos compartilhados foram visitadas duas outras instituições. Escolhidas com a finalidade de fornecer uma base maior de conhecimento do tema, também se encontram inseridas em instituições de ensino de grande reconhecimento por seu nível de excelência e produção científica.

Em São Paulo, a crescente oferta de editais para compra de equipamentos multiusuários, através das agências de fomento, possibilitou a aquisição de equipamentos de alta complexidade pelas universidades.

Em 2010 a Fapesp lançou um edital de Equipamentos Multiusuários que objetivou tornar os laboratórios de pesquisa tão bem equipados e atualizados quanto os das melhores instituições internacionais e contemplou diversas instituições com equipamentos de ponta e que estão disponibilizados no seu *site*.

O conceito de facilidade (*facility*) foi um dos principais vetores deste Programa. Em contrapartida ao recebimento dos equipamentos, as instituições deveriam oferecer infraestrutura, e suporte adequado ao perfeito funcionamento dos mesmos e assegurar que pesquisadores de outras instituições do Brasil, e demais países desfrutassem de amplo acesso aos equipamentos (disponível em [http:// www.fapesp.br/emu](http://www.fapesp.br/emu)).

A partir desta base de dados de equipamentos foram escolhidas instituições para esse estudo, consideradas a seguir, que além da sua posição de destaque no Estado de São Paulo, também adquiriram número expressivo de equipamentos compartilhados e denominados como equipamentos multiusuários.

1.4.2 Universidade de São Paulo

A Universidade de São Paulo (USP) é uma universidade pública, mantida pelo Estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Estado de desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia.

É uma das mais importantes instituições de nível superior do Brasil reconhecida por diferentes rankings mundiais, principalmente relacionados a produtividade científica, sendo responsável por 22-26% da produção

científica do Brasil nos últimos 10 anos, segundo dados recuperados de registros internacionais como o *Web of Science*.

Atualmente, os mais importantes são: Institute of Higher Education Shanghai Jiao Tong University que classifica as 500 melhores universidades do mundo, no qual a USP alcançou a 143ª posição em 2010; Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, do Higher Education Evaluation ; Accreditation Council of Taiwan que classifica as 500 melhores instituições de ensino e pesquisa do mundo no qual a USP alcançou a 74ª posição em 2010. A instituição é a primeira colocada, nesse ranking, entre as universidades latino-americanas, Webometrics Ranking of World Universities, classificação considerada importante pela comunidade científica mundial e a USP é a 43ª colocada.

A USP possui vários laboratórios em São Paulo que operam como laboratórios multiusuários ou centrais de facilidades que funcionam em suas unidades e abrigam muitos equipamentos.

1.4.3 Universidade Federal de São Paulo

A Universidade Federal de São Paulo, criada em dezembro de 1994, resultou da transformação da Escola Paulista de Medicina em universidade da área da saúde. A Unifesp-EPM tem como missão desenvolver, em nível de excelência, as atividades inter-relacionadas de ensino, pesquisa e extensão, almejando a liderança nacional e internacional na área da saúde. É universidade especializada no campo de Ciências da Saúde

É a mais produtiva das universidades brasileiras, considerada a relação entre trabalhos publicados em periódicos de circulação internacional e o número de docentes.

Atualmente a Unifesp é um dos grandes centros de pesquisa na área da saúde e conta com centrais analíticas e laboratórios multiusuários ligados aos departamentos da Escola Paulista de Medicina que apoiam tanto projetos de pesquisa como a pós-graduação e doutorado.

Neste contexto, para delimitar o universo deste estudo o critério de seleção de amostragem adotado baseou-se na escolha das Plataformas

Tecnológicas da Fiocruz que estão situadas no Instituto Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro e unidades situadas nas duas universidades de São Paulo.

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

No que diz respeito à esfera pública, é essencial acrescentar a obediência ao princípio constitucional específico da eficiência estabelecido no artigo 37 da Constituição.

Princípio da eficiência

Fazer o que precisa ser feito com o máximo de qualidade ao menor custo possível. Não se trata de redução de custo de qualquer maneira, mas de buscar a melhor relação entre qualidade do serviço e qualidade do gasto.

Este princípio constitucional deve permear todas as ações da Administração pública na obtenção dos melhores resultados possíveis para uma determinada alocação de recursos financeiros e prestação de serviços à sociedade.

Na atual situação econômica, em que cortes orçamentários são frequentes, torna-se prioritária a busca da melhoria contínua através da realização de um trabalho coerente com ações de planejamento e a busca por modelos que privilegiem a otimização da aplicação de recursos materiais, humanos e financeiros que fortaleça a ideia de integração de atividades e profissionais.

Considerando as argumentações anteriores, a utilização de equipamentos compartilhados em instituições de pesquisa contribui não só para otimização dos recursos envolvidos como para a maximização do aproveitamento da sua capacidade tecnológica disponível.

Além desse aspecto há de se considerar o papel preponderante da Fiocruz no campo da ciência e da tecnologia em saúde e o redirecionamento definido pelas suas macrodiretrizes estratégicas tratadas em seu Mapa Estratégico de 2022.

Nesse sentido foi considerada perspectiva essencial, a capacidade de

inovação indispensável para o desenvolvimento social sustentável do país. Para tal articulação ficou definido como um dos objetivos estratégicos a promoção de redes colaborativas entre as unidades e a estruturação da rede de plataformas tecnológicas nacional, o que evidencia a relevância do tema.

3. OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo deste trabalho é conhecer como são compartilhados e arranjos os equipamentos de alto valor existentes em uma instituição de pesquisa nacional. Comparar com outras instituições de perfil próximo, ou seja, com grau semelhante de reconhecimento. Identificar como multiusuários, *core facilities* ou plataformas tecnológicas e comparativamente verificar as semelhanças, problemas, desafios, funcionamento e gerenciamento realizados

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

3.1.1 Identificar, dentro das unidades de pesquisa selecionadas, a existência de equipamentos de uso compartilhado.

3.1.2 Identificar, na literatura as principais abordagens e parâmetros considerados no funcionamento e gerenciamento dos equipamentos de uso compartilhado e seus arranjos institucionais.

3.1.3 Verificar nas unidades selecionadas os arranjos de equipamentos existentes de acordo com os principais parâmetros selecionados a partir da literatura.

3.1.4 Verificar junto aos responsáveis pelas unidades selecionadas quais são os maiores desafios enfrentados.

3.1.5 Analisar os dados encontrados nas unidades selecionadas e comparar com os da literatura

4. METODOLOGIA

A metodologia pretendida neste trabalho compreendeu as seguintes etapas:

- Levantamento e seleção dos locais utilizados no estudo
- Revisão bibliográfica
- Coleta de dados
- Análise de Conteúdo dos dados obtidos
- Discussão
- Conclusão

4.1 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DOS LOCAIS UTILIZADOS NO ESTUDO

Esta etapa consistiu na seleção dos locais considerados adequados ao escopo do estudo conforme definidos no objeto do mesmo.

- Na Fiocruz, caracterizados como Plataformas Tecnológicas, localizadas no Instituto Osvaldo Cruz no Rio de Janeiro e que constituem a grande maioria de equipamentos compartilhados.
- Nas Universidades, instituições localizadas na cidade de São Paulo que adquiriram número expressivo de equipamentos através do último edital de equipamentos multiusuários Fapesp em 2010.

4.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em paralelo aos levantamentos realizados, foi realizada a Revisão Bibliográfica elaborada a partir de artigos acadêmicos obtidos nas principais bases disponibilizadas no portal Capes, utilizando como palavras chave de busca: equipamentos multiusuários, core facilities, plataformas tecnológicas. Também foram selecionados artigos a partir das referências citadas nos artigos pesquisados e julgados relevantes. Foram selecionados artigos que

abordassem o tema em questão e que constituíram o subsídio necessário para obtenção de um referencial teórico sobre o assunto abordado.

4.3 COLETA DOS DADOS NECESSÁRIOS PARA O ESTUDO

Para a coleta dos dados foi realizada pesquisa qualitativa nos locais escolhidos, constituídas por entrevistas, devido ao caráter exploratório do objetivo do estudo e a diversidade de locais que constituem essa amostragem.

Após o levantamento e seleção dos locais das entrevistas foi então realizado

- Contato inicial com entrevistado
- Realização das entrevistas

4.3.1 Contato inicial com o entrevistado

As entrevistas foram agendadas por email com os gerentes das unidades selecionadas e que concordaram prontamente em colaborar. As unidades que não responderam o contato inicial ou não foram receptivas, foram desconsideradas inicialmente. Muitos contatos e agendamentos também foram feitos por telefone ou pessoalmente, quando detectados problemas com e-mails institucionais. Mas foi realizado um agendamento prévio com todas as Unidades consideradas para o dia da entrevista.

No primeiro contato sempre foi explicado o objetivo deste trabalho e solicitado o agendamento da visita ao local.

4.3.2 Realização das Entrevistas

A obtenção dos depoimentos foi realizada mediante entrevistas semi estruturadas, presenciais e abertas, a partir de um roteiro elaborado contendo os principais temas abordados, de forma que os entrevistados pudessem expressar livremente seu pensamento,

Foram entrevistados nos 21 locais escolhidos pesquisadores, coordenadores ou responsáveis técnicos.

Dos 21 locais visitados 16 estão localizados na Fiocruz, mais especificamente no IOC, e 5 estão localizados nas universidades citadas de São Paulo.

O menor número de locais visitados em São Paulo deve-se ao fato de que cada local visitado, devido à sua estruturação, abrigar muitos laboratórios, e conseqüentemente muitos equipamentos. Portanto os locais visitados se equiparam em termos de tipo e complexidade de equipamentos.

Também foram realizadas entrevistas com pessoas que operam diretamente os equipamentos, bolsistas de doutorado ou pós-doutorado com o objetivo de conhecer e compreender diferentes perspectivas e visões sobre os temas propostos.

A entrevista foi conduzida de forma cordial e espontânea com o objetivo de obter a melhor exposição de ideias e opinião dos entrevistados e teve duração média de sessenta minutos.

As respostas foram registradas em áudio com a permissão do entrevistado no momento da conversa para se garantir a fidelidade e veracidade das informações e foram assinados os Termos de Consentimento.

4.3.2.1 Conteúdo da entrevista

O roteiro das entrevistas foi baseado nas categorias definidas a partir do referencial teórico.

A primeira parte da entrevista se referiu a responder à questão principal desta dissertação no que se refere a conhecer o compartilhamento dos equipamentos dentro da Fiocruz e da mesma forma nas outras instituições, ou seja a caracterização do compartilhamento, funcionamento do local, aquisição e manutenção dos equipamentos, pessoal necessário para sua operação, a base de usuários que utiliza os equipamentos, a divulgação do uso dos equipamento, principal fonte de financiamento, preparação pré-analítica de amostras, procedimentos operacionais padrão de qualidade existentes.

No que se refere ao financiamento foi perguntado diretamente sobre a cobrança de taxas dos usuários, por ser uma questão apontada no referencial teórico e caracterizar uma fonte de receita citada para gerenciamento das principais despesas. No caso da não cobrança de taxas foi perguntada a opinião do entrevistado a respeito da concordância deste procedimento.

Para finalizar a pesquisa foi perguntada a opinião do entrevistado sobre os principais desafios encontrados para a implantação e gerenciamento de suas estruturas compartilhadas.

4.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS DADOS OBTIDOS

Para análise das entrevistas foi utilizada a Análise de conteúdo segundo Bardin (2001) que constitui *um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.*

Vale ressaltar que conforme recomendado por Bardin (2001), as entrevistas foram realizadas de maneira idêntica e pelo mesmo indivíduo, no caso a autora deste trabalho.

Deve também ser mencionado, que esta escolha está ancorada na necessidade da compreensão de depoimentos de entrevistados provenientes de lugares diversos dentro da Fiocruz e também de outras Universidades de São Paulo, e na importância de se preservar a liberdade de expressão pessoal, e ao mesmo tempo realizar de forma eficiente uma análise comparativa das diferentes falas.

4.4.1 Descrição da Análise de Conteúdo segundo Bardin

As fases que compõem a Análise de Conteúdo propostas por Bardin (2011) são basicamente:

4.4.1.1 Pré-análise

Constitui a fase de organização e sistematização das ideias, na qual ocorrem: a escolha dos documentos a serem analisados; a retomada dos

objetivos iniciais da pesquisa em relação ao material coletado; e a elaboração de indicadores que orientarão a interpretação final.

Estão compreendidas as seguintes etapas nesta fase

1. Leitura flutuante: que é o contato exaustivo com o material a ser analisado.
2. Constituição do *Corpus*: que envolve a organização do material e deve considerar os seguintes critérios:
 - exaustividade – não omitir nada;
 - representatividade – constituir uma amostra representativa;
 - homogeneidade – obter dados sobre o mesmo tema a partir da mesma técnica e colhidos pelo mesmo indivíduo;
 - pertinência – os documentos adaptados ao conteúdo e objetivo da pesquisa;
 - exclusividade – um elemento selecionado não deve ser classificado em mais de uma categoria.
3. Formulação de hipóteses e objetivos, que permitam a emergência de hipóteses a partir de procedimentos exploratórios;
4. Referenciação de índices e elaboração de indicadores a serem adotados na análise, e preparação do material ou, se for o caso, a edição.

4.4.1.2 *Exploração do Material*

Concluída a pré-análise com sucesso, prossegue-se com a codificação e categorização em função das regras adotadas.

A codificação segundo Bardin (2011) *é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, às quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo.*

O processo de categorização consiste na classificação, seguida de agrupamento, das unidades de análise obtidas, de acordo com categorias propostas que representem temas significativos para o estudo.

Segundo Bardin (2011), as categorias utilizadas na análise de conteúdo podem ser definidas *a priori* ou *posteriori* e desde a *pré-análise* devem ser determinados recortes de textos em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidade de codificação para o registro de dados.

Dessa forma os depoimentos foram agrupados e editados em categorias que serviram de suporte *a priori* e facilitaram a organização prévia do material, sua compreensão e codificação posterior.

4.4.1.3 Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

Os dados brutos são tratados para se tornarem significativos e fornecerem informações válidas necessárias à etapa de interpretação.

4.4.2 Descrição e Avaliação dos Dados obtidos a partir das entrevistas

4.4.2.1 Transcrição e Exploração

Uma vez de posse das entrevistas a serem analisadas foi necessário preparar todo o material através da transcrição e edição das mesmas, para que se transformassem em informações adequadas ao prosseguimento do trabalho.

Antes da transcrição, todas as entrevistas foram ouvidas novamente para um conhecimento mais profundo do seu conteúdo e aumento da percepção inicial, buscando os pontos de maior interesse, conforme a etapa preconizada como “leitura flutuante”.

Esgotada esta fase, a transcrição das entrevistas foi realizada de acordo com os temas discutidos no referencial teórico, que se constituíram nas próprias perguntas, e categorizadas como:

- a. Caracterização do local avaliado: baseado na nomenclatura utilizada
- b. Funcionamento

- c. Equipamentos e Manutenção de equipamentos
- d. Pessoal
- e. Usuários
- f. Financiamento e Taxa de usuários
- g. Principais desafios encontrados e problemas citados
- h. Aspectos organizacionais: divulgação, agendamento, amostras, procedimentos de qualidade.

Para facilitar a transcrição todos os itens relacionados a amostras, agendamento, divulgação, existência de relatórios, procedimentos padronizados ou da qualidade, e outros aspectos relacionados a forma de administrar foram incluídos na categoria Aspectos Organizacionais.

Finalmente na categoria desafios foram agrupadas todas as citações identificadas como desafios e problemas enfrentados.

Para essa etapa foi utilizada para referenciar os locais entrevistados a codificação sequencial numérica de Laboratório 1, Laboratório 2, até o último local entrevistado.

Foram omitidos na transcrição e edição dos dados todos os nomes, locais e instituições. Este material constituiu o ponto de partida para a análise do trabalho.

4.4.2.2 Obtenção do corpus de análise final

Nesse ponto, após a transcrição inicial das entrevistas por laboratórios foi necessária uma reflexão e estabelecimento de algumas diretrizes para orientar a análise dos depoimentos obtidos aos objetivos do estudo.

Todas as entrevistas realizadas foram então agrupadas em dois grupos A e B.

Esta separação foi adotada tendo em vista o objetivo principal do estudo, que é avaliar o compartilhamento na Fiocruz e compará-lo a outras Unidades selecionadas em São Paulo.

A comparação entre as plataformas vinculadas ao Programa PDTIS e ao Instituto Oswaldo Cruz, conforme caracterização descrita inicialmente no objeto deste estudo, não está no escopo dos objetivos propostos, mas sim a representação das mesmas como Plataformas existentes na Fiocruz.

O mesmo tratamento foi dado aos depoimentos obtidos a partir dos locais de São Paulo.

A partir desse recorte, todos os depoimentos foram reagrupados a partir dos temas descritos, de forma a se obter o *corpus* de análise necessário às etapas de codificação e categorização e separados como duas listas distintas

Lista A: entrevistados localizados na Fiocruz

Lista B: entrevistados localizados na cidade de São Paulo

4.4.2.3 Codificação das Unidades de Registro

A codificação utilizada proposta por Bardin (2011) pretende extrair do material obtido até então, as interpretações à luz de um referencial de codificação pré-estabelecido e que atenda aos objetivos do trabalho, uma vez que o corpus do texto obtido está ligado a uma série de outras questões, que podem não estar contidas no escopo deste trabalho.

A codificação adotada ficou definida como:

Unidade de registro: é o segmento mínimo de conteúdo considerado como unidade base de contagem do evento de interesse (BARDIN, 2011).

Como unidade de registro deste trabalho foi definida a utilização de uma frase ou parágrafo que dentro da unidade de contexto fosse de interesse para os objetivos do trabalho.

Unidade de contexto: é uma unidade de dimensão maior que a anterior e que facilita a compreensão do seu significado (BARDIN, 2011).

Como unidade de contexto ficou definida a utilização dos temas explorados nas entrevistas e já classificados como a, b, c, d, e, f e g e que constituíram as categorias a priori que serão descritas na categorização.

Unidades de registros. Numeração sequencial crescente 1, 2, 3..., até o último registro citado por tema a, b, c, d, e, f e g.

A origem dos dados

A: depoimentos a partir da Fiocruz

B: depoimentos a partir de São Paulo

4.4.2.4 Categorização para análise

Para a fase de categorização foram identificadas as reais categorias de interesse e delimitadas sua abrangência para facilitar a interpretação.

Deste modo foram definidas como categorias *a posteriori* as mesmas utilizadas *a priori* baseadas no critério de relevância dos temas definidos inicialmente e definidas para facilitar a interpretação:

1. Caracterização do compartilhamento de equipamentos: essa categoria procurou conhecer como funcionam, principal objetivo, tipo de atividade desenvolvida.
2. Equipamentos: essa categoria procurou conhecer aspectos gerais, aquisição e manutenção de equipamentos.
3. Pessoal: essa categoria procurou conhecer quem opera os equipamentos, formação, vinculação institucional, expertise, treinamentos das pessoas.
4. Usuários: essa categoria procurou conhecer a base de usuários que utiliza os equipamentos no que se refere a sua categorização como institucionais ou externos.
5. Financiamento/cobrança de taxas: essa categoria procurou conhecer o principal financiamento existente, a cobrança ou não de taxas de serviço.
6. Desafios: essa categoria procurou conhecer os desafios e problemas citados.
7. Aspectos organizacionais: essa categoria reuniu aspectos relacionados a forma de organização das estruturas no que se referiu a

gerenciamento, utilização de procedimentos, relatórios gerenciais , divulgação, compra de insumos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para atingir o objetivo referido, foi realizada a revisão da literatura considerando aspectos importantes e que constituíram a base do conhecimento do tema em questão e subsídios para reflexão e argumentação.

A revisão iniciou com o desenvolvimento do tema através do tempo até a atualidade e as propostas de definições encontradas, assim como seus principais impactos abrangendo o surgimento dos modelos compartilhados nos diversos campos da ciência; o avanço da tecnologia e a evolução do compartilhamento de equipamentos tendo como base a microscopia e as tecnologias avançadas; os conceitos encontrados na literatura e

5.1.1 O surgimento dos modelos compartilhados nos diversos campos da ciência

Um dos primeiros modelos de compartilhamento de equipamentos que apareceu entre as disciplinas foi o de computadores digitais. Eram usados por físicos, matemáticos químicos e engenheiros e na década de 1950 já eram disponibilizados em centrais compartilhadas de computadores (COULTER, 1978).

No campo experimental da física ou astrofísica, historicamente, as plataformas estavam ligadas a uma vasta equipe científica formada através de colaborações transnacionais e associadas às facilidades de pesquisa de larga escala (LSRF – Large Scale Research Facilities). Para produzir conhecimento, estas plataformas sempre dependeram de instrumentos de grande porte, extremamente caros tanto na aquisição quanto na manutenção (PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005). Com a operação de grandes telescópios, aceleradores de partícula, a formação de grandes laboratórios compartilhados e as parcerias estabelecidas entre as instituições se constituiu um arranjo ideal que trouxe grande benefício econômico e a divisão do trabalho de pesquisa experimental entre os diversos colaboradores (COULTER, 1978; KATZ; MARTIN, 1997).

Entretanto, estes modelos não correspondem aos das plataformas que surgiram posteriormente nas ciências da vida, que divergem tanto no custo quanto no porte dos equipamentos utilizados, na produção de conhecimento científico cuja origem disciplinar possui diferenças contrastantes, e que constituem equipamentos de médio porte servindo tanto a objetivos acadêmicos como a setores industriais alinhados à pesquisa (PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005).

Atualmente os arranjos de equipamentos mais encontrados e mundialmente descritos são os existentes nas universidades e instituições acadêmicas, que estabeleceram estruturas centralizadas para suprir a grande necessidade de uma gama de equipamentos caros e complexos (COULTER, 1978) e acabaram por institucionalizar o compartilhamento de equipamentos através de suas políticas e diretrizes de financiamento (ABDULWAHED, 2011).

A área da química se notabiliza pelo grande avanço das técnicas analíticas, necessidade de serviço de suporte e manutenção, e conseqüentemente altos custos operacionais. A comunidade da pesquisa química estreitou ao longo dos anos o relacionamento da universidade com os fabricantes de equipamentos, por representarem um grande nicho de usuários na ciência analítica, com destaque nas áreas da espectroscopia,

espectrometria de massa, ressonância magnética nuclear e cromatografia (COULTER, 1978; LILLEY; DEERY; GATTO, 2011; ANDEREGGEN; ZOLLERA; BOUTELLIER, 2013).

A espectrometria de massa exemplifica a mudança do modelo tradicional departamental para um ampliado e atualmente é uma das técnicas analíticas, juntamente com a cromatografia mais utilizadas na rotina laboratorial. (WOOD; HACHEY, 2000).

Na década de 1950 suas *facilities*, usuários e operadores de equipamentos eram departamentais (COULTER, 1978; WOOD; HACHEY, 2000). A introdução de técnicas avançadas de ionização molecular mudou drasticamente suas características ao introduzir uma gama de instrumentos mais sensíveis capazes de suprir as necessidades da ciência, o que levou a academia a demandar novas aquisições e o aprendizado das novas técnicas.

Espectrômetros de massa tornam-se cada vez mais complexos, em relação a *hardware* eletrônico, com custo cada vez mais alto o que implica na necessidade de cobertura por um contrato externo de manutenção, onerando ainda mais seu uso (FARBER; WEISS, 2011).

Na década de 1960 pesquisadores com ampla visão de futuro que administravam seus laboratórios, disponibilizaram estes equipamentos em *facilities* nacionais, com o objetivo de disseminar a técnica e dividir o alto custo com uma comunidade de usuários maior (WOOD; HACHEY, 2000). A centralização da espectrometria de massa possibilita disponibilizar a comunidade equipamentos muito caros, (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011) fortalecer as parcerias institucionais e conseqüentemente o enriquecimento da pesquisa.

5.1.2 O avanço da tecnologia e a evolução do compartilhamento de equipamentos na microscopia e tecnologias avançadas

Assim como ocorreu nas várias disciplinas o desenvolvimento da tecnologia também impactou outras técnicas de investigação científica, como a microscopia, no que se refere a sua utilização como ferramenta de

pesquisa, e também suscitou ao longo da sua evolução o aparecimento de novas tecnologias consideradas a seguir.

Os avanços nos projetos de integração da computação a microscópios sofisticados e sistemas de captura de imagem, aliados às técnicas inovadoras de coloração, aumentaram a resolução e sensibilidade da detecção de imagens. Isso despertou um maior interesse na microscopia para investigar questões biológicas, genéticas e bioquímicas, através da quantificação de múltiplos marcadores celulares (WATKINS; TURNER, 1997; DEMAGGIO, 2002; TROGARDIS, 2006).

O campo da imagem é muito dinâmico, e a atualização de equipamentos e técnicas torna os cientistas mais competitivos na escrita de artigos científicos e obtenção de verbas (TROGARDIS, 2006).

Paralelamente, ocorreu um aumento substancial no nível de conhecimento necessário para projetar experimentos e implementar novas tecnologias (WATKINS; TURNER, 1997).

Os equipamentos de microscopia requerem, como outros do seu porte, altos custos de aquisição e manutenção, consistindo um grande risco operacional o seu uso sem um contrato de manutenção (DEMAGGIO, 2002; TROGARDIS 2006; DE PAOLI, 2009).

Surge então a necessidade de novos arranjos para suportar os altos custos intrínsecos e contornar um financiamento que não necessariamente acompanha este crescimento (DE PAOLI, 2009).

Como em outros campos da ciência discutidos anteriormente, a solução óbvia encontrada pela comunidade científica foi a implementação das centrais de microscopia (WATKINS; TURNER, 1997; DEMAGGIO, 2002).

5.1.3 Tecnologias avançadas

A mudança profunda da pesquisa biológica levou as instituições a reconhecerem que para manter e melhorar sua competitividade institucional era essencial o fornecimento de tecnologias avançadas como, por exemplo, a genotipagem, proteômica, sequenciamento e análise e síntese de DNA (SLAUGHTER, 2005).

As *facilities* de análise de DNA apareceram no ambiente acadêmico no final de 1970 e posteriormente foram disponibilizadas comercialmente, (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011; GOFORTH, 2002; WIEBE *et al*, 2003) apenas modificando o perfil dos serviços oferecidos ao longo dos anos conforme pode ser verificado na Figura 1.

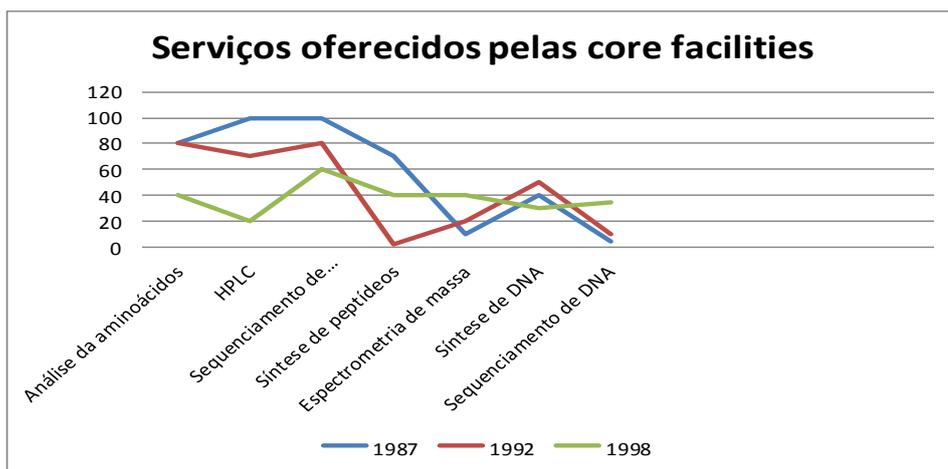


Fig. 1: comparação da porcentagem de alguns serviços ofertados pelas *core facilities* em 1987, 1992 e 1998.

Fonte: Adaptação de McMillen *et al.*, 2000

O avanço da tecnologia e desenvolvimento de equipamentos mais rápidos alavancou o crescimento no campo da síntese do DNA (HARGER *et al.*, 1999) oferecendo à comunidade científica uma variedade de serviços necessários ao avanço da proteômica e genômica (MCMILLEN; BIBBS; NANCY, 2000).

Na era da genômica, a necessidade de uma reconfiguração baseada em redes de utilização de equipamentos menores pulverizados geograficamente, em substituição à concepção tradicional de grandes laboratórios, provocou mudanças nas políticas de financiamento e administração da pesquisa com a finalidade de estimular a produção deste novo conhecimento e reduzir a diferença entre os resultados da pesquisa e

sua transformação em produtos inovadores (MAGEMATIN; PEERBAYE, 2003; AGGERI et al, 2010)

Um bom exemplo para elucidar essa dinâmica foi a criação da Rede Nacional Genopole na França em 1999 cujo principal objetivo foi agrupar em nível regional os mesmos laboratórios de pesquisa, firmas de biotecnologia e instituições educacionais no campo da genômica e mudar substancialmente o financiamento vigente até então (<http://www.genopole.fr>).

O projeto Genopole foi o primeiro concebido como um *biocluster*. Dedicado à genômica, genética e biotecnologia, reuniu em um único local, pesquisa pública e privada, formação acadêmica, plataformas tecnológicas e empresas inovadoras de alta tecnologia, com o objetivo de incentivar a inovação e transferir tecnologia para a indústria.

As interações estabelecidas entre as comunidades científicas e industriais num contexto nacional (ZUCKER et al.,1998) buscavam melhorar a qualidade da pesquisa genômica e estimular as atividades biotecnológicas (MAGEMATIN; PEERBAYE, 2003, 2007, 2010; ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007).

Com a mesma dinâmica de formação de clusters ocorreram as aglomerações tecnológicas da Nanotecnologia, impulsionadas pelas oportunidades de desenvolvimento tecnológico em determinadas regiões geográficas (ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007).

A nanotecnologia nos últimos dez anos despontou como área de grande interesse, baseada nas características únicas inerentes à sua escala de composição e diversidade de aplicabilidade na ciência.

O desenvolvimento da nanotecnologia tem forte ligação com a criação de *facilities*, uma vez que utilizou instrumentos e expertise para sua operação (ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007; MERZ ; BIONIK, 2010).

Devido à sua transversalidade a várias disciplinas e cadeias tecnológicas, sua efetiva consolidação envolveu simultaneamente o desenvolvimento e a construção de novos equipamentos exclusivos à sua finalidade e mecanismos de interação e cooperação representados por

incubadoras, plataformas tecnológicas e indústrias, o que contribuiu decisivamente para a emergência destes clusters (ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007; MERZ; BIONIK, 2010). São citados por Robinson e seus colaboradores, dois importantes *clusters* (Minatec – Grenoble França) e (MESA+Twente – Holanda), que apesar de perfis diferentes têm grande destaque e visibilidade na nanotecnologia.

No fenômeno da aglomeração da tecnologia e formação de clusters, as plataformas tecnológicas desempenham um papel chave, e operam como porta de entrada e agente de mudança nas relações que se estabelecem. (ROBINSON; RIP; MANGEMATIN, 2007).

5.1.3 Conceitos encontrados na literatura

Vários artigos descreveram e exemplificaram as construções institucionais destas estruturas cujos enfoques são estabelecidos de acordo com os campos da ciência associados ou perspectivas envolvidas.

5.1.3.1 Equipamentos multiusuários

A premissa básica de compartilhamento de equipamentos gira em torno do conceito de sua utilização por muitos usuários, e várias instituições utilizam o termo multiusuário para definir seus laboratórios ou equipamentos.

Souza (2012) propôs, em sua análise observacional, três modelos básicos dentro da evolução dos arranjos e estruturas, considerando o ponto de partida ou "célula inicial", como ele chamou, "Equipamento multi usuário" quando uma instituição decide comprar um único equipamento caro para ser utilizado por dois ou mais laboratórios.

5.1.3.2 Core facilities ou centrais analíticas

Dentro dessa lógica evolutiva, o próximo passo seria a utilização do termo *Facilities* ou *core facilities* ou ainda centrais analíticas.

Dentro da proposta de Souza (2012) quando o uso de equipamentos excede a capacidade da estrutural existente. É necessário contratar pessoal treinado e adotar novas regras de gestão para agilizar o funcionamento da

unidade e garantir qualidade dos resultados. Seu financiamento é proveniente de fundos ou taxas cobradas pelos serviços prestados.

5.1.3.3 *Plataformas Tecnológicas*

Este novo formato organizacional e de interação que as plataformas tecnológicas representam, viabilizaram o acesso a equipamentos, assistência e treinamento e encontra na literatura sentidos muito mais abrangentes PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005, 2010; ROBINSON et al., 2007; PROPRIIS ; CORRADINIC, 2014).

A grande diversidade e a ocorrência de plataformas encontradas nos diversos campos da ciência também encontram na literatura propostas de conceituação e avaliação.

Keating e Cambrosio (2003, *apud* MERZ; BINIOK, 2010) descreveram o conceito de “plataformas biomédicas” como uma configuração de arranjo de equipamentos, expertise e técnicas disseminadas no âmbito da pesquisa que constituíam um espaço especializado para a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias. Baseado na análise histórica das plataformas tecnológicas no campo biomédico, estes autores constataram uma incorporação gradativa dos seus aspectos organizacionais e de regulação do processo produtivo da ciência à um conjunto maior de estratégias no campo da biologia.

Na análise etimológica da definição sobre a utilização do termo “plataformas”, é interessante ressaltar a alternância de significados que variam de “suporte passivo” para “trampolins para uma ação futura” e a constatação de estruturas existentes que se situam entre estas duas definições de acordo com suas finalidades e atividades (MERZ; BINIOK, 2010).

Outros estudos também abordaram outras descrições de plataformas tecnológicas baseados em outras perspectivas e possibilidades.

Aggeri et al. (2006, 2010) descrevem as plataformas tecnológicas como um instrumento chave na definição de políticas públicas

governamentais e analisa a grande diversidade existente quando se leva em conta sua organização e governança.

Hatchuelet et al. (2004, *apud* AGGERI et al. 2006, 2010) definiram dois perfis das plataformas de acordo com o objetivo das atividades desenvolvidas que têm como característica a valorização comercial da produção do conhecimento e a coprodução, onde seus parceiros se beneficiam mutuamente da cooperação, de forma que a troca não é limitada à dimensão comercial.

Considerando as caracterizações descritas os autores destacaram dois tipos de plataformas assim denominados:

- Equipamentos analíticos compartilhados - cujo foco é o de uma rotina analítica, e a equipe da plataforma está familiarizada com os serviços e protocolos dos equipamentos utilizados.
- Equipamentos experimentais compartilhados - cujo foco são as atividades experimentais de natureza exploratória. Os serviços e protocolos são projetados durante a pesquisa e sua organização está baseada no desenvolvimento de tecnologias e serviços durante o projeto da pesquisa.

Outra citação encontrada na literatura foi a de Peerbaye e Magematin (2003) que para facilitar o entendimento e dar conta da diversidade de plataformas tecnológicas encontradas propuseram três modelos organizacionais para categorização, baseados no conceito de arquétipo de Greenwood et al. (1993, *apud* PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003).

Esta conceituação foi proposta por Peerbaye e Magematin com o sentido de diferenciação entre as tradicionais *facilities* de larga escala da física frente ao surgimento das plataformas que surgiram com o desenvolvimento da genômica, já referenciadas anteriormente e analisar a evolução dos mecanismos da transferência de tecnologia para a indústria. Mas como eles mesmo salientaram o objetivo não foi validar precisamente cada tipo, mas sim representar sua organização assim como Aggeri.

O modelo de arquétipos proposto por Greenwood et al. (1993, *apud* PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003) caracteriza o processo de formatação de

estruturas organizacionais, levando em consideração os valores, ideias, crenças e mecanismos sociais envolvidos na sua constituição.

A proposta de Peerbaye e Magematin (2003) está fundamentada em três modelos descritos a seguir:

- **Arquetipo 1: Modelo acadêmico (*Facilitie Synchroton*)**

Exemplifica uma *facility* de grande escala da física, especialmente ligada à utilização de radiação *synchroton* e técnicas cristalográficas de raio X, financiada por vários países da Europa, que conta com uma equipe de 560 pessoas.

Oferecem um serviço parcial ao usuário, que recebem treinamento na utilização da sonda e *software*; assistência técnica em caso de problemas inerentes a complexidade do equipamento.

São plataformas dedicadas essencialmente à pesquisa acadêmica das universidades, embora também sejam relevantes para aplicações industriais.

Seu funcionamento reflete suas prioridades, com regras de acesso diferenciadas para o uso acadêmico ou pesquisas industriais.

Para o uso acadêmico o acesso é muitas vezes livre de taxas.

Existe um subsídio no que se refere à viagens, acomodações necessárias aos eu acesso, avaliado por um comitê, baseado no mérito científico. Os pesquisadores são estimulados a se reunirem em times para poder usar os períodos disponibilizados para operação nas plataformas. Em contrapartida, esses usuários subsidiados são obrigados a publicar seus resultados e depositar e referenciar seus resultados no banco de dados da plataforma.

Para a pesquisa industrial, é reservada somente uma porcentagem mínima da atividade, não existe obrigação quanto à publicação, mas existe cobrança de taxa que cobre o custo total do uso.

Este modelo é altamente estável e com rotinas implementadas.

- **Arquetipo 2: Modelo privado (*Eurogentec*)**

Eurogentec fundada em uma incubadora de uma universidade opera três unidades de negócio fornecendo soluções integradas em proteômica e genômica e pesquisa em Biologia.

Esse arquétipo representa as incubadoras de universidades idealizadas para a entrega de produtos inovadores para a comunidade acadêmica industrial, como, por exemplo, o fornecimento de prestação de serviços em genômica e proteômica.

São modelos de plataformas comerciais que fornecem soluções integradas para a academia e a indústria, não influenciadas pelas estratégias do poder público no que diz respeito a sua organização, regras de acesso e funcionamento.

Arquetipo 3: Modelo público privado (Lille Genopole)

Genoscreen é uma bioincubadora que oferece serviços de genômica e opera no Genopole de Lille na França.

São modelos híbridos nos quais parte da operação é realizada por uma empresa privada em uma plataforma tecnológica pública. As regras de acesso e prioridades são delimitadas pelas estratégias públicas em diferentes níveis.

Entretanto ao considerar as plataformas tecnológicas nas ciências da vida três critérios devem ser observados para a determinação dos modelos organizacionais considerados

- O grau de maturidade do desenvolvimento científico e tecnológico dos equipamentos: algumas plataformas operam numa base de rotina enquanto outras com tecnologia em desenvolvimento.
- A emergência e natureza de indústrias: existem indústrias no campo envolvido, existe competição entre as plataformas subsidiadas e firmas estabelecidas que criam situação de risco?
- Curva de aprendizagem da atividade que permita a redução de custos e construção de competências.

Outra abordagem encontrada foi a de Teixeira et al. (2012) que cita a concepção de plataformas tecnológicas como espaços especializados constituídos de equipamentos, de grande porte, multiusuário e baseados em sistemas especialistas de alta complexidade, com grande capacidade de processamento e realização de ensaios complexos instalados em instituições públicas ou não.

O que merece ser ressaltado são os principais aspectos das plataformas tecnológicas que Teixeira et al. (2012) consideraram e as variáveis consideradas de forma sistematizada para sua caracterização.

Instalações e instrumentação disponibilizada:

a) conjunto de *facilities* com vários equipamentos para desenvolvimento de um conjunto de técnicas;

b) disponibilização de um espaço laboratorial como *facility*;

c) instalações para uso de um equipamento de alta complexidade

Atuação e perfil da equipe técnica:

a) equipe para assessoramento e treinamento dos usuários;

b) equipe para desenvolvimento do uso de equipamentos e/ou técnicas;

c) equipe para a execução do serviço tecnológico.

Perfil dos usuários:

a) usuários da instituição à qual a plataforma está vinculada;

b) usuários de instituições de pesquisa acadêmica;

c) usuários da indústria.

Áreas de conhecimento e disciplinas:

a) serviços com potencial de apropriação mais limitado, concentrado em uma área de conhecimento e um conjunto mais finito de disciplinas;

b) serviços com potencial de apropriação mais amplo, descentrados em termos de áreas de conhecimento e disciplinas.

Formas de operação da plataforma:

a) “utilização de laboratório”; usuários operam a plataforma com a supervisão e/ou assessoria da equipe técnica e também podem ser treinados pela equipe.

b) “prestação de serviço técnico” serviço técnico executado pela equipe técnica da plataforma e encaminhamento do resultado para usuário.

5.1.4 Gerenciamento das *core facilities* e plataformas tecnológicas

Por uma questão prática, as estruturas descritas até então serão referenciadas como *facilities*. Porém as abordagens descritas englobam tanto as *core facilities* quanto as plataformas tecnológicas, uma vez que os processos gerenciais são considerados como processos de sustentação às atividades finalísticas e perpassam toda a cadeia de valor.

O panorama geral mundial revela a exigência de mudanças para enfrentar os grandes desafios que se tornaram a gestão das instituições públicas ou privadas frente a um mercado cada vez mais exigente e o aumento da competição num mundo marcado por uma intensa evolução tecnológica, escassez de recursos e muito dinâmico.

Na gestão moderna muitos métodos podem ser aplicados com o intuito de melhorar o desempenho organizacional e a competitividade e, num sentido ampliado, conquistar e garantir a sustentabilidade e sobrevivência das organizações, independente de sua natureza (CHAMPY, 1997; GREY, 2009).

Os métodos de gestão representam para a organização um conjunto de práticas disponíveis e aplicáveis a todas as suas atividades específicas com o objetivo de gerar resultados melhores (MARSHALL JUNIOR, 2012) e aperfeiçoar seus processos internos.

Um aspecto de grande importância, é que a adoção das práticas de gestão seja adequada aos seus serviços e instalações e possibilitem níveis mais eficiente e eficaz da utilização de recursos.

Nesse sentido, a criação das *facilities* na sua concepção, já se constituiu um movimento inicial em direção a uma maior eficiência e eficácia

e economia de escala (HALEY, 2011), relacionadas aos fatores envolvidos na operação dos equipamentos, como a aquisição dos insumos necessários para realização da técnica, necessidade de reposição de peças para reparos eventuais e contratos de manutenção com os fabricantes ou representantes (WATKINS; TURNER, 1997; PAOLI, 2009; HALEY, 2011).

Em relação à gestão de pessoal também pode indicar uma proposta de maior eficiência relativa a salários e benefícios para a equipe técnica orientada aos serviços disponibilizados (HALEY, 2011).

Entretanto, pesquisadores e instituições são constantemente desafiados a encontrar práticas de gestão mais eficientes (FARBER ; WEISS, 2011) e que melhor se adaptem às necessidades específicas e pontuais das suas operações, focando sua atenção em questões mais estratégicas exemplificadas como gerenciamento de recursos, modelos de governança e avaliação e fortalecimento de suas instalações (HALEY, 2009).

Uma importante constatação é que a grande maioria dos gerentes tem um background em pesquisa básica ou translacional, e muito poucos têm algum treinamento formal em práticas de gerenciamento ou outros assuntos relacionados aos aspectos administrativos de negócio (SLAUGHTER, 2005; FARBER ; WEISS, 2011). Não obstante, as facilities se desenvolveram sem um planejamento geral, em parte devido à natureza do financiamento voltado a projetos únicos ou focados em uma única doença.

Na prática para um gerenciamento mais efetivo é desejável que os envolvidos na operação de *facilities* tenham experiência adicional e, possivelmente, um treinamento especial em técnicas de gestão de projetos. Além disso, outras competências também são destacadas quando se opera como parte de uma equipe multidisciplinar de um único projeto e muitas vezes, é necessário considerável habilidade na comunicação entre pessoas, e não raramente, considerável diplomacia (SLAUGHTER, 2005; PAOLI, 2009).

Nessas condições é inegável a importância de uma visão sistêmica organizacional para o dia-a-dia do laboratório e muitas *facilities* já consideram a adoção de diretrizes para gerenciamento de suas operações e

estabelecimento de, por exemplo, um plano de negócios revisado anualmente como garantia do cumprimento de metas estabelecidas, adequação ao orçamento projetado e monitoramento de despesas e receitas (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

Vários desafios encontrados são discutidos por usuários e gerentes das *facilities* e várias abordagens para discussão foram propostas.

Com o objetivo de conhecer as principais questões abordadas e relatadas por seus administradores serão inicialmente referenciados os seguintes temas, que buscaram explicitar algumas dificuldades enfrentadas e oportunidades apontadas.

- Enquadramento das Principais Áreas de desafios e oportunidades na gestão de *facilities* (HALEY, 2009)

- Os desafios relatados em relação às *facilities* de proteômica (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011)

- As abordagens uma gestão mais eficiente das *facilities* (HALEY, 2011)

Inicialmente, a proposta realizada por Haley (2009) foi a elaboração de uma diretriz para facilitar as discussões sobre o gerenciamento estratégico das *facilities*. Para tal enquadrou em quatro áreas inter-relacionadas os principais desafios e oportunidades a serem considerados quando se pretende implantar qualquer prática de gestão estratégica.

Visibilidade e visão:

A visão que a instituição constrói sobre as *facilities* e a visibilidade da própria *facility* dentro da instituição são consideradas condições básicas importantes quando se pretende estabelecer sua gestão estratégica e sua discussão engloba questões relacionadas à disponibilidade da infraestrutura necessária dentro da instituição, regras de acesso, comprometimento institucional para inclusão das *core facilities* nos planos estratégicos de pesquisa elaborados, delimitação das responsabilidades de financiamento e cultura de compartilhamento institucional.

Operação e gerenciamento:

As operações e gerenciamento constituem a base do funcionamento das *facilities* e neste contexto são considerados os principais desafios e oportunidades para alcançar a eficácia e eficiência destas estruturas. As principais questões abarcam a necessidade de desenvolvimento de um modelo de negócio, políticas institucionais de serviço e procedimentos de governança operacionais e de gestão, políticas para cálculo de taxas e custos, previsão da demanda, gestão dos usuários, rastreamento do uso, faturamento, definição do acesso, conformidade regulatória, definição de estruturas organizacionais (diretor, consultor científico, grupos de usuários, comitês), gestão de contratos de serviços e financiamento de base.

Análise e Avaliação:

Esta etapa é necessária para avaliação e análise das estruturas com o objetivo de melhorar suas operações estabelecidas e sua produtividade através de modelos de gerenciamento mais efetivos. As questões de discussão envolvem a revisão e avaliação continuada das estruturas, abordagem financeira e técnica do negócio, observação da existência de serviços duplicados, planejamento da sustentabilidade, prestação de contas, procedimentos de gestão pró ativa e crítica, avaliação do uso e serviços disponibilizados, processos de compartilhamento de melhores práticas entre as *facilities* e criação de um escritório centralizado.

Tomada de decisão e investimentos

Constitui o aperfeiçoamento dos mecanismos de tomada de decisão e investimentos nas *facilities* que auxiliem as questões já referenciadas quanto a sua operação e estratégia. Estas questões envolvem adoção de modelos de governança, canais de comunicação entre as unidades, definição de processos de tomada de decisão, estabelecimento de conselhos e comitês formais necessários, gestão de investimentos, investimento em sistemas mais sofisticados.

Vale ressaltar que o modelo acima proposto por Haley (2009) foi baseado na análise de várias instituições que já operam *facilities*, com o

objetivo de resolver questões julgadas por seus administradores como de alto impacto e de grande pressão, mas mesmo assim os aspectos citados são gerais e podem diferir em algumas *facilities* dependendo da instituição.

Outra abordagem considerada por Lilley; Deery; Gatto (2011) são os desafios diários e as necessidades não satisfeitas relatadas em relação às *facilities*, mas que podem ser consideradas como problemas verificados em muitos laboratórios de pesquisa.

- Rastreabilidade das amostras/dados dentro das *facilities*
- Armazenamento de dados
- Manutenção do tempo mínimo de inatividade do equipamento
- Otimização de equipamento
- Substituição de equipamentos antigos por modelos estado da arte muitas vezes dispendiosos
- Acompanhamento das novas tecnologias
- Controle de qualidade mínimo
- Boa gestão de tempo entre a pesquisa e o serviço
- Formação e retenção de pessoal
- Manutenção do financiamento

Para finalizar os temas citados, Haley (2011) destacaram a priorização de planejamento e uma liderança institucional pró-ativa e algumas abordagens institucionais são destacadas para uma gestão mais eficiente das facilidades:

- Corte de serviços ou aumento das taxas de serviço
- Aumento do uso institucional dos equipamentos
- Planejamento de ações de marketing da facilidade fora da universidade para captação de usuários
- Melhor gerenciamento das operações dos equipamentos
- Busca da consolidação da facilidade ou seu fechamento

- Compartilhamento do pessoal
- Desenvolvimento de parcerias interinstitucionais e
- Elaboração de arranjos financeiros centrais mais disciplinados.

5.2 ELABORAÇÃO DAS CATEGORIAS

Nesse ponto, para o embasamento da construção dos requisitos a serem analisados neste estudo serão contextualizados tópicos temáticos que englobem as principais abordagens acima descritas e outras adicionais encontradas na literatura e que permitam uma boa noção do funcionamento das *facilities*, da amplitude dos problemas e desafios encontrados e que serão as diretrizes para a criação de categorias a serem abordadas no desenvolvimento prático deste estudo.

Tópico 1: Amostras e dados

Em relação a este tópico é de suma importância para qualquer laboratório como condição básica para adoção de qualquer sistema de gestão ou normatização, a rastreabilidade das amostras durante todo o processo da pesquisa, assim como o armazenamento e segurança da grande quantidade de dados gerados, o que denota a relevância de sistemas adotados.

Para a implantação de muitas técnicas é requisito fundamental a disponibilidade de bioinformática, o que implica na aquisição de computadores, softwares e processadores de velocidade para a gestão de banco de dados, análises e atividades afins. Esses recursos significam gastos iguais ou superiores aos da implantação dos próprios métodos analíticos (SLAUGHTER, 2005; PAOLI, 2009).

Muitas soluções são disponibilizadas comercialmente para garantir a rastreabilidade das amostras, geralmente sob a forma de sistemas de gerenciamento de Informações.

Mas geralmente se tornam proibitivos para as *facilities* devido ao seu custo elevado e a dificuldade de se encontrar uma justificativa aceita pelos organismos de financiamento para sua aquisição. O mesmo se aplica ao de

armazenamento de dados gerados por instrumentos de última geração (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

Vários gerentes apontam a necessidade de revisão e aceitação por organismos de financiamento deste tipo de suporte de monitoramento de amostras e armazenamento de dados (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

Vale também citar uma atividade emergente, que inclui a coleção e preservação de amostras biológicas que se situam no início da cadeia de algumas pesquisas, constituída pela formação dos biobancos e biorrepositórios que viabilizam o avanço de alguns tipos de pesquisa (PAOLI, 2009).

Tópico 2: Equipamentos

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões referenciadas pelos autores

- Aquisição e Substituição de equipamentos
- Substituição de equipamentos antigos por modelos estado da arte muitas vezes dispendiosos
- Acompanhamento das novas tecnologias
- Gerenciar melhor as operações dos equipamentos

As instalações que operam equipamentos tecnologicamente complexos requerem considerável aporte financeiro para continuarem competitivas no que se refere ao desenvolvimento de novas técnicas, e portanto a aquisição e substituição de equipamentos por modelos estado da arte que garantam sua operação devem ser considerados no seu planejamento e orçamento (TROGARDS, 2006; PAOLI, 2009).

Manter-se atualizado com as novas tecnologias é tarefa fundamental para a sobrevivência destas estruturas e isto não significa apenas o aspecto prospectivo de novos desenvolvimentos em termos de avanços experimentais e novos equipamentos, mas também a sua obtenção, e principalmente, a implantação da oferta de novos serviços no dia-a-dia e disponibilização de novas técnicas (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

O não acompanhamento da evolução tecnológica a longo prazo pode levar a rápida obsolescência e sub utilização dos equipamentos podendo culminar no fechamento das *facilities* (ANGELETTI et al., 1999).

Essa preocupação é constantemente relatada pelos gerentes e é decorrente das diferentes formas e regras adotadas na operação das facilidades para manter a dinâmica da pesquisa e acompanhar sua evolução (AGGERI et al., 2010).

Dois mecanismos foram propostos por Aggeri et al. (2010) como críticos para o gerenciamento e a coevolução entre equipamentos e pesquisa são descritos como

- Capacidades presentes de engenharia que possibilitem absorver e se beneficiar das vantagens oferecidas pelo rápido desenvolvimento da tecnologia.
- A existência de regras de governança que permitam a evolução das atividades das *facilities* com os programas de pesquisa.

Outra questão importante é representada pela melhor gestão das operações institucionais relativas aos equipamentos, no que se refere à partilha dos custos reais e um gerenciamento pró ativo dos investimentos nas instalações. Desta forma o processo institucional de compra deve ser pensado mais estrategicamente e deve ser considerado o que já está disponibilizado na instituição evitando possíveis duplicações de equipamentos e recursos.

É comum o estabelecimento de cores facilites similares em detrimento de uma central, mas muitas instituições que apostaram num modelo centralizado evitando duplicações de equipamentos afirmam que estão funcionando melhor (FARBER; WEISS, 2011).

Adicionalmente equipamentos obtidos por pesquisadores através de recursos próprios que não são compartilhados e que resultam em custos adicionais para a instituição para sua manutenção que não foram orçados anteriormente, devem ser reconsiderados (HALEY, 2011).

Tópico 3: Contratos de Manutenção

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões

- Manutenção do tempo mínimo de inatividade do equipamento
- Otimização de equipamento

Manter equipamentos em boas condições de funcionamento é um dos principais desafios para qualquer instituição. Instrumentos parados nas *facilities* de produção e alto rendimento significam filas relativamente grandes e pressão dos usuários (TROGARDS, 2006), e custos inerentes e inatividade.

A principal medida a ser tomada para garantir que o tempo de inatividade seja mínimo é uma boa manutenção preventiva através de contratos de serviços completos, muitas vezes caros e, portanto, fora do alcance de muitas instalações (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

A otimização do equipamento é mais um desafio constante, e todos os tipos de verificações devem ser feitos para garantir que protocolos confiáveis e reprodutíveis estejam sendo plenamente empregados (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

Tópico 4: Usuários

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões

- Manutenção do tempo mínimo de inatividade do equipamento
- Aumento do uso institucional dos equipamentos
- Planejamento de ações de marketing da facilidade fora da universidade para captação de usuários

Equipamentos que não estão em uso devem ser disponibilizados para outros usuários mediante o pagamento de taxa de serviço para gerar recursos que vão para contas de pesquisa permitindo maior agilidade e flexibilidade para a gestão (LANGFORD; CLAYMAN; WILLIAMS, 2008) e simultaneamente garantir a minimização da inatividade do equipamento.

Nesse sentido, o aumento da base de usuários para uma *facility* pode significar não somente a otimização da utilização de um equipamento, mas

também implica em diminuir a necessidade de subsídios institucionais e, portanto, aumento de sua eficiência.

Mas a conquista de novos usuários está diretamente relacionada a outras variáveis que compreendem tanto a melhor divulgação dos serviços ofertados como aumento da visibilidade da facility dentro da própria instituição.

Nesse sentido, alinhado ao conceito de crescimento de uso, as ações adotadas podem ser focadas em marketing fora da instituição, especialmente a oferta de seus serviços para a indústria como forma de também incrementar sua receita operacional (HALEY, 2011).

Desta forma os usuários externos de empresas podem ser cobrados com taxas significativamente mais elevadas (HALEY, 2011) que serão discutidas adiante.

Também ações direcionadas para melhorar a assessoria técnica e científica prestada aos usuários e a qualidade dos resultados, através do estabelecimento de procedimentos de garantia da qualidade e metrologia consistem formas de fidelização de usuários (HALEY, 2011).

Outra proposta de desenvolvimento de políticas de incentivo ao uso das facilities com o objetivo de torná-las mais produtivas podem ser realizadas pelas instituições aumentando a divulgação das tecnologias mais avançadas e ao mesmo tempo encorajando os pesquisadores novatos a usá-las em sua pesquisa e como forma de incentivo promover a cobrança de taxas reduzidas (ANGELETTI et al., 1999).

Atentos a essa possibilidade, considerando a grande oportunidade de serviços que constituem os usuários externos e focando na melhoria da gestão e relacionamento com seus usuários Hockberger et al. (2013) sugeriram ações a serem desenvolvidas como boas práticas para as *facilities* descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Boas práticas para *facilities*

Prática (HOCKBERGER et al., 2013)
Prática I – Familiarização com políticas as institucionais existentes relacionadas às <i>core facilities</i> , no que se refere a disponibilização de mecanismos de gerenciamento existentes que ajudem o entendimento financeiro, jurídico e regulatório que governa as operações.
Prática II – Determinação da capacidade de serviço de sua unidade com possibilidade para construir uma base de usuários maior. (necessidade de contratar nova equipe ou comprar novos equipamentos em caso de uma demanda aumentada, desenvolver um plano de negócios específico)
Prática III – Conhecer e entender os subsídios e financiamentos existentes.
Prática IV – Entender as expectativas do seu usuário em relação ao serviço (preço e qualidade do serviço disponibilizado) e entendimento do mesmo sobre a condição dos resultados oferecidos.
Prática VI – Contratualização nos projetos que envolvam trocas de propriedade intelectual e transferência de tecnologia.
Prática VII – Regras sobre aceitação de amostras que serão objeto de análise ou experimentação.

Fonte: o autor

Tópico 5: Pessoal

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões

- Formação e retenção de pessoal
- Compartilhamento do pessoal e formação de equipes
- Busca da consolidação da facilidade ou seu fechamento

Uma dos fatores de sucesso de uma *facility* está na disponibilização de expertise na metodologia utilizada e algumas características pessoais são desejadas como habilidade de comunicação e relacionamento, grande interesse em aprendizado de novas tecnologias, e também é crucial a habilidade para compartilhar conhecimento (ANGELETTI et al., 1999).

A disponibilização de pessoal altamente treinado e especializado é intrínseca à concepção das *core facilities* e a motivação e retenção do pessoal não devem ser subestimadas. Para seu funcionamento pleno uma *facility* deve ter como estratégia fixar pessoal qualificado e adicionalmente é apontado que um gerente não quer trocar e treinar continuamente novos colegas de trabalho (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011).

Outra questão se refere à capacitação necessária para operação das novas tecnologias e nesse sentido promover constantemente o conhecimento

necessário. A inclusão em treinamentos das tecnologias ofertadas por programas educacionais de graduação e pós-doutorado constitui uma forma de formação e atualização de pessoas (PAOLI, 2009).

Outro fator impactante no que se refere ao recrutamento de pessoal é a questão da oferta de salários e benefícios que devem ser compatíveis com o alto nível de competência científica desejado (SLAUGHTER, 2005). Em muitos casos, a universidade subsidia as cores facilities cobrindo uma média de 72% dos salários do pessoal (WILLIAMS et al., 1988).

Como consequência direta ao não atendimento do exposto, os laboratórios que, apesar de atualizarem seus equipamentos, não contarem com o devido treinamento de pessoal e apoio financeiro, também estão fadados a tornar-se obsoletos em poucos anos (ANGELETTI et al., 1999).

Outro importante problema recorrente enfrentado pelas *facilities*, e comum em qualquer organização, diz respeito à perda de mão de obra treinada para outra organização depois de alguns anos de contrato e os custos envolvidos para a substituição e todo o investimento realizado perdido (PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005). Farber e Weiss (2011) ainda citam como problema em relação ao pessoal, a falta de políticas referentes à progressão na carreira profissional e descrição das capacitações técnicas em algumas universidades.

Outro aspecto que vale ser referenciado no trabalho de assessoria e serviço especializado dentro da pesquisa colaborativa e, portanto, nas facilities, é a necessidade da constituição de equipes técnicas de trabalho que envolve várias áreas de conhecimento para responder aos questionamentos básicos da pesquisa. Nesse sentido mais importância deve ser dada ao gerenciamento de pessoas e ao alinhamento de suas competências, habilidades para trabalhar em equipes, especialmente quando o desempenho exigido inclui múltiplas habilidades, capacidade de julgamento e experiências diversas (KATZENBACH, 1994, COLENCI, 1999).

Tópico 6: Aspectos organizacionais

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões

- Controle de Qualidade mínimo
- Boa gestão de tempo entre a pesquisa e o serviço
- Regras de funcionamento

Em relação aos aspectos organizacionais, as *facilities* devem estabelecer regras bastante claras. Estas diretrizes não se limitam as instruções de operação de equipamento, mas também questões de biossegurança, considerando o risco oferecido pelas amostras a serem utilizadas. Importante que seja enfatizada a manutenção de um ambiente seguro para a operação, livre de contaminação e uso dos EPIs necessários (TROGARDS, 2006).

Programas de controle de qualidade podem levar a resultados superiores devido ao atendimento de requisitos adequados a cada instrumento e técnica (PAOLI, 2009) assim como a questão da metrologia e confiabilidade de dados gerados.

Tópico 7: Financiamento

Podem ser incluídas neste tópico as seguintes questões

- Elaboração de arranjos financeiros centrais mais disciplinados
- Taxas: Corte de serviços ou aumento das taxas
- Desenvolvimento de parcerias interinstitucionais

Muitas *facilities* são financiadas basicamente com o orçamento anual de sua instituição (ANGELETTI et al., 1999) enquanto em outras os pesquisadores pagam parte do custo para suportar os serviços fornecidos pelas cores com verbas da sua pesquisa individual.

Na verdade várias são as fontes e possibilidades de financiamento utilizadas e as figuras abaixo ilustram os tipos de financiamentos mais comuns que suportam suas atividades e que foram reportados em uma pesquisa com gerentes de *core facilities* (LOO et al., 2009).

A Figura 2 ilustra a distribuição típica média dos tipos de financiamentos encontrados. (% de respostas que utilizam X principais fontes de recursos)

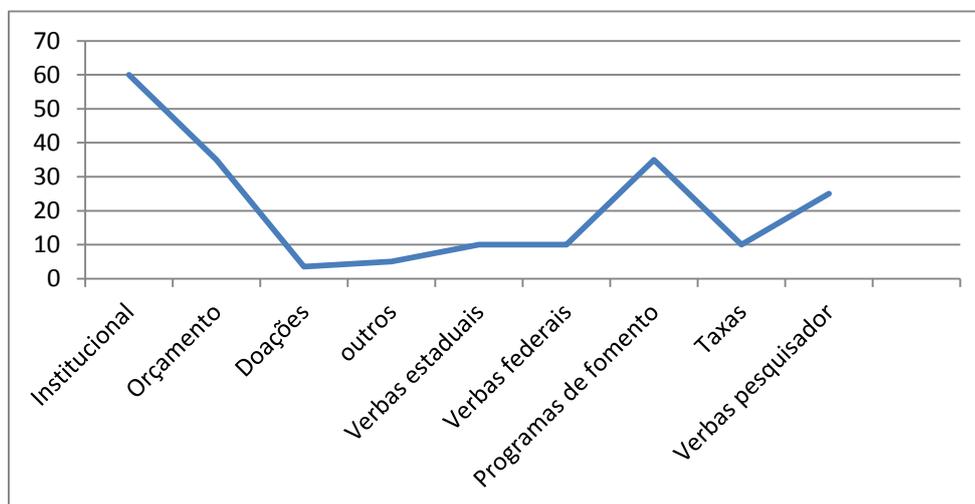


Fig. 2 - Mecanismos de financiamento de equipamentos (baseado em 160 respostas de gerentes de *core facilities*).

Fonte: Adaptação do Journal of Biomolecular Techniques, Vol. 20(3), 2009.

A figura 3 demonstra exemplos de diferentes fontes de distribuição de

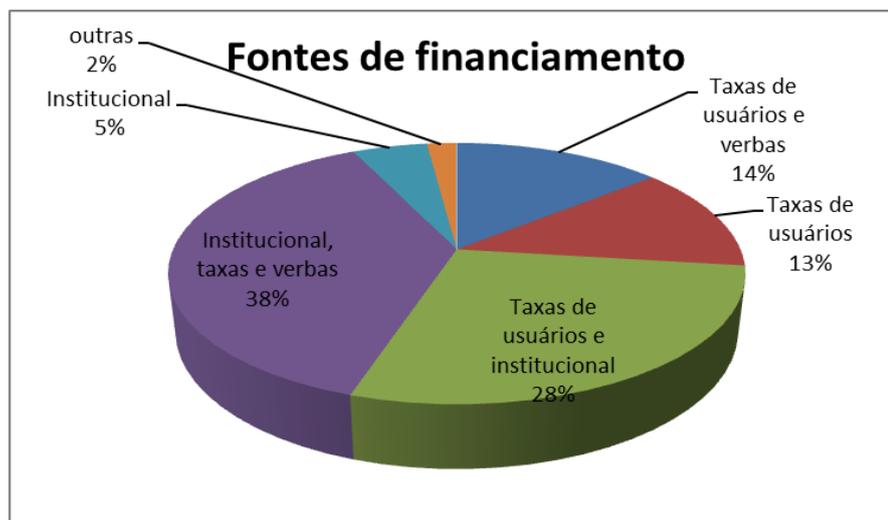


Fig. 3 - Principais fontes de recursos para o financiamento das *core facilities*.(196 respostas)

Fonte: Adaptação do Journal of Biomolecular Techniques, Vol. 20(3), 2009.

É sabido que cortes de financiamento vem ocorrendo nos últimos tempos e a escassez de recursos enfrentada pelas instituições está na pauta das discussões quando são consideradas questões de gerenciamento e como enfrentar os novos tempos de turbulência econômica. Frente a esta realidade já é consenso para algumas *core facilities* a adoção de novos modelos de gestão (HALEY, 2011) e a criação de um plano de negócios que deve futuramente orientar as tomadas de decisão das instituições na busca de melhor controle das despesas e um gerenciamento mais eficiente das instalações (ZOLOTOV, 2001; FARBER ; WEISS, 2011).

Dentre as várias possibilidades de fontes de financiamento muitas instituições e políticas recomendam a cobrança de taxa de serviços que será destacada por se constituir uma fonte de receitas que permite equilibrar alguns custos de rotina com mais rapidez.

Cobrança de Taxas de Serviço

Para cobrir o seu custo direto, a maioria das facilites opera com a receita proveniente da recuperação de taxas de serviço cobradas, mas mesmo assim dependem do suporte institucional para cobertura dos custos indiretos, relacionados à infraestrutura, aquisição de novos equipamentos e manutenção.

O modelo atual de financiamento é apontado como insustentável na economia atual e uma das maiores preocupações entre os administradores é saber como enfrentarão as dificuldades de financiamento durante os tempos difíceis de crise econômica (HALEY, 2011).

Não é surpresa que muitas instituições e *core facilites* estejam procurando pelo setor privado como usuário (HOCKBERGER et al., 2013) e busquem fontes alternativas de financiamento na luta pela sua sustentabilidade, incluindo o oferecimento de seus serviços aos setores privados. Afinal, grandes investimentos foram realizados pelas instituições em suas *facilities*.

As receitas oriundas da cobrança de taxas de serviço chegam a cobrir os custos de muitas *facilities* com (ANGELETTI et al., 1999) prioridade da

alocação destes recursos para os salários do pessoal, custos de consumíveis e manutenção de equipamentos. Os custos operacionais em geral são elevados, portanto os administradores incentivam a recuperação através desta cobrança.

A recuperação completa é difícil para muitas, principalmente por causa do peso dos contratos de manutenção de alguns equipamentos complexos, mas o debate sobre o quanto de receita deve ser gerada por taxas, continua na pauta dos administradores.

Se a expectativa da *facility* é ser autossustentável com 100% da cobertura de sua despesa, ela deverá ser consideravelmente produtiva para gerar tal recurso (WILLIAMS et al., 1988). É claro que o funcionamento de uma *facility* produtiva em tempo integral requer um compromisso substancial em termos de estrutura e pessoal.

Na grande maioria das instituições as taxas de utilização dos equipamentos são inevitáveis, porém a recomendação é que não devam constituir um fator de discriminação de usuários (TROGARDS, 2006) e também deixarem de incentivar novas oportunidades científicas em virtude de altos valores cobrados (ANGELETTI et al., 1999).

Existe uma grande diferença entre as taxas cobradas por diferentes *facilities* das universidades para o mesmo serviço (WILLIAMS et al., 1988) e os fatores que podem contribuir para estas diferenças das taxas são representados pela diferença de recursos disponíveis, tempo gasto pelas *facilities* em operações não produtivas como manutenção, calibração e ainda o tempo gasto com desenvolvimento de técnicas e serviços que não são pagos e portanto não revertem em receitas.

Mas é evidente que os gerentes da maioria das *core facilities* raramente entendem completamente seus custos totais e reais de operação (HOCKBERGER et al., 2013) e dados de campo mostram que existe muito imprevisto em relação ao cálculo de custos que caracterizam as despesas e taxas e também sua alocação para o cálculo de valores de taxas diferenciadas para usuários e clientes (WILLIAMS et al., 1988).

Porém, algumas instituições, e será exemplificada a Vanderbilt University, já operam com diretrizes estabelecidas para cobrança de taxa e administração destes recursos e adotaram modelos de centros de custos operados por um Escritório de Pesquisa que oferecem mecanismos mais eficientes para a recuperação dos custos diretos associados ao fornecimento desses serviços, e a receita das taxas dos usuários são revertidas diretamente para um fundo do pesquisador (Vanderbilt University Guidelines for Research Shared Resources and Core Facilities-<http://www.mc.vanderbilt.edu/documents>).

No geral, esta instituição segue o que o governo federal estipula: que o custo direto dos serviços prestados deve ser cobrado dos usuários e as taxas devem ser baseadas no uso real e não podem ser discriminatórias (United States Federal Government Office of Management and Budget (OMB) Circular A-21).

As diretrizes estabelecidas pelo Escritório de Pesquisa da Vanderbilt University para a determinação de taxas de usuários estabelecem que todos os custos dos serviços oferecidos pelas suas *core facilities* devem ser custeados a partir da receita de taxas de serviço e as variações de déficit que signifiquem menos que 25% do custo anual operacional são permitidas. Porém uma revisão anual para ajustar esta diferença é realizada pelo Escritório de Pesquisa. Os ajustes considerados envolvem a revisão das taxas e possíveis ajustes operacionais no sentido de melhorar a infraestrutura, tecnologia e serviços oferecidos. E a não correção do desequilíbrio pode levar ao fechamento da unidade.

Normalmente, os custos diretos associados à execução e operação recuperados através das taxas incluem:

- salários do pessoal
- suprimentos operacionais e materiais
- contratos de serviços para equipamentos
- depreciação de alguns equipamentos(dependendo do valor)

Geralmente a substituição de equipamentos é feita através de subsídios para compra de equipamentos compartilhados.

Na prática várias instituições vêm cobrindo parte de seus custos diretos através da receita oriunda de taxas segundo o exposto acima, o que pode ser verificado nos diversos resultados de artigos publicados desde 1999 até 2009, resumidos no Quadro 4 , que versam sobre avaliação de *facilities*.

Quadro 4 - Consolidação dos artigos publicados sobre avaliação de core facilities de 1988 a 2009

Autor /Ano da publicação	Amostra da pesquisa	Objetivo da pesquisa	Resultados do artigo
WILLIAMS 1988	40 <i>core facilities</i> de proteínas e ácido nucléico.	Avaliação da capacidade e custo do serviço fornecido	6 <i>facilities</i> autossustentáveis Produtividade: 10 equipamentos e 5 pessoas em tempo integral Orçamento anual de operação para auto-sustentabilidade: US \$ 300 mil Orçamento operacional encontrado: 43% proveniente de taxas e 57% de outros recursos. Porcentagem das despesas cobertas por taxas: Salários 28% Consumíveis: 69% Equipametro: 2,5%
NIECE et al. 1991	124 <i>core facilities</i> de ácido nucléico	Avaliação de recursos necessários para estabelecimento e manutenção de uma <i>core facility</i>	3 <i>facilities</i> autossustentáveis Produtividade: 5 equipamentos e 3 pessoas em tempo integral 83 das 124 cobram taxas. 57 das 71 acadêmicas cobram taxas. Porcentagem das despesas cobertas por taxas: algumas incluíram depreciação de equipamentos Salários 53% Consumíveis: 46% Equipamento: 8,7% Existe uma grande variação na cobertura das despesas recuperadas a partir de taxas e no valor das taxas. A média da recuperação de custos é de 47%. Um usuário externo paga de 133-172% a mais que os internos. Salários e custos de equipamentos são os maiores custos. As amostras do diretor não tem prioridade de análise. 52% cobram o valor da taxa normal quando um sequenciamento falha.
IVANETICH et al. , 1993	128 <i>core facilities</i> de proteômica ou ácido nucléico.	Avaliação de recursos necessários para estabelecimento e manutenção de uma <i>core facility</i>	Serviços prestados: deve oferecer pelo menos, cinco dos seis serviços: sequenciamento de proteínas , análise de aminoácidos , síntese e isolamento de peptídeos, fragmentação de proteínas síntese de DNA. Produção mensal de uma unidade média: 116 sínteses de oligonucleotídeos, 86 análises de aminoácidos, 67 sequenciamento de DNA, 35 sequenciamentos de proteínas e 11 sínteses de peptídeos.

			<p>Tempos de resposta: 3 a 9 dias para todos os serviços, síntese de peptídeos e purificação: 14 a 20 dias.</p> <p>Espaço necessário: 980 m² incluindo laboratórios e escritórios</p> <p>Equipamentos: sete ou oito grandes</p> <p>Pessoal: quatro funcionários em tempo integral, incluindo um diretor,</p> <p>Taxas dos usuários: geram 50% do orçamento operacional</p> <p>Orçamento anual médio: cerca de US\$ 250.000.</p> <p>Subsídio anual de manutenção: US \$ 125.000 proveniente da instituição de origem.</p>
HAGER et al., 1999	40 <i>facilities</i> de Síntese de DNA localizadas nos Estados Unidos, Europa, e Austrália criadas entre 1984 e 1991 Perfil: 35 acadêmicas 1 farmacêutica 4 comerciais	Avaliação da tendência das <i>Core facilities</i> de Síntese de DNA	<p>75% dos participantes mantiveram seus instrumentos com contratos de serviços.</p> <p>Serviços prestados: requisição eletrônica, tais como formulários web ou comunicação e-mail Melhoria na prestação de serviços é além da síntese de DNA (89% das instalações) o oferecimento de sequenciamento de DNA . Algumas instalações também oferecem serviços de peptídeo ou proteína, o que indica que as instalações de síntese de DNA foram estabelecidas dentro de outras cores em suas respectivas instituições.</p> <p>Perfil do usuário externo: 75% fornecem serviços para usuários de outras instituições: 96 % para outras instituições acadêmicas, 41% para indústria farmacêutica, 30% para empresas de síntese comercial.</p> <p>Perfil do pessoal: tempo médio de permanência de pessoal : 5,9 anos</p> <p>Capacitação: pessoal altamente qualificado Média de pessoal <i>full time</i>+1,4 Experiência dos gerentes: 9,6 anos Experiência técnica: 4,6 anos</p>
McMILLEN et al., 2000	core facilities de biotecnologia	Avaliação das mudanças em relação a pessoal, espaço, serviços oferecidos, número de laboratórios, amostras, recuperação de custos e financiamento em comparação com os resultados da pesquisa de Ivanetich et al. .	<p>Taxas de serviços: 9 dos laboratórios reportaram a recuperação de 100% dos custos de US \$ 170 mil a 398 mil dólares.</p> <p>Outras cores facilities continuam a ser subsidiadas de 35 a 94% do seu custo</p>
WIEBE et al. 2003	<i>Core facilities</i> de Sequenciamento de DNA	Avaliação das mudanças e configuração das cores de sequenciamento, incluindo tamanho de laboratório, equipe, financiamento, instrumentação e serviços prestados.	<p>Pessoal: Tempo de permanência: Na maioria das <i>core facilities</i> o pessoal ficou por volta de um a sete anos. A retenção média de tempo foi de três anos. Num laboratório típico o diretor tem 6 anos de experiência e um doutorado</p> <p>Salário: a faixa de salário variou provavelmente por localização geográfica e nível de habilidade. Faixa salarial foi US \$ 18,000- 46,000 A média foi de \$ 32.600.</p> <p>Fundos para os salários do técnico incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundos Institucionais • Fundos Departamentais • Bolsas Individuais • filantropia <p>Taxas de Usuário Financiamento realizado com o retorno das taxas 100%: Custo Reagente 90%: Contratos de Serviços 72%: Salários de técnicos 69%: Consumíveis de Laboratório 66%: Upgrades</p>

			<p>52%: Salários Diretor 48%: Novos Instrumentos 38%: Total do Custo Operacional Aproximadamente 60% que responderam afirmaram ter um financiamento adequado para a instrumentação e os salários As duas principais fontes mais citadas para financiamento de equipamentos foram retorno de cobrança de taxas e os subsídios existentes para equipamentos compartilhados.</p> <p>Taxas de serviços:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faixa de \$ 6 - \$ 23 • O custo médio para uma reação de seqüenciamento é de \$ 12 - \$ 13. <p>87% de responderam favoravelmente às taxações</p> <p>Custos: Custo do seqüenciamento varia significativamente, pois alguns são subsidiados enquanto outras instalações são completamente auto-sustentáveis. Custo médio de seqüenciamento por amostra caiu de US \$ 20 em 1999 para US \$ 12 - US \$ 13 em 2003.</p> <p>Tempo de operação: Algumas <i>core facilities</i> estão estalecidas desde 1984, enquanto outras operam por apenas um ano.</p> <p>Produtividade: O volume anual de amostras aumentou: 1999: até 80.000 2002: até 250.000 .</p> <p>Taxas de Usuário Financiamento realizado com o retorno das taxas 100% Custo Reagente 90% Contratos de Serviços 72% Salários de técnicos 69% Consumíveis 66% Upgrades 52% Salários Diretor 48% Novos Instrumentos</p>
SLAUGHTER, 2005		descreve a preocupação de pesquisadores com o futuro de recursos das cores em meio à ampliação da abrangência da ciência biomédica	O autor acredita que o caráter do trabalho realizado pelas cores vai mudar para um aumento da demanda por envolvimento intelectual.
NEEDLEMAN 2006	61 <i>core facilities</i> de seqüenciamento de DNA acadêmicas e comerciais. Perfil: 38 dos EUA, 10 do Canadá, 8 da Europa, e 5 de outros locais	Avaliação do impacto da nova instrumentação de seqüenciamento, tempo de resposta, preços e pessoal. Responsável: Grupo de Pesquisa de Seqüenciamento de DNA (DSRG)	Nas pesquisas de 2000 e 1998, aproximadamente 60% dos entrevistados relataram que suas instalações receberam financiamento subsidiado. Produtividade: o volume de análises realizado aumentou significativamente, mais de 4 vezes em 5 anos.
LOO et al., 2009	209 <i>facilities</i> biomolecular de 13 países diferentes Acadêmicas e industriais	Avaliação da situação do financiamento das <i>core facilities</i> , serviços oferecidos, recuperação de custos, financiamento de equipamentos e visão de futuro.	13% dos autosustentáveis Custos recuperados com taxas de serviço: 50% pessoal 70% consumo 20% contratos. enfatizando a dimensão que laboratórios de serviços dependem apoio institucional Pode ser observado um aumento de capacidade instrumental Houve um aumento significativo da demanda das análises de seqüenciamento, o custo das taxas permaneceu constante, 70% das instalações são apoiadas pelas

			instituições (total ou parcialmente) para suas operações diárias. O capital para aquisição de equipamento é recebido de programas institucionais
--	--	--	--

Um ponto recorrente, que aparece nos principais resultados selecionados, é referente à porcentagem da cobertura de custos diretos com receitas de taxas e a existência de *facilities* autossustentáveis.

Embora os resultados não evidenciem um aumento significativo no número de unidades autossustentáveis no tempo, vale ressaltar que a grande maioria das *facilities* utiliza o mecanismo de cobrança de taxas e cobre em parte seus custos.

Para complementar o conteúdo já exposto vale citar as grandes *facilities* de pesquisa (LSRF), que apesar da sua especialização e complexidade, também enfrentam grandes desafios e buscam as melhores soluções (PEERBAYE; MAGEMATIN, 2003, 2005), porém mais alinhadas a sua linha de projetos.

- Regras para gerenciamento e priorização da sua agenda de acesso,
- Determinação da viabilidade dos projetos submetidos à plataforma,
- Análise dos projetos submetidos no que se refere a: adequação às especificações técnicas da plataforma; objetivos científicos; definições claras relacionadas à propriedade intelectual e definições sobre publicações dos resultados na plataforma,

E finalmente as recomendações apontadas pelas Plataformas Europeias para maximização do seu impacto, devido ao seu posicionamento estratégico e sua abrangência.

- Evitar a proliferação de plataformas não estratégicas que diluam esforços e a sobreposição de atividades de pesquisa.

- Foco em áreas que contribuam significativamente para aumentar a competitividade e enfrentar os grandes desafios da Europa.
- Maior interação entre as plataformas visando abordagem de questões horizontais, intercâmbio de boas práticas de utilização, ações comuns com outros programas e reforço de o financiamento.
- Estrutura de governança eficaz, flexível e adaptável a sua evolução.
- Coordenação e cooperação entre as mesmas, autoridades nacional e regionais, programas e políticas.
- Desenvolvimento de estratégias financeiras viáveis, identificação de potenciais fontes de financiamento públicos e privados.
- Compromisso contínuo com a abertura e transparência e publicação de referências claras em seu *site*.

Com base na síntese dos tópicos já discutidos pode ser observada a repetição e a relevância de alguns temas abordados.

Portanto como diretrizes para o roteiro da obtenção de dados para conhecimento das unidades deste estudo ficaram definidos os temas que passaram a ser considerados como categorias *a priori* necessárias para dar prosseguimento a obtenção de dados durante as entrevistas: caracterização do local avaliado baseado na nomenclatura observada na literatura e seu funcionamento; equipamentos e manutenção de equipamentos; pessoal; usuários; financiamento e taxa de usuários; principais desafios e problemas encontrados por se constituir um dos objetivos específicos deste estudo e finalmente aspectos organizacionais considerando todas as citações referentes à organização como divulgação dos serviços, agendamento, procedimentos documentados de qualidade, gerenciamento, produtividade e o que mais for citado.

Para discussão e apresentação dos dados levantados e sua análise, de acordo com a metodologia proposta, foram então delineadas as categorias *a posteriori* já descritas na metodologia.

- Caracterização do compartilhamento: esta categoria procurou analisar como funcionam, principal objetivo, tipo de atividade desenvolvida.
- Funcionamento: esta categoria procurou analisar a aquisição e, dos manutenção dos equipamentos.
- Recursos Humanos: esta categoria procurou analisar quem opera os equipamentos, formação, vincula institucional, capacitação necessária.
- Clientes: essa categoria procurou conhecer a base de usuários que utiliza os equipamentos
- Recursos financeiros: essa categoria procurou conhecer o tipo de financiamento existente e a cobrança de taxas de serviço.
- Desafios e problemas

5.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Em função do que foi apurado na análise de conteúdo, segundo as categorias propostas, esta fase está destinada aos resultados encontrados e discussão. Vale ressaltar que serão destacados trechos das entrevistas evidenciando os resultados e a discussão.

5.3.1 Caracterização do compartilhamento

Pode ser verificada forte aderência ao termo Plataformas Tecnológicas para designar o compartilhamento de equipamentos existente na Fiocruz, ficando evidenciado que as principais características encontradas foram prestação de serviço, desenvolvimento de pesquisa, assessoria técnica e científica, formação e capacitação de pessoal, apoio aos cursos de pós-graduação.

Pode ser constatada nas plataformas da Fiocruz uma diversidade de arranjos variando não só na disponibilização do uso dos equipamentos para o

seu usuário, mas também na atividade principal desenvolvida; algumas plataformas oferecem serviços de suporte e apoio às plataformas com atividades finalísticas de realização de ensaios.

Quanto às atividades finalísticas realizadas pode ser evidenciado no conjunto de depoimentos dos pesquisadores que o principal papel desempenhado pelas plataformas é caracterizado como prestação de serviço. A realização de ensaios analíticos na metodologia do equipamento

Funciona como plataforma de prestação de serviços de expressão gênica.

Funciona como prestação de serviços de ensaios de análise de parâmetros (ensaio em questão).

Este serviço é disponibilizado para uma base de usuários pertencente principalmente ao laboratório ou unidade técnico-científica onde está localizado o equipamento, e num contexto maior na instituição. Mas pode ser evidenciada a intenção de um compartilhamento futuro com outros usuários externos.

Os usuários são o pessoal do laboratório, usuários internos e outras unidades. Está começando o uso por outros usuários de outras instituições e usuários de outras universidades.

Quanto à base de usuários, a maior parte é institucional, mas existem parcerias de projetos com outras universidades.

Verifica-se ainda que, dependendo da complexidade do equipamento, sua forma de utilização também pode variar.

Alguns equipamentos são muito caros e necessitam conhecimento para sua operação, portanto são operados exclusivamente por pessoal das plataformas com expertise para tal.

No caso desta plataforma o equipamento não é disponibilizado para o usuário operar devido à necessidade de expertise e também para assegurar a vida do equipamento, a padronização da operação e a não variabilidade do experimento buscando sempre a melhoria.

Outros equipamentos observados são mais robustos e de simples manuseio, com protocolos automatizados que facilitam a operação e estão disponíveis, apenas com supervisão, para serem utilizados pelo próprio usuário que conheça a técnica e funcionamento, ou que tenha sido treinado pela própria plataforma. O usuário traz sua amostra, utiliza o equipamento e obtém seus dados.

Existem várias formas para o usuário utilizar essa plataforma. Usuário que faz o curso de pós-graduação e opera os equipamentos. Usuário é treinado pelo responsável que já foi cadastrado na plataforma e essa pessoa se responsabiliza pelo usuário. Usuário que vem treinado de outro lugar e seu orientador se responsabiliza por ele.

Em relação às utilizações de equipamentos evidenciadas, as mesmas estão de acordo com as duas situações descritas por Teixeira *et al.* (2012) quanto à forma de operação: “utilização de laboratório”, ou seja, usuário operando equipamento com supervisão e “prestação de serviço técnica” execução da análise pela equipe técnica da plataforma e liberação de resultado.

Outro tipo de atividade identificada foi a de apoio técnico ao desenvolvimento de ensaios e pesquisa aos usuários, evidenciados nos depoimentos destacados.

O objetivo a ser alcançado é auxiliar o pesquisador na idealização de seu projeto ou disponibilizar para quem domina a técnica.

Considerando as caracterizações descritas acima pode ser evidenciada a concordância de atividade plataformas com os dois tipos encontrados na literatura apontados por Peerbye (2005).

“Equipamentos analíticos compartilhados” que são as plataformas que prestam serviço de rotina analítica e contam com uma equipe que conhece os serviços e protocolos dos equipamentos utilizados.

Podem ser evidenciadas nos depoimentos dos entrevistados, muitas plataformas que operam segundo esse modelo, sendo que algumas já atendem de acordo com sua capacidade máxima de produtividade, enquanto que outras ainda estão se desenvolvendo, pois são plataformas relativamente novas e necessitam divulgar seus serviços.

A mais utilizada tem cerca de 300 usuários (institucionais) levando em consideração que dentro de um único usuário estão incluídos os orientadores, alunos, o que aumenta a base de usuários com o número de alunos orientados.

“Equipamentos experimentais compartilhados” focados nas atividades experimentais de natureza exploratória. Os serviços e protocolos são projetados durante a pesquisa e sua organização está baseada no desenvolvimento de serviços durante o projeto da pesquisa. Podem ser evidenciadas as características acima em plataformas que idealizam ensaios em parceria com os seus usuários ou apoiam um projeto durante toda a cadeia da pesquisa, atuando desde a viabilidade e adequação do uso da técnica até a interpretação de dados que respondam significativamente às questões iniciais da pesquisa.

A ideia principal desta plataforma na concepção dos operadores é solucionar um problema da pesquisa no qual o usuário chega com a pergunta e recebe a resposta, e todo o processo necessário para tal é gerenciado pela plataforma.

Existe uma grande vocação das plataformas para capacitação e treinamento de pessoas nas metodologias existentes, que pode ser evidenciada pela assessoria técnica e científica prestada pelos responsáveis, seja na orientação dos usuários quanto na preparação e adequação de amostras ou ainda na análise da viabilidade do uso da metodologia disponibilizada, e outras necessidades.

Disponibiliza a utilização da técnica e assessoria técnica e científica por pesquisadores, oferece treinamento na técnica e um curso sobre o método e suas aplicações.

Existe também orientação para o usuário sobre a viabilidade e adequação desta metodologia à sua pesquisa e, caso necessário, o encaminhamento a outra plataforma.

Muitas plataformas foram criadas com a finalidade de suprir a necessidade acadêmica, como suporte aos programas de pós-graduação apoiando como desenvolvimento prático do conteúdo aprendido em sala de aula necessário ao desenvolvimento das teses dos alunos e difusão de novas metodologias, e também no caminho inverso várias disciplinas foram criadas nos cursos de pós-graduação para a divulgação de novas metodologias representadas por equipamentos adquiridos por pesquisadores e que constituem uma nova proposta de resposta aos questionamentos da pesquisa.

A ideia de constituir essa plataforma está totalmente baseada na formação e apoio aos cursos de pós-graduação.

A proposta da tipologia das estruturas que aponta a mudança do compartilhamento segundo sua utilização e abrangência, considerando a transformação evolutiva de equipamento multiusuário em *core facility* de acordo com sua capacidade de uso dos equipamentos e então em plataforma tecnológica segundo agregação a uma estratégia mais ampla não foi evidenciada.

Segundo a literatura o termo plataforma tecnológicas tem uma concepção mais abrangente e atende a concepções estratégicas, prestando serviços a muitas instituições e indústrias, o que também não ficou evidenciado nas unidades consideradas (PEERBAYE ; MAGEMATIN, 2003) .Existem alguns equipamentos que poderiam ser caracterizados apenas como multiusuários e não como plataformas, de acordo com o seu modelo de utilização, quando se leva em conta a base de usuários que atendem. Esta caracterização poderia ser questionada, pois, com algumas exceções, os equipamentos ainda servem a uma base de usuários internos não evidenciando um uso mais abrangente e a interação com usuários externos.

A maioria dos usuários é do próprio instituto onde está localizada, Não tem usuários da iniciativa privada, apesar de muitas vezes receber pedido de ajuda do pessoal de outras instituições que acaba realizando apesar de serem ações informais.

Os equipamentos que utilizam expertise vinculada ao seu funcionamento e que mais se aproximam a tipologia de *core facilities* não estão situados em edificações centralizadas ou separadas, mas dentro de laboratório de pesquisa de um pesquisador já constituído e junto com muitos outros equipamentos departamentais que não são disponibilizados como multiusuários, o que muitas vezes dificulta o acesso de usuários externos.

Apesar de o laboratório estar adquirindo novos equipamentos para a mesma análise, nem todos são oferecidos para a Plataforma.

Também quando uma nova metodologia passa a ser disponibilizada através da aquisição de um equipamento inovador “pela plataforma” inicialmente sua operação é realizada pelo próprio pesquisador que treina seus alunos ou bolsistas com o intuito de divulgar a nova metodologia.

Estão incorporando novas técnicas com novos recursos do equipamento que estão testando quanto a sua viabilidade e deverão ser disponibilizadas num futuro próximo, mas tem outra categoria de operação.

Pode ser observado que alguns dos equipamentos disponibilizados pelas plataformas são únicos no Rio de Janeiro e até mesmo no Brasil; o que evidencia o caráter de vanguarda de alguns pesquisadores da instituição.

O tipo de serviço realizado está diretamente ligado ao desenvolvimento tecnológico e é único no RJ.

É o que existe de mais moderno no mercado e o primeiro equipamento deste tipo na América do Sul.

Teixeira *et al.* (2012) cita a concepção das plataformas como a configuração de equipamentos de grande porte que constituem espaços

altamente especializados com capacidade de execução de certas técnicas e mantidos parcialmente com recursos oriundos da prestação de serviços, o que não foi evidenciado nas plataformas da Fiocruz, uma vez que serviço prestado não é cobrado.

Também ressalta o que foi constatado nos depoimentos, no que se refere à vinculação e localização das plataformas e laboratórios de pesquisa aonde ocorre o compartilhamento de espaço e equipe técnica, antagônicos ao conceito de espaço especializado.

Nas instituições acadêmicas conforme é citado por Andereggen; Zollera; Boutellier (2013) os arranjos mais comuns e os termos mais utilizados são equipamentos multiusuários e *core facilities*, o que pode ser evidenciado nas estruturas de São Paulo.

Pode ser caracterizada nas instituições de São Paulo a existência de laboratórios Multiusuários e Centrais analíticas ou de facilidades. Estas unidades visitadas estão alinhadas ao objetivo principal de suporte à pesquisa acadêmica e desenvolvimento de atividades nos diferentes laboratórios. Ao se avaliar os depoimentos podem ser evidenciados laboratórios Multiusuários caracterizados como de utilização institucional para utilização de equipamentos pelos próprios usuários,

Para a compra de um equipamento, os pesquisadores responsáveis e envolvidos nas áreas se juntam fazem um projeto e compram o equipamento e todos utilizam. Essa é a forma de agir. Hoje todos os pesquisadores do instituto utilizam todos os equipamentos.

Os usuários são cadastrados e são responsáveis pela preparação de suas amostras e observação. Não existe um técnico para analisar as amostras.

Conforme as declarações avaliadas também puderam ser identificados laboratórios multiusuários que disponibilizam equipamentos de ponta porém operados por pessoal capacitado para tal.

O usuário chega com sua amostra e encontra o equipamento sendo operado por um profissional

habilitado que conhece a técnica e então as despesas são compartilhadas.

E finalmente as estruturas designadas por seus idealizadores como centrais analíticas e facilidades que disponibilizam equipamentos operados por pessoal capacitado nas técnicas em questão e que estão alocados em estruturas exclusivas para essa atividade.

Esta central funciona como uma espécie de facility institucional denominada de facilidade central que atende à instituição. Num dos prédios da instituição existe este centro onde funcionam três equipamentos para prestação de serviço da metodologia em questão.

Não foi evidenciada a denominação Plataforma tecnológica para suas estruturas.

Os laboratórios e centrais se caracterizam por abrigarem num único espaço, de tamanho variável de acordo o número de equipamentos, todos os equipamentos utilizados.

Na central de facilidades da instituição foram divididas 4 core facilities. Cada uma tinha um coordenador e um vice. Atualmente vai funcionar por comitê gestor e comitê de usuário.

Esses espaços variaram desde salas com vários equipamentos, como “galpões” amplos onde os equipamentos estão em conjunto e alguns separados de acordo com suas características de instalação e necessidades especiais. Também foram observadas as centrais que funcionam em estruturas próprias, com salas específicas para cada metodologia denominadas *core facilities*.

Na central cada equipamento de microscopia de varredura, raios-X e RMN estão instalados em salas sem vibração e anti-fogo separadas. Para preparar as salas onde serão instalados os equipamentos deve se conhecer com antecedência todas as suas especificações antes da sua aquisição. Na central existem interferências possíveis entre os equipamentos. Portanto, os

equipamentos que podem ficar juntos como ICP ótico, ICP massa, estão num grande salão.

Diferente das estruturas da Fiocruz onde o equipamento que caracteriza a plataforma está em um laboratório de um pesquisador e constitui individualmente uma plataforma, o entendimento de central do depoimento é uma coletânea de equipamentos disponibilizados para todos em um único local.

Já lidava com a técnica em outra plataforma, e quando veio para o Rio ficou responsável por este equipamento. Fez mestrado utilizando o equipamento. Inicialmente este equipamento era operado em outra plataforma, mas foi separado e passou a ter seu espaço e ser uma plataforma.

Destaca-se também nos locais observados, um Laboratório intitulado como Multiusuário mas que disponibiliza seus equipamentos operados por pessoal capacitado e que mais se assemelha a uma estrutura de *core facility*.

Essa interação propicia a integração de diferentes grupos de pesquisa da própria e de outras instituições e contribui para a maximização da utilização da infraestrutura existente e a difusão de técnicas avançadas oferecidas.

Assim, ficou evidenciado que as instituições denominam suas estruturas não seguindo exatamente as tipologias discutidas na literatura e não foi observada necessariamente a existência de um grau de evolução nas Plataformas em relação aos laboratórios multiusuários, mas sim uma grande semelhança na utilização e propósitos.

Os equipamentos em geral ficam dentro do laboratório do pesquisador o que na verdade não caracteriza o uso das plataformas ou core facilities. Outro problema é a instalação da plataforma dentro do laboratório do pesquisador, o que na verdade não está no conceito de plataforma.

Também não foi evidenciada, nos depoimentos, a vinculação das plataformas a uma estratégia de desenvolvimento, embora no PQ da Fiocruz esteja apontado. Nesse sentido parece prevalecer o desenvolvimento de

linhas de pesquisa básica dos pesquisadores. A migração ao PDTIS parece estar mais vinculada à necessidade de obtenção de verbas institucionais para driblar problemas de gerenciamento.

Outro aspecto importante evidenciado nas falas dos entrevistados tanto da Fiocruz como de São Paulo foi a necessidade da quebra de paradigma do uso individual para o uso coletivo, fortemente arraigado às culturas institucionais e que se constitui uma barreira inicial na implantação do compartilhamento de equipamentos. Essa abordagem surgiu naturalmente quando se perguntou sobre o funcionamento das estruturas, não fazendo parte do roteiro das entrevistas a questão da cultura institucional.

A central analítica surgiu da ideia do compartilhamento como uma forma de transformar o individual no coletivo. Já sabiam que era um arranjo executado em outros países e a dificuldade enfrentada na obtenção de análises necessárias durante seus mestrados e doutorados e uma mentalidade levou à concepção da central. A construção ao longo teve muitos oponentes e resistência no instituto. Mas hoje atua nos moldes que seus idealizadores pensaram desde 1985 Nasceu com essa mentalidade.

Mas permeia todos os discursos dos entrevistados a dificuldade das instituições, no que se refere esta mudança cultural e as ações deflagradas para romper conceitos pré-estabelecidos.

Não tem sentido existirem equipamentos fechados. Desde o início houve a intenção de compartilhamento de estruturas e equipamentos.

Difícil se falar em compartilhamento dentro da Fiocruz. Mentalidade comum a ser trabalhada com pensamento no coletivo, pois cada um conta com a sua verba e tem pensamento voltado para sua pesquisa. A dificuldade de compartilhar também é um problema cultural a ser trabalhado. O grande apego com o seu local de origem e o laboratório faz com que se torne difícil a utilização do seu espaço individual para o coletivo.

Deve haver uma grande disposição para impulsionar e operar a mudança ancorada sempre na visão pioneira de futuro e vontade de algumas pessoas que iniciam o processo e o levam adiante, o que está de acordo com citações encontradas na literatura no início da implementação do compartilhamento de equipamentos caros como na área da Química e pode ser observada em algumas falas destacadas das duas instituições.

Um professor que não achava justo que alguns pesquisadores comprassem equipamentos caros com verbas de agencias de fomento e colocassem nos seus laboratórios e os outros que precisassem não poderiam usar ou tivessem que pedir ou colaborar, os equipamentos não eram cedidos e eram subutilizados ou pedir favor ou simplesmente não usar.

5.3.2 Funcionamento

No que se refere à aquisição de equipamentos pode ser evidenciado que os recursos utilizados para aquisição de equipamentos são semelhantes em todas as instituições e estão baseados nos programas de equipamentos multiusuários editados pelas principais Agência de fomento através de projetos individuais ou conjunto de pesquisadores.

Esta plataforma opera com vários equipamentos obtidos através de editais multiusuários e projetos do pesquisador.

A partir de 2010 outros equipamentos foram comprados através de novos projetos e editais de equipamentos multiusuários. O laboratório foi contemplado num programa institucional de apoio à pesquisa para viabilizar a modernização e ampliação da infraestrutura com um equipamento de ponta que custava perto de um milhão de dólares.

Alguns equipamentos são adquiridos com verbas de orçamento das instituições, mas com o custo de equipamentos complexos girando em torno de milhões de dólares e os orçamentos limitados pode ser observada a

necessidade de associação de um ou mais pesquisadores para viabilizar a aquisição de um único equipamento, como por exemplo um Ressonância Magnética Nuclear de 800 hertz ou um Espectrômetro de Massa.

Recentemente foi adquirido um RMN de dois milhões de dólares num projeto único, mas que envolveu vários pesquisadores, pois não tem como um só pesquisador bancar um projeto deste porte. No caso desse tipo de equipamento é necessário para ativação de o equipamento gastar cerca de 100 mil reais em gases. Não é qualquer instituto que é capaz de instalar este equipamento.

Isso denota a forte necessidade de cada vez mais se publicar para conseguir verbas de projetos para bancar a pesquisa, o que será discutido adiante.

A universidade não está comprometida com a gestão de recursos, e não existem mecanismos próprios para tal. Comparativamente ao que acontece no estrangeiro, nosso parque de equipamentos é bastante moderno, porém nossa publicação é bem menor. A cultura e a visão são diferentes.

Merece atenção na análise dos discursos a referência à aquisição pelos pesquisadores de equipamentos muito caros, alguns inovadores e únicos denotando a grande especialização do parque tecnológico das instituições pesquisadas, tanto em São Paulo quanto na Fiocruz, comparável às instituições internacionais como se observa em algumas falas.

Existem outros equipamentos que fazem a mesma coisa no Brasil, mas que estão ficando obsoletos em relação a este, e mesmo assim não são muitos. É um equipamento extremamente caro custa por volta de um milhão e meio de reais.

Esse tipo de equipamento não deve ser exclusivo para um departamento devido ao seu alto custo. Dependendo do tipo de questionamento da pesquisa, o uso desta plataforma será adequado ou não.

Mas os equipamentos conforme preconizam seus fabricantes necessitam de programas de manutenção e calibração periódicos que

assegurem seu perfeito funcionamento, pois muitas vezes são muito sensíveis e muito caros.

No caso deste equipamento existe um contrato, pois precisa realmente, não pode abrir mão. Necessita de um engenheiro específico e não existe essa capacidade dentro da central. Então no que se refere a contratos é feito o que é extremamente necessário. Existem contratos para realmente o que não pode ficar sem. O resto se quebrar chama e paga por hora.

Vale ressaltar o depoimento de uma central de São Paulo onde fica evidenciado que o cumprimento dos programas de manutenção prolongou a vida dos equipamentos que passam a ser trocados somente por obsolescência.

No que se refere à manutenção, o equipamento possui contratos institucionais de manutenção: verbas que são de reserva da instituição vão para um fundo para serem utilizadas para este fim. Os equipamentos da unidade são muito bem cuidados, e alguns já tem até 30 anos de uso. A substituição se dá mais por mudança de tecnologia, não por substituição de peças no mercado, por quebras e avarias. Isso evidencia o papel preponderante das manutenções preventivas.

Nesse ponto se destaca o depoimento (São Paulo) sobre o conhecimento que deve haver de cada equipamento na hora de julgar a melhor forma de estabelecer os programas de manutenção e conhecer o pós venda do fabricante e estabelecer parcerias.

Existem alguns contratos de manutenção, mas também existe uma grande parceria com os fabricantes. O laboratório atua no seu segmento como referência para exposição de equipamentos mediante acordos realizados com os fabricantes. Nesse sentido existem muitos equipamentos em comodato.

Antigamente tinha um contrato de manutenção para cada equipamento. Chegou a pagar 45 mil

reais por ano durante três anos. Quando avaliou a quantidade de vezes que chamou a empresa responsável, constatou que não valia a pena o valor gasto. Então, passou a contratar quando necessário. A empresa queria cobrar por dia trabalhado, quando ficava algumas horas. Brigou muito pela cobrança e hoje eles cobram por hora mais o deslocamento.

Nas plataformas ligadas ao PDTIS a grande maioria dos equipamentos tem contrato de manutenção. É evidente a facilidade de negociação em termos de preço quando se administra um conjunto de vários equipamentos em um grande contrato e evidencia a importância da centralização de serviços de apoio em termos de custo e administração.

Todos os equipamentos contam com os contratos de manutenção corretiva e preventiva.

Adicionalmente, é evidente em alguns discursos a necessidade de negociação e um bom relacionamento com os fabricantes e responsáveis pela assistência técnica, principalmente para equipamentos que são únicos no Brasil e contam com assistência somente no exterior.

Mas tem contato direto com o exterior e qualquer problema tem um suporte excelente do fabricante. Já conseguiu consertar problemas com este fabricante via Skype de outro equipamento. Mas problemas de hardware precisa do representante técnico e por isso deixa essa verba separada.

Não tem contrato de manutenção desse equipamento, mas tem uma boa relação com o fabricante. Por exemplo, ao quebrar uma peça do equipamento o fabricante disponibilizou pensando em uma futura compra. Não teve problema até agora com os equipamentos e acredita que não vai ter problemas futuros devido ao grande uso. Em dois anos os equipamentos deverão ser repostos por obsolescência.

A visão pró ativa de alguns gerentes na prospecção de empresas que oferecem bons serviços de pós-venda antes de especificar e justificar os requisitos de compra pode constituir uma grande diferença no enfrentamento de problemas futuros como defeitos e quebras de equipamentos.

Em relação aos equipamentos quando se pensa na aquisição é muito importante saber como é realizado o pós venda da empresa e como serão realizadas a manutenção e reposição de peças. De se saber como funcionarão as manutenções pela assistência mesmo antes de comprar o equipamento, como funciona esta relação, quanto demora o chamado, se existem técnicos suficientes e competentes na empresa.

Merece atenção a grande necessidade da habilidade na negociação, conhecimento dos equipamentos e avaliação de prioridades no estabelecimento de contratos.

Alguns laboratórios já optaram por reserva de verbas e não contratualização para manutenção, mas fica evidente a necessidade de estabelecer uma política interna para manter e calibrar estes instrumentos.

O equipamento está ainda na garantia de um ano, mas já tem verba separada destinada às manutenções que serão realizadas com o representante comercial, mas não um contrato formalizado. Todo ano incluem no orçamento a verba para esses serviços.

Tem um técnico do equipamento pago pela verba do laboratório que faz os serviços de manutenção preventiva. Ele é um profissional liberal. Ele está como engenheiro clínico pago por ano (contrato de equipamentos mais sofisticados). Uma vez por ano contratam a visita técnica do representante do fabricante do equipamento para realizar as atualizações necessárias e as manutenções preventivas.

Nesse sentido o conhecimento do equipamento e seu histórico de uso ajudaram a estabelecer o tipo de contrato necessário, que pode ser acordado em termo de cobrança de horas, como pode ser evidenciado no depoimento de São Paulo, levando a uma economia de recursos. O conhecimento do funcionamento e treinamento com fabricante podem resolver pequenos problemas evitando transtornos com equipamento parado.

Faz por ano pelo menos uma manutenção preventiva pela plataforma. Para este

equipamento em questão não foi firmado um contrato por não acharem vantajoso em termos de preço prazo e possível utilização. Então contrata-se por fora a manutenção anual e quando quebra chamam a assistência.

Os operadores precisam conhecer os equipamentos a fundo e só chamar a assistência quando realmente não conseguir resolver o problema. As pessoas não podem ter medo de mexer nos equipamentos, p.ex., no caso dos massas existe uma fonte de ionização e uma agulha, quando as amostras não estão bem diluídas ou homogêneas, acontece, com frequência, o entupimento da agulha do equipamento. Aqueles que operam com frequência já devem saber como retirar a agulha e proceder com a limpeza, porque o equipamento não pode parar.

A literatura aponta o grande custo de contratos e a necessidade de manutenção periódica como uma das causas do estabelecimento de compartilhamento de equipamentos nas centrais.

Também ficou evidenciado na Fiocruz e São Paulo editais programando garantia estendida atrelada à aquisição do equipamento, o que deveria ser considerado um requisito de compra. Algumas centrais contaram com esse benefício durante três anos e conseguiram usar melhor seus recursos durante a fase de consolidação das suas estruturas para compra de insumos e outros itens necessários

Estão negociando o contrato de manutenção, no momento só tem a garantia de compra. Tem proposta de comprar com garantia estendida de pelo menos três anos.

Inicialmente não tiveram problemas com contatos de manutenção, pois o edital previu garantia estendida dos equipamentos que chegaram na central, e os recursos existentes puderam ser utilizados para outros fins.

Outra alternativa citada para equipamentos, bastante comum na iniciativa privada, seria o uso de equipamentos em comodato mas devido a dependência do uso de insumos exclusivos do fabricante foram apontados

por alguns gerentes conflitos com questões legais na hora de justificar o contrato.

Para justificar a marca também é muito difícil, e também dificulta a responsabilização de compras pelos servidores como pessoa físicas para uma compra institucional que é jurídica.

A questão principal em relação a equipamentos gira em torno de manter-se atualizado com as novas tecnologias, sua aquisição e substituição e principalmente a implantação da oferta do serviço no dia-a-dia (LILLEY; DEERY; GATTO, 2011). Conforme observado as instituições de São Paulo e Rio de Janeiro buscam se adequar ao que existe de tecnologia de ponta no mercado em relação a adequação de seu parque tecnológico e oferta de novas tecnologias conforme citado por Angeletti (1999) mas esbarram muitas vezes na questão do financiamento e o mecanismo comum evidenciado são projetos de equipamentos multiusuários para suprir essa demanda.

5.3.3 Recursos humanos

Na literatura Angeletti (1999) identifica como mecanismo essencial nestas estruturas de compartilhamento a garantia de pessoas capacitadas e aponta o esta condição como um dos principais problemas a serem enfrentados.

A “mão de obra” e o suporte intelectual para a operação das técnicas analíticas é um dos pontos críticos no funcionamento das *core facilities* e plataformas tecnológicas

Neste contexto todos os desafios normalmente encontrados quando se realiza o gerenciamento de pessoas fica potencializado quando se trata da esfera pública e suas limitações práticas e na análise desta categoria já começam a se delinear o problema comum a qualquer organização quando se trata da questão de gestão com pessoas.

Quem opera os equipamentos são geralmente técnicos que são alunos ou são pessoas ligadas

ao laboratório que ajudam na plataforma. Não tem equipe definida para sua operação.

Os técnicos dos equipamentos são pagos com verba do laboratório.

Na Fiocruz fica evidenciada que a maior parte dos operadores das plataformas são bolsistas de doutorado, pós-doutorado e alunos de pós-graduação; o que evidencia a qualificação necessária para a operação que os equipamentos necessitam e ao mesmo tempo expõe sua grande vulnerabilidade na continuidade dos serviços.

O time ligado a essa plataforma é constituído por alunos de doutorado, mestrado e pós-doutorado. Mas deveria existir um técnico para a rotina laboratorial.

Além do alto nível profissional desejado fica caracterizado o problema da vinculação dos operadores às bolsas para a retenção de muitos talentos.

Também o valor das bolsas disponibilizadas para contratar pessoas com a especialização necessária para operar certos equipamentos dificulta ainda mais esta questão.

Slaughter (2005) cita como fator impactante de sucesso a questão da oferta de salários e benefícios que devem ser compatíveis com o alto nível de competência científica desejado.

Existem na Fiocruz poucas plataformas que contam com a operação realizada por servidores e pode ser observada em algumas falas dos gerentes um certo conforto por contarem com estas pessoas com vínculos mais estáveis.

Os equipamentos não param, funcionam em tempo real e existem vários tecnólogos ligados a sua operação.

A grande maioria das pessoas que trabalha nesta plataforma já possui vínculo institucional.

Essa plataforma conta com duas pessoas bastante experientes que são servidores. São pessoas extremamente comprometidas com a

plataforma e foi muita sorte consegui-las. Essa plataforma funciona muito bem, pois conta com servidores que foram treinados na técnica e hoje a dominam muito bem.

Também fica evidenciado o comprometimento necessário das pessoas ligadas aos equipamentos quando se trata da disponibilização de técnicas em tempo real para alguns experimentos e o alinhamento das habilidades das pessoas às atividades realizadas.

As máquinas não param e existe o comprometimento não importa que seja no fim, de semana ou feriado, se houver problema as pessoas tem que resolver. Existem pessoas bastante competentes.

As pessoas que trabalham têm que ter o perfil para gostar de trabalhar no equipamento.

Outra questão refere-se ao treinamento necessário e a promoção de conhecimento através da inclusão em programas educacionais de graduação e pós-doutorado como forma de capacitação e atualização de pessoas

São equipamentos muito caros não podem ser disponibilizados para quem não tem treinamento.

Vários perfis de profissionais estão ligados à operação dos equipamentos, mas todos com pós-graduação na área em questão. Muitos têm pós-graduação no exterior.

Muitas disciplinas da pós-graduação estão ligadas ao uso das técnicas, principalmente como objetivo de formação de expertise necessária à sua operação.

Existe uma disciplina que está alinhada ao ensino da metodologia utilizada e também um curso focado na técnica. Workshops são realizados com expertise de fora.

Para muitas plataformas o tempo que se leva para o aprendizado de muitas técnicas foi citado como cerca de um ano.

Para uma pessoa estar formada leva de um ano a um ano e meio.

Também pode ser evidenciado o treinamento oferecido por alguns fabricantes, até mesmo fora do país, o que implica em aumento de tempo e custo de capacitação.

Tem uma pessoa que faz doutorado e trabalha aqui desde a iniciação científica, fez mestrado e treinamento desse equipamento no exterior e agora opera o equipamento. É bolsista de doutorado.

O maior problema apontado em relação a esta questão não é identificado como a realização do treinamento, mas a perda da pessoa treinada para outros locais com ofertas melhores, após grande esforço. Essa questão ficou caracterizada como um desafio e será referenciado na categoria dos desafios.

Geralmente os bolsistas que operam os equipamentos desenvolvem sua própria pesquisa e devem se dividir entre plataforma e a pesquisa individual o que impacta na disponibilidade dos horários do equipamento.

O equipamento é operado por um bolsista de pós-doutorado. Como a plataforma ainda não tem um movimento muito grande é possível que o bolsista se divida entre operar o equipamento, ajudar nos ensaios e conduzir seu próprio experimento. O bolsista auxilia na execução dos serviços para outros, pois tem interesse na colaboração que gera trabalho ou colaboração científica e nas publicações.

Nos relatos das instituições de São Paulo foram citados os mesmos requisitos em relação a treinamento, motivação e comprometimento dos operadores dos equipamentos. Foi relatada ainda a condição da liberação de alguns equipamentos de programas multiusuários somente após a constatação pela agencia de fomento de pessoal disponível para sua operação.

Existe uma preocupação constante em relação ao investimento em aperfeiçoamento e treinamento dos colaboradores o que constitui um diferencial

de volume de pessoas que trabalham especificamente na área.

Para alguns equipamentos é necessária a contratação de técnico especialista na técnica e também um docente especializado. Para alguns equipamentos, primeiro contrataram um especialista e só depois foi comprado o equipamento.

Pode ser constatado nos locais entrevistados em São Paulo, a busca de soluções para o problema relativo à mão de obra treinada, através da contratação pelas fundações o que parece facilitar a fixação e a capacitação de quem opera os equipamentos.

O grupo é constituído por dois docentes e técnicos contratados. Hoje o laboratório conta com uma equipe de 30 pessoas. Todo o pessoal é contratado, tem direitos trabalhistas assegurados e contam com benefícios como plano de saúde, vale transporte, e tudo é feito através de Fundações. Existem também colaboradores de nível superior que são bolsistas e também existem algumas pessoas jurídicas trabalhando como se fosse uma cooperativa.

A questão da perda de mão de obra treinada para outra organização, depois de alguns anos de contrato e, portanto, todo o investimento realizado é um problema citado por Peerbaye (2003, 2005) comum nas instituições e a busca de mecanismos para sua solução é uma questão crucial na consolidação das instituições que operam estas estruturas pois apesar de atualizarem seus equipamentos se não contarem com recursos humanos e o devido treinamento também estão fadados a tornar-se obsoletos em poucos anos (ANGELETTI et al.,1999).

5.3.4 Clientes

Quanto à base de usuários que utilizam as plataformas foram citados como principais os da Fiocruz e usuários de Universidades do Rio de Janeiro e de outros Estados.

90% internos da Fiocruz ,Rio e de outros Estados, UFRJ, Inca, Uerj, UFF, Universidade de Pernambuco.

95% usuários da Fiocruz. Presta serviços para usuários internos conforme determinação, mas continuou com sua base antiga, de outras instituições, do Norte e Nordeste que já utilizavam o equipamento e foram cadastrados.

Vale ressaltar que as porcentagens expressas não foram baseadas em relatórios uma vez que foi relatado pela grande maioria a não existência de relatórios gerenciais.

Não tem conhecimento do número de usuários, pois não tem relatórios.

A maioria dos gerentes não conhece o número exato de seus usuários, com exceção de algumas plataformas que são vinculadas ao PDTIS que citam a existência dos relatórios de controle, mas os entrevistados não sabem precisar a porcentagem de uso representada por cada tipo de usuário.

O que ficou evidenciado é que a maioria dos usuários é da Fiocruz e algumas plataformas atendem algumas Universidades.

Dentro da base de usuários da Fiocruz geralmente o número de atendimentos é maior dentro do próprio departamento, depois na Unidade e por último outras unidades do Rio de Janeiro e de outros Estados.

85% usuários da Fiocruz e do instituto e 10% das outras unidades da Fiocruz. Existem projetos de colaboração com a UFRJ, Inca, Amazonas e UFMG.

Mais de um gerente explicitou a grande parceria que poderia ser estabelecida entre a sua plataforma e a indústria, ao grande interesse demonstrado por alguns setores industriais no tipo de serviço ofertado e o não estabelecimento de parcerias por não existirem formas de cobrança de serviços.

Os usuários são alunos e pesquisadores. Já chegou a atender empresas, mas parou de atender, pois não tinha mecanismos de cobrança.

Devido aos mecanismos de cobrança da Fiocruz, o dinheiro não retorna para a plataforma então o pesquisador não trabalha mais pra público privado, pois não recebe o serviço que presta. Passou a atender a demanda interna e os projetos da Fiocruz que interessam.

O conceito de plataformas tecnológicas, já discutido prevê o fornecimento de serviços a muitas instituições e a participação da indústria como sendo uma regra e não uma exceção.

Nesse sentido, Teixeira et al. (2012) citou a não caracterização das plataformas da Fiocruz (do Programa) como zonas de contato entre academia e indústria, e caracterizou os usuários potenciais encontrados nas plataformas como usuários da instituição, usuários de instituições de pesquisa acadêmica e usuários da indústria.

A base de usuários encontrada nas Plataformas da Fiocruz se relaciona com os dois primeiros tipos citados por Teixeira et al. (2012), mas não foi evidenciado em nenhuma das plataformas o atendimento a usuários corporativos.

Vale ser destacada uma Plataforma da Fiocruz que participa de uma Rede do Rio de Janeiro e divide seus equipamentos de alto custo tanto com essa base de usuários, e também com outro Instituto Tecnológico de Pesquisa do qual o pesquisador também faz parte.

Não existe diferença para a participação de cada usuário dentro da plataforma. O pesquisador não consegue diferenciar no uso quais os projetos são ligados a instituição ou a outras redes. Não tem como diferenciar.

Nas instituições de São Paulo foi evidenciado o atendimento a usuários internos da instituição, usuários de outras universidades, usuários de universidades de outros Estados e usuários corporativos.

Hoje este laboratório disponibiliza várias técnicas no uso multiusuários para a sua instituição e

usuários de universidades de outros estados do país e até faz análises para fora do país.

A interação com o setor privado é consolidada por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento e prestação de serviços, assessoria técnica e treinamento. O objetivo principal é aproximar a academia da indústria no atendimento às necessidades do setor privado.

Fica evidenciado o atendimento a usuários corporativos e a existência de um relacionamento com a indústria o que está em acordo com as caracterizações encontradas na literatura.

5.3.5 Recursos financeiros

Em relação a recursos financeiros esta categoria buscou avaliar o tipo de financiamento e ficou constatado que os mesmos mecanismos são utilizados pela Fiocruz e pelas instituições do Estado de São Paulo, e que estão de acordo com os já citados na literatura, e são constituídos principalmente por verbas de orçamento institucional e de projetos.

Serão destacados então a receita obtida a partir de cobrança de taxas, que são consideradas em alguns modelos de compartilhamento como subsídio das suas principais operações e são adotadas como diretrizes de alguns escritórios centrais de projetos conforme referenciado (Vanderbilt University Guidelines, 2012. Disponível:).

Na Fiocruz não foi constatada a cobrança de taxas de serviços.

Não existe a cobrança de taxas de serviço.

Não existe como cobrar taxas.

Vale observar, que muitas *facilities* conseguem cobrir custos de salários, consumíveis e manutenção de equipamentos com a receita obtida através da cobrança de taxas e que seus administradores incentivam a recuperação através desta cobrança conforme citado por Angeletti (1999).

Nas informações extraídas do Quadro 2 referentes à consolidação das pesquisas realizadas pode ser observada a existência de unidades auto sustentáveis e a porcentagem de despesas pagas com o retorno de taxas evidenciando como esta fonte de receita contribui com a rotina das *facilities*.

Ficou evidenciado nos discursos desta categoria nas Plataformas da Fiocruz que existe um desconhecimento geral da possibilidade e mecanismos de cobrança de taxas de forma a beneficiar os laboratórios.

O gerente concorda com a cobrança de taxas para viabilizar a sustentabilidade das plataformas, mas reconhece que existe uma falta de conhecimento em relação as regras de cobrança de serviços pelas fundações. O que se sabe é que o montante arrecadado por taxas entraria na conta do tesouro então retornaria diretamente ao laboratório.

Apesar da concordância de boa parte dos pesquisadores para a cobrança nota-se em alguns depoimentos, o quanto se sentem despreparados para isso ou nunca pensaram na questão.

Mas para o mercado privado, como taxar? Não sabe como fazer isto na instituição, pois crê que estão despreparados.

No mercado privado as empresas que cobram este tipo de serviço cobram por tempo de uso de máquina. Nunca se pensou nisso, só em conversas informais. Onde se discutiu como mensurar alguns custos e cobrar taxas simbólicas para agilizar os recursos.

Adicionalmente a parte de gerenciamento envolvida nesta questão não é vista como uma atividade de um pesquisador, cuja principal função é fazer pesquisa e não realizar funções administrativas. O tempo despendido para estas funções é considerado como tempo perdido que implica em menos pesquisa e publicações.

Não conhece como funcionaria a parte de cobrança de taxas, os mecanismos envolvidos e não gostaria de se envolver com a parte de

compras porque não acredita ser sua função. Se houver pessoas que façam e administrem acha que seria perfeito.

Pesquisadores em geral têm motivações acadêmicas que dificultam o envolvimento e aprofundamento na questão administrativa. Num futuro, alguém deverá se voltar para essa questão da gestão. Não existem relatórios de produtividade

Também fica evidenciada a concordância com outras formas de cobrança pelo uso dos equipamentos como através de insumos ou colaboração.

Este serviço não é pago. Existe discussão em que termos pode haver a troca entre o serviço e publicação, se funciona como colaboração ou prestação de serviço, mas não existe nada estabelecido.

Pagamento com insumos é outra forma de taxaão que concorda. Acredita que internamente faz o dinheiro circular melhor. Para um público privado deverão ser criados mecanismos futuros.

Merece atenção nessa categoria o depoimento do pesquisador abaixo. Como opção para substituir a cobrança de taxas usa a verba do orçamento da pós-graduação como apoio financeiro.

O pesquisador acredita que tem condição de usar melhor o dinheiro público e da comissão financeira da pós-graduação. Neste caso eles usam esse dinheiro como forma de sustentabilidade das plataformas. Ao invés de pensar em cobrar taxas, repassam o dinheiro para as plataformas. A ideia é que o dinheiro que é público financie as plataformas que são públicas e não se cobre taxas.

Também vale ressaltar a citação por um gerente da descrença na execução de mecanismos transparentes de gerenciamento de dinheiro arrecadado por taxas.

Tudo que entra dinheiro fica muito complicado para administrar. O pagamento por insumos poderia minimizar essa dificuldade.

Muitos concordam com a possibilidade de cobrança e acham que a mesma deveria ser realizada como fonte alternativa de receita capaz de melhorar o gerenciamento das plataformas e driblar os problemas que aparecem quando se precisa comprar peças e insumos com rapidez; mas alguns apontam como barreira o sistema de cobrança existente realizado pela Fiotec que não retorna valores diretamente aos laboratórios. Mas a questão Fiotec não fica evidenciada pela maioria como causa principal da não cobrança, mas ficou clara a questão do desconhecimento e sensação de impotência ao se lidar com uma questão que poderia se constituir numa possível solução. Esse posicionamento contraria o preconizado por algumas práticas da literatura que enfatizam a busca do entendimento e familiarização de políticas e mecanismos de funcionamento de gerenciamentos e aspectos legais possíveis.

Vale ressaltar que não serão discutidas as questões relacionadas à Fiotec pois não fazem parte do escopo deste trabalho, mas apenas foi citada por se constituir a citação de um entrevistado.

Paralelamente, existe o reconhecimento de que a continuidade das plataformas fica bastante prejudicada com o Sistema de compras público. Seus procedimentos, prazos de aquisição e de entrega não suprem as necessidades da pesquisa e não acompanham um mercado tão dinâmico no que diz respeito ao lançamento de novos equipamentos.

A literatura aponta a tendência da adoção de mecanismos de gestão das core *facilities* como uma necessidade para sustentar suas estruturas em épocas de escassez de recursos (HALEY, 2011). As últimas pesquisas publicadas apontam a nítida preocupação com financiamento e consolidação das *facilities* e muitos já pensam em adotar ferramentas, como planos de negócio, gerenciamento de projetos e reconhecem o desconhecimento dos pesquisadores nos mecanismos de gerenciamento projetados (LILLEY;

DEERY; GATTO, 2011). Cada vez mais se percebe a importância do papel da gestão em parceria com a pesquisa.

Voltando a questão das taxas, fica evidenciada a questão de “como” pode ser cobrado o usuário de forma justa e eficiente (BUTLER; WILLIAMS, 2001) e no depoimento de uma unidade de São Paulo se evidencia a preocupação com o cálculo e cobertura de gastos.

Para o cálculo da taxa são considerados os gastos com manutenção, pessoal, empresa, projeto interno (alguns levantamentos) diluí-se no cálculo de taxa. Por exemplo, na microscopia eletrônica uma peça de reposição anual gira em torno de 30 mil euros, o software 20mil dólares anuais e 2500 de contrato. Custo 150.000 por ano a depender do que quebra, são contabilizados na oferta do serviço.

Nesse sentido Butler e Williams (2001) demonstram que eficiência e “justiça” na alocação de custos não são considerações necessariamente opostas e podem ser equacionadas.

Por outro lado, Angeletti (1999) cita que a imposição de taxas muito altas pode se constituir uma barreira à utilização de equipamentos por novos pesquisadores e também aponta que a cobrança excessiva e a imposição e operação de laboratórios de pesquisa como negócio pode ser caracterizada como falta de visão intelectual e científica como evidenciado na preocupação de um discurso de São Paulo.

Se fizer o cálculo real do uso do equipamento inviabiliza a ciência. Deve ter subsídio. Se tornar autossuficiente talvez fuja do objetivo de pesquisa. O objetivo é não fazer análise fora do País e prestar serviço para a comunidade.

Em paralelo foi evidenciada uma parcela de pesquisadores das plataformas da Fiocruz que não concorda com a cobrança de taxas, pelo caráter científico da pesquisa, pela especificidade da plataforma, mas muitos apontaram mecanismos alternativos de cobrança, na tentativa de gerenciar

melhor o custeio de insumos utilizados para manter os equipamentos funcionando.

Os insumos e reagentes também significam altos custos segundo Angeletti (1999), mas representam uma pequena fatia das necessidades de uma plataforma de recuperação de custos (Quadro 2).

Pode também ser observado no Quadro 2 o número de *facilities* auto sustentáveis não apontando necessariamente uma tendência de crescimento da sua ocorrência.

Quando observamos os depoimentos dos laboratórios de São Paulo verificamos que todos adotaram a cobrança de taxas e que os locais autos sustentáveis gerenciam muitos problemas pontuais a partir deste recurso, com exceção de um laboratório multiusuário utilizado somente para uso acadêmico e que só é utilizado por alunos e professores.

Não só os que bancam o projeto, mas todos pagam. É muito difícil bancar certos equipamentos, pois são extremamente caros. Só para iniciar o funcionamento e mantê-los funcionando já se gasta muito.

Com esta verba das taxas, a central é mantida e hoje é sustentável. Todos que usam pagam até quem comprou o equipamento.

Em relação à cobrança de taxa existem valores diferenciados para cada tipo de usuário sendo que para a iniciativa privada o valor é de aproximadamente o triplo.

Também ficou evidenciado em um depoimento de São Paulo o incentivo da própria agência de fomento para a busca da auto sustentabilidade pelas centrais, como forma de não mais ser necessário o financiamento de contratos de manutenção e outras despesas de custeio através de editais.

Na aquisição do equipamento no programa multiusuário, o próprio X (nome do responsável citado) nos visitou e orientou que buscássemos a sustentabilidade para gerenciar o custeio da facilidade.

Pode ser evidenciado nos discursos de um instituição de São Paulo os mecanismos de cobrança utilizados.

Com relação à gestão de recursos financeiros, a unidade possui uma conta vinculada à uma fundação e todo o dinheiro arrecadado com suas taxas vai direto para essa conta e é então utilizado pela central.

Novamente este aspecto remete a reflexão de quanto a cultura institucional impacta na tomada de decisão e mudança, uma vez que novos procedimentos devem ser pensados e consensuados na comunidade científica.

5.3.6 Desafios e problemas

Finalizando as questões da entrevista foi perguntado diretamente qual seria o maior desafio considerado pelos entrevistados e os depoimentos aqui reunidos são os respondidos como tal, assim como as falas que surgiram espontaneamente em resposta a outras questões e foram extraídas de acordo com a análise de conteúdo, e que neste ponto surgem reforçando o que vem sendo discutido nas categorias.

Essa repetição de discursos confirma a relevância dos tópicos até aqui apontados quando consideramos a sustentabilidade das plataformas e o comprometimento na sua principal característica de conjunto de equipamentos associados a competências, pesquisadores, técnicos trabalhando no desenvolvimento de experimentos necessários ao desenvolvimento da pesquisa (AGGERI, 2010).

De uma forma geral o maior desafio apontado nos discursos dos entrevistados, tanto na Fiocruz como em São Paulo está relacionado a recursos humanos, apesar de serem citados aspectos diferentes da mesma questão.

A operação por bolsistas gera grande rotatividade e desmotivação. Muitos já largaram a plataforma devido a esse problema e citam a imensa dedicação, a falta de reconhecimento, ganham

muito mal, excesso de trabalho. A não existência de vínculos ou um contrato que assegurem direitos trabalhistas é um grande problema. Hoje a plataforma não conta com outra pessoa e se precisar férias ou algum tipo de afastamento a plataforma fecha.

Como já referenciado na categoria de recursos humanos a grande maioria de plataformas Fiocruz é operada por bolsistas e alunos o que evidenciou a fragilidade do vínculo e confirma agora nas falas dos entrevistados como um grande problema e desafio a vencer.

Inicialmente ficou ressaltada a grande dificuldade da obtenção de pessoas capacitadas e envolvidas, que também foi confirmado nos depoimentos de São Paulo.

O principal desafio citado pelo pesquisador responsável é encontrar pessoal qualificado para operar instrumentos tão complexos. Quando o mesmo é operado por um técnico, perde-se muito do que o equipamento pode oferecer, e o usuário também não possui conhecimento suficiente da abrangência técnica do equipamento.

Desafio são pessoas capacitadas, formar uma grande equipe de trabalho e captar recursos para o funcionamento da plataforma. Estruturar uma plataforma deste tipo no serviço público sem pessoal fica muito difícil.

Alguns equipamentos demandam profissionais com anos de experiência ou doutorado. Como oferecer continuidade nos serviços com bolsistas que não podem se dedicar exclusivamente à plataforma?

Nos depoimentos da Fiocruz fica bastante enfatizado o “ciclo vicioso” que se tornou o treinamento e a perda de pessoal e a impossibilidade de retenção das pessoas comprometendo a consolidação das plataformas.

Os bolsistas são cíclicos, não se consegue fixar, é uma mão de obra muito especializada e de difícil obtenção, e, portanto não é barata. Dependendo do valor da bolsa, o operador que é muito bom também não quer ficar, pois é um trabalho de rotina árduo.

O grande problema é que existe grande rotatividade. A maneira como o laboratório lida com esse problema é treinando pessoas que não estão ligadas à plataforma, mas que possam auxiliar em qualquer momento. O problema é institucional. Pessoa treina e sai e toda hora tem que treinar.

Devido a este círculo vicioso que se tornou o treinamento para formação de pessoal e a subsequente perda, a plataforma tem períodos de alta produtividade e depois de baixa. Oscilações periódicas e não consegue manter o nível do serviço.

As pessoas não possuem nenhum benefício que normalmente são ofertados e não são motivadas a permanecer, portanto o discurso mais comum é “quando arrumam algo melhor não tem porque continuar”.

No início contava com dois operadores que saíram por receberem propostas mais atrativas da iniciativa privada.

No que se refere ainda à questão da retenção fica evidenciado em muitos discursos da Fiocruz a expectativa de se obter uma vaga em futuros concursos como forma de prover as plataformas com operadores fixos.

O pesquisador acabou de treinar os últimos, que espera que fiquem após a abertura da vaga do concurso e prossigam na plataforma. É a primeira vaga de concurso que vai conseguir para este equipamento.

Pedi no novo concurso uma vaga para operar o equipamento. Espera que se um dos pós-graduandos entrar no concurso será ótimo, pois não seria necessário nem treinamento.

Outra constatação que merece destaque neste discurso é o comprometimento do desenvolvimento da finalidade apontada por Aggeri (2010) de desenvolvimento de protocolos na metodologia assim como a não otimização da utilização do equipamento descrita por Haley (2011).

Quando orientava uma aluna de iniciação científica conseguia desenvolver este trabalho (desenvolvimento de protocolos da metodologia), mas acabou a bolsa da aluna e não pode mais cumprir essa atividade, pois não tem mais ninguém para ficar no equipamento. Hoje consegue fazer 2 análises por dia, senão faz uma só. Não tem como aumentar a demanda, pois só tem uma pessoa que opera. Hoje tem muito trabalho na plataforma e não consegue que o equipamento funcione dia e noite, conforme vários locais.

Em contrapartida ficou evidenciado que as instituições públicas de São Paulo utilizam outros mecanismos e conseguem oferecer aos colaboradores dos seus laboratórios benefícios que se equiparam aos da iniciativa privada conseguindo em parte resolver o problema da retenção e motivação de pessoas pelo menos no que se refere ao estabelecimento de vínculos trabalhistas mais atrativos.

Novamente fica ressaltado que isso é possível, de acordo com os depoimentos, em parte pela autossustentabilidade obtida através da cobrança de taxas e a busca de conhecimento de alternativas de retorno do dinheiro ao laboratório através de várias fundações.

A autossustentabilidade permite uma agilidade maior, pois as receitas cobrem as despesas, O sistema de gestão de receitas e despesas é realizado através das fundações ligadas à instituição. Desta forma o laboratório consegue pagar o custeio e ainda fazer pequenos investimentos de pequeno valor. A gestão é feita internamente e o pessoal da fundação apoia na parte jurídica orientando a celebração de contratos e convênios e realizando as cobranças, recolhimentos, pagamento das contas do projeto, recebimento de todas as receitas da pesquisa na sua área específica. Existe uma conta relacionada a cada projeto com dinheiro das receitas e dos equipamentos multiusuários que mantém todo o laboratório funcionando.

Outra questão apontada como grande obstáculo para todas as instituições é o processo licitatório para compras e a grande burocracia

enfrentada. O grande impacto negativo é referenciado pelos prazos muito longos evidenciados para a obtenção de equipamentos, peças e insumos, conforme destacado nos depoimentos da Fiocruz.

Processo de compra bastante complicado. Tem equipamento que foi pedido o ano passado e ainda não chegou, como, por exemplo, um equipamento pedido que é vital pra o funcionamento da plataforma. Com essa lógica quando o equipamento chega muitas vezes está defasado.

Dificuldade intrínseca do serviço público que gera retrabalho e o gasto é muito maior. Hoje tentam centralizar a compra de material para minimizar o gasto de compra. A compra por licitação de menor preço é um preço muito maior do que do mercado devido ao tempo que o fornecedor calcula que demora para receber o pagamento. Equipamentos dão defeito antes do tempo se for comprado por menor preço.

A respeito das observações sobre a falta de eficácia institucional no que se refere à execução dos procedimentos e que ultrapassam a condição do processo de compra são destacadas as seguintes declarações.

Outro grande problema é a importação do material de forma eficiente. Existe um serviço de importação institucional que executa os serviços internos ou os recursos provenientes. O tempo de entrada do material é muito longo e não existe atualmente nenhum sistema que garanta aquisições mais rápidas.

A plataforma funciona em parte porque com o equipamento quebrado, a compra de uma placa demora seis meses. É uma novela comprar pelo instituto. Mas em algumas unidades é diferente, pois tem cota anual de importação pré-aprovada, que facilita. A compra de cada produto não funciona muito bem. Mas acredita que a culpa não é só do governo.

Alguns pesquisadores tentam soluções alternativas no que se refere ao uso de verbas disponíveis de seus projetos pessoais para gastos emergenciais da plataforma.

Existem muitas dificuldades e limitações ligadas ao sistema de compras. Por exemplo, não foi possível realizar a maioria das compras compra no final do ano passado. Então o pesquisador teve de lançar mão de verbas de projetos do CNPQ para poder ter dinheiro na mão e sanar os problemas de compra. Teve que usar o seu dinheiro pessoal do laboratório para subsidiar a plataforma. Não poderia parar a plataforma porque não tinha dinheiro para compra os reagentes.

Novamente, pode ser observado nos depoimentos de São Paulo que através de mecanismos alternativos de gerenciamento da receita obtida através da cobrança de taxas e utilização de várias fundações é possível custear os insumos com prazos menores e portanto níveis maiores de eficiência.

Várias fundações privadas são utilizadas na gestão deste laboratório. Dependendo da fundação a flexibilidade é maior ou menor em termos de compra. Por exemplo, cita uma fundação que utiliza o mesmo mecanismo de compra da instituição, mas com tempo de entrega um pouco menor. No que se refere a Compra de insumos, elas são efetivadas em 5 dias e permite o custeio necessário dentro do laboratório (insumos). Toda a parte de materiais e pessoal é custeada através das fundações institucionais.

No que se refere a reposições de peças para equipamentos existem procedimentos mais rápidos que foram adotados para que as peças cheguem em duas semanas ao invés do prazo usual de seis meses

Com relação à disponibilização dos equipamentos na Fiocruz apareceu com força substancial o problema de plataformas paradas devido a equipamentos quebrados que em muitos casos são de grande relevância para o desenvolvimento da pesquisa.

Uma das causas recorrentes e que pode ser evidenciada nos depoimentos é novamente a questão do impacto negativo do tempo de espera de aquisição no funcionamento das plataformas.

Nos depoimentos destacados a seguir é constatado que a demora na substituição de equipamentos por modelos mais atualizados e a não disponibilização no mercado de peças de reposição pelo fabricante de equipamentos mais antigos interrompe o funcionamento da plataforma quando o equipamento sofre qualquer dano e precisa de substituição de algum componente.

Primeiro equipamento que usei, saiu de linha e não tinha peça, ficava mais parado que em funcionamento. O equipamento ficou obsoleto, pois a tecnologia mudou muito. Fiquei 6 anos esperando comprar outro e era sempre cortado porque não era prioridade. Sempre ficava pra trás. Acabava gastando para consertar e logo o equipamento parava. Demorou 6 anos para fazer voltar a plataforma ao que era.

Os entrevistados abaixo ressaltam o grande impacto negativo para a continuidade dos trabalhos acadêmicos e da pesquisa a interrupção de uso dos equipamentos.

Nesta lógica o equipamento já serviu a várias outras teses e só não é mais utilizado porque ficou um ano parado. Agora tem uma fila de usuários esperando para utilizar e não tem pessoal para cobrir esta demanda.

As vezes o equipamento quebra e a plataforma tem que avisar o usuário que está esperando o horário com a amostra pronta, e aí ele tem que interromper o experimento.

Novas metodologias e plataformas são iniciativas de inovação para os pesquisadores, mas deveria haver estrutura de gerenciamento, menos burocrática, que permitisse mais rapidez. Estou há um ano sem fazer nada. Lembro como a plataforma de PCR, que hoje é a mais madura e mais produtiva, teve um início complicado na Fiocruz para que chegasse no estágio atual.

Com estas declarações fica ressaltado que um dos grandes desafios da Fiocruz é o fortalecimento da sua gestão de equipamentos (VINHAS,

2007; DONAS, 2004) no sentido de evitar o problema recorrente com equipamentos quebrados e parados.

Obter mais manutenção e as verbas separadas para fazer as manutenções e evitar os equipamentos quebrados e parados. Um grande desafio já se constituiu a própria criação da plataforma, conseguir colocar os equipamentos em funcionamento, rapidez e confiabilidade, mas acredita estar no caminho.

Não sabe quanto vai gastar para consertar o equipamento e quanto tempo vai demorar para voltar a funcionar. Agora conseguiu recurso para comprar a peça que quebrou, mas o valor foi insuficiente para o conserto.

Ainda sobre esta questão constata-se a grande expectativa dos entrevistados em relação à obtenção de um contrato institucional de manutenção que venha resolver os transtornos frequentes com seus equipamentos.

Gostariam que estabelecessem contrato único para todos os equipamentos, mas não existe especificação institucional para alguns equipamentos menores. Mas se pensar em padronizar equipamentos para facilitar a negociação de contratos como instituição pode ser processado por favorecimento. É difícil trabalhar com a burocracia.

Esperam fechar um contrato. O equipamento está entrando no contrato maior com vários equipamentos do mesmo fabricante, mas os contratos são incertos e às vezes não há continuidade devido ao preço elevado. Esse é um problema de toda a Fiocruz.

Para finalizar pode se constatar a dificuldade no Brasil que alguns representantes e distribuidores de equipamentos enfrentam após as diversas aquisições e fusões entre os fabricantes e a diminuição do número de profissionais habilitados para suprir a demanda crescente do mercado, o que contribui negativamente para a prestação de serviços de manutenção em

tempo hábil, constituindo um problema adicional na questão dos equipamentos.

Não existe tecnologia no Brasil para consertar este equipamento e precisava de mão de obra estrangeira, e com isso ele passou a operar como plataforma para poder conseguir recursos institucionais para esta manutenção.

Em outros países da Europa, e mesmo na China, as mesmas empresas possuem um serviço de assistência técnica eficiente que resolve os problemas em tempo real. Aqui, a carência de bons profissionais constitui um grande problema para quem representa e oferece esses equipamentos. Algumas empresas em processo de fusão estão tentando, aos poucos, minimizar esses problemas.

Lilley; Deery; Gatto (2011) enfatizam a importância de garantir o tempo mínimo de inatividade dos equipamentos e sua otimização realizando as manutenções preventivas através de contratos de serviços completos e o desafio que esta questão significa para algumas unidades devido ao alto custo.

Novamente deve ser referenciada a verba proveniente das receitas de taxas para gerenciar o custeio dos equipamentos e insumos e a boa disposição para um gerenciamento eficaz de custos.

Problemas estruturais também são destacados em relação aos locais de instalação das plataformas e muitos depoimentos evidenciam dificuldades referentes às edificações da Fiocruz e apontam como solução a construção de prédios independentes centralizado como apontado na descrição das facilidades da literatura.

As questões principais que serão evidenciadas giram em torno da dificuldade do trabalho com tecnologia de ponta quando não foi obtida infra estrutura mínima necessária para sua operação, que poderá ser evidenciado com questões internas e muitas vezes fatores que vão além da esfera institucional.

A estrutura ideal para o funcionamento é a construção independente de um prédio como acontece no exterior.

Tenho um sonho de juntar a metodologia com que trabalho em um prédio onde seriam colocadas as plataformas de tecnologia uso similar todas juntas. Também poderiam ser colocados os equipamentos operados somente por usuários, que não necessitem pessoal, mas que não são o carro chefe. Numa sala os equipamentos para usuário e em outra, os que são operados por expertise. São os núcleos (core) de tecnologia dentro de uma facility e dentro do núcleo existem vários equipamentos, exatamente como existe no exterior. A estrutura ideal para o funcionamento É a construção independente de um prédio como acontece no exterior.

As dificuldades enfrentadas com questões estruturais são ainda apontadas como interferentes no desempenho dos equipamentos, o que se torna fator crítico para a entrega de resultados confiáveis e limitante para o aumento da capacidade de realização de ensaios.

Problemas estruturais são comuns na Fiocruz por se tratarem de edificações antigas que sofrem danos no caso de condições climáticas adversas, comprometendo o bom estado e desempenho dos equipamentos.

A plataforma não está instalada em uma sala adequada. Deveria operar dentro de um fluxo. Hoje o fabricante já disponibiliza equipamentos dentro de um fluxo. Mas não pode aceitar material altamente contaminado. Ainda existe o problema de o ar condicionado ser insuficiente para a manutenção da temperatura adequada para a operação ideal do equipamento. Várias vezes já foi sinalizado pelos técnicos que operam as manutenções a falha do equipamento devido à temperatura ambiente fora dos limites permitidos. Já foi pedido ao instituto várias vezes a revisão do ar condicionado. Deveria ter controle de temperatura ambiente. Muitas salas tem o mesmo problema.

Também a internet disponibilizada no campus, necessária não só para alguns equipamentos que sofrem com o retrabalho gerado devido a instabilidade da rede, mas também a questão da aquisição de sistemas de TI

que viabilizem a integração das plataformas e também o gerenciamento de usuários e todas as suas operações.

Com a falta de manutenção do sistema, esta estrutura de informática ficou perdida e desde então estamos com problema (sistema). É necessário agora um novo suporte, pois o volume de resultados gerado é muito grande. Diferente de outras plataformas que geram menos dados e conseguem enviar resultados anexados por e-mail.

A ideia de conseguir junto à instituição um sistema próprio é também para poder gerar relatórios através discriminando o custo de cada pedido efetuado por plataforma, para que anualmente se calcule o custo por laboratório. A aquisição desse sistema já é uma briga de pelo menos quatro anos. Acha muito importante que se conheça o perfil da plataforma através de relatórios.

O sistema de internet é péssimo e a plataforma funciona online. Muitas vezes estão fazendo a análise e o sistema cai e se perde tudo. Muito retrabalho e perda de tempo. Quando tem que lançar muitos laudos atrasados, fica em casa para trabalhar, pois se não tiver internet não pode trabalhar.

Porém esta questão não é exclusiva à Fiocruz. Em recente artigo publicado no jornal O Globo, em 22 de janeiro de 2014 são apontadas as dificuldades encontradas por um dos principais polos de pesquisa do Rio, na Ilha do Fundão, que une pesquisadores e profissionais em atividades de ponta, startups, pequenas empresas, representando mais de R\$ 1 bilhão em investimento recebidos e os problemas enfrentados como qualidade de internet, sinal de telefonia celular e queda de energia e que impactam negativamente seu perfil tecnológico.

Como foi visto na categoria anterior os relatos novamente evidenciam como ponto forte deste estudo a questão da mudança da cultura institucional que encerra em si a possibilidade da adoção de outros conceitos evidenciados nos discursos como a centralização das plataformas em Plataformas Fiocruz em detrimento de Plataformas do PDTIS ou do IOC. Esta centralização é vista por alguns como uma solução para uma disponibilização

igualitária dos serviços e uma solução para o enfrentamento das questões gerenciais que serão evidenciadas nos aspectos organizacionais.

Vale ressaltar ainda a citação de fatores políticos que prevalecem nas instituições e os limites que deverão ser impostos para que não impeçam a busca da eficácia e eficiência.

O ideal é a disponibilização de plataformas Fiocruz que ofereçam serviços para toda a Fiocruz e não plataformas independentes. De um modo geral porque dividir recursos e não somar e melhorar o que tem? Maximizar o uso do equipamento.

Existe uma dificuldade na mudança da política e cultura que está instituída para mudar algumas ações pré-estabelecidas. Deve haver muita disposição para mudar as coisas. Existe um fator político muito grande que não busca somente a eficiência e existe dificuldade de mudança. Existe um componente muito forte na instituição e fica difícil de mudar os mecanismos de funcionamento.

5.3.7 Aspectos organizacionais

Na categoria de aspectos organizacionais foi considerado tudo que se falou a respeito da organização interna das estruturas, focando principalmente na existência de procedimentos padronizados escritos, relatórios gerenciais, compra de insumos e custos.

Haley (2009) cita a importância que as *core facilities* representam para a pesquisa, e atentas a estas constatações, muitas instituições de pesquisa voltaram sua atenção e discussão para a busca de um gerenciamento mais eficaz das instalações. Nesse sentido, maior atenção vem sendo dispensada para práticas de um gerenciamento pró ativo e algumas instituições estão investindo pesado na parte administrativa.

Pode ser evidenciado, dentro da Fiocruz, através dos depoimentos, a dificuldade de gerenciamento de suas estruturas por motivos culturais, pelas

próprias barreiras impostas pela administração pública para comprar e contratar e pela falta de práticas gerenciais sistematizadas.

Outro problema quando se pensa na estrutura departamental é a autonomia e a visão individual que impera e não uma gestão institucional. Não existe em alguns departamentos a necessidade da gestão como um apoio transversal necessário ao melhor desempenho.

Apesar de se constituir uma preocupação conhecer a relação de custo e benefício da plataforma, não existem dados disponibilizados para tal. Como a compra é centralizada e os consumíveis são entregues na plataforma não existem controles e conhecimento sobre os seus custos.

Apesar de existirem iniciativas de gerenciamento exemplificadas pelo Programa de Desenvolvimento, que trouxe muitas melhorias na visão dos pesquisadores, o processo ainda é muito lento e ainda esbarra na aceitação de muitas plataformas de aderirem a esta proposta.

Considero que a Fiocruz hoje está num nível muito melhor que há 20 anos, pois as plataformas já são reais, já se aplica alguma coisa, penso que daqui a 10 anos será ainda muito melhor para quem chegar.

Contudo alguns depoimentos denotam o interesse de conhecimento da produtividade de suas plataformas com o intuito de melhorar suas práticas de gerenciamento de custos

A ideia é de no futuro criar relatórios de produtividade e indicadores relevantes. Para o tipo de equipamento operado a proposta da plataforma é a idealização do projeto, criar todo o workflow e entregar dados do equipamento ou uma análise.

Ainda na questão de produtividade são encontrados vários depoimentos que apontam a publicação como o indicador o que evidencia a grande preocupação com colaboração e produção científica em detrimento de

aspectos gerenciais podendo contribuir para a perpetuação das dificuldades apontadas.

Publicação é um ótimo indicador para saber se a implementação da plataforma está atingindo o seu objetivo de responder às questões da pesquisa, e a capacidade de gerar dados significativos, publicações e produção de conhecimento.

Por outro lado, pode ser destacada no depoimento de um entrevistado de São Paulo, a estreita relação firmada entre número de publicações e aquisição de verbas de projeto o que indiretamente contribui para a visão individualista e da visão da gestão como procedimentos burocráticos desnecessários.

A aquisição, normalmente, é conseguida em função do número de artigos produzidos, e não em função do uso que será feito. Para os órgãos de fomento, o critério de gerenciamento é feito por produção científica e acadêmica. Poucos órgãos são criteriosos quanto ao projeto de utilização e instalação.

Se o pesquisador tem uma boa rede, compra um equipamento, usa por dois anos, publica um certo número de artigos e descarta o equipamento. Existe a necessidade de continuar publicando cada vez mais para ter acesso a recursos. A grande preocupação não é com a gestão de infra estruturas, e sim com a geração de artigos científicos.

Como o dinheiro está ficando cada vez mais difícil, uma das formas de minimizar este impacto, fica evidenciada a incorporação nos editais de alguns programas de compartilhamento publicados pelas agências de fomento algumas exigências na condição de estruturação necessária, busca de auto sustentabilidade e relatórios de utilização.

No sentido de contornar as dificuldades de aquisição e contratação típicas da esfera pública existe grande expectativa dos pesquisadores de poder migrar futuramente para o CDTs que será caracterizado juridicamente

como empresa pública e proporcionará melhores resoluções destas questões.

O CDTS – Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde pretende ser um centro tecnológico para desenvolver produtos inovadores para solucionar questões da saúde demandadas pela sociedade

A proposta de incorporação das plataformas pelo CDTS parece não estar estabelecida, portanto não se sabe quantas plataformas irão migrar, e além do mais o tempo prometido para sua entrega já foi ultrapassado.

Acredita que tem que se mudar a lei como Biomanguinhos e a proposta do CDTS que vai operar em outro formato, como empresa pública deve melhorar esta questão O pesquisador espera que essa plataforma, no que se refere a desenvolvimento tecnológico, vá para o CDTS e consiga sair da lógica do financiamento público. A plataforma deve funcionar desta maneira, quando tiver desmembrada contará com verba própria. Mas acha que vai demorar o funcionamento do CDTS.

Pode ser observado em depoimentos de São Paulo que a utilização das fundações e a cobrança de taxas possibilitaram mecanismos de contratação de funcionários e ainda, objetivando maior motivação sem aumentar os custos salariais, também foi citada a oferta de assistência médica, vale-refeição e cesta básica.

Vale ressaltar que esse trabalho foi baseado exclusivamente nas falas dos pesquisadores, e não foi averiguada detalhadamente e profundamente como são organizadas essas operações.

Mas fica evidenciado que existem mecanismos utilizados dentro do público que propiciaram melhores condições de operação das estruturas, embora seu gerenciamento das operações diárias ainda se constitua um grande desafio.

Gestão diária é bastante complicada, manter verbas diárias para necessidade de fazer desembolsos consideráveis para eventuais quebras que garantam o funcionamento. Dentro

da autossustentabilidade existe uma preocupação muito grande com o fluxo de caixa.

Algumas questões citadas estão voltadas a preocupação relacionada à metrologia no que se refere ao questionamento da confiabilidade dos dados gerados utilizados para publicações.

Outro problema se refere à subutilização de equipamentos e a qualidade duvidosa dos dados que são obtidos por falta de adoção de normas de metrologia. Se não existe treinamento adequado e conhecimento, os dados podem ser questionados quanto à sua integridade, podendo gerar papéis também não confiáveis.

Em relação a esta questão existem iniciativas na adoção de procedimentos que assegurem a confiabilidade dos resultados e melhorem a gestão das instalações das unidades de São Paulo embora não exista a preocupação com a necessidade de certificação e não contem com pessoas para tal.

Segue todos os requisitos da norma ISO 17025, mas não implantou, pois segue os requisitos. Já fizeram todos os procedimentos conhece a norma e não implanta, pois teria que ter mais uma pessoa só para gerenciar toda a documentação. Faz os procedimentos, mas não tem gente para conseguir manter o sistema rodando. Alguns equipamentos possuem registros internos de desempenho que facilitam alguns controles.

Também pode ser evidenciado em um laboratório de São Paulo a não preocupação com a padronização de procedimentos por falta de pessoal para realizar as operações necessárias a um gerenciamento de procedimentos necessários para a gestão da qualidade

Com relação a certificações e procedimentos operacionais descritos, não existe tempo para tal, pois todos do laboratório são alunos e estão envolvidos com seus ensaios.

Na Fiocruz também existem iniciativas pontuais de creditações de laboratórios e alguns já possuem procedimentos padronizados estabelecidos e seguem com a implementação dos requisitos necessários.

As plataformas estão hospedadas em laboratórios que tem um grupo grande de pesquisadores e tecnologistas associados passando por um processo de acreditação. Talvez esse seja um primeiro movimento para outro tipo de certificação.

Alguns laboratórios já executam um programa de calibrações e manutenções que normalmente são necessários a implementação de um sistema de gestão da qualidade.

Procedimentos de qualidade e biossegurança Todos os protocolos estão descritos. O laboratório conta com todas as calibrações e manutenções dos equipamentos. Todos os equipamentos analíticos estão calibrados. Todas as pipetas estão calibradas e estão ligados a um programa de calibração, mas mesmo antes da existência esta calibração era feita por uma empresa. Todos os equipamentos de medição como balanças, pHmetros estão todos calibrados.

O que pode ser evidenciado nesse sentido é que existem vários graus de maturidade e exigência no que se refere à adoção de algumas práticas, dependendo muito da expectativa e visão do pesquisador. Apesar da Qualidade já se constituir uma realidade na Fiocruz, a sua implementação sistêmica ainda é um longo caminho a ser percorrido e dependerá da somatória das visões e ações de cada indivíduo para sua consolidação em toda a instituição.

O que esta plataforma e sua gerente esperam e cobram da direção é trabalhar dentro da ISO 9001. Defende colocar em prática o que pensa ser excelência operacional. O que também seria interessante seria a criação de um laboratório comum de metrologia A gestão da qualidade é uma iniciativa muito recente na Fiocruz e o seu setor administrativo também é novo.

Existe ainda uma nítida preocupação em alguns discursos com as questões administrativas e de gerenciamento como suporte à ideia principal de que o equipamento não pode parar porque a pesquisa não pode parar e os serviços não podem ser descontinuados.

Essa visão reflete o que Haley (2009) propõe na literatura como a principal área de grandes desafios e oportunidades na sustentabilidade e consolidação das estruturas compartilhadas especificadas como suas operações e o gerenciamento.

6. CONCLUSÃO

Esse trabalho foi motivado pela constatação inicial da inexistência de compartilhamento de equipamentos em alguns laboratórios e pela dificuldade relatada por outros para usar equipamentos normalmente disponibilizados em alguns laboratórios.

Essa mesma questão é comum no histórico de consolidação de algumas estruturas centralizadas de compartilhamento de equipamentos, onde apesar do descrédito inicial muitas barreiras foram transpostas e prevaleceu a vitória do coletivo sobre o individual.

Durante o transcorrer deste trabalho pode ser evidenciado nas instituições estudadas a questão da cultura institucional como forte componente na mudança a ser operada para que sejam alcançados novos patamares de desenvolvimento e de utilização compartilhada de equipamentos.

Na Fiocruz aparece com bastante força, mas já pode ser observado nos discursos de alguns o mesmo sentimento que disparou muitas transformações do uso individual para o coletivo.

Em contrapartida também foi constatado como o desenvolvimento da ciência revolucionou as metodologias existentes e a lógica da pesquisa, o advento das redes que alterou os relacionamentos individuais e empresariais e o ritmo dinâmico e flexível de atuação organizacional que acompanhou o advento da globalização.

No mundo atual a percepção do tempo parece ter mudado e com ela a necessidade de respostas mais rápidas às demandas geradas.

Em relação ao tema aqui discutido isso ficou evidenciado com o lançamento a intervalos cada vez menores de equipamentos de alto valor agregado, complexos e necessários ao desenvolvimento de novas metodologias. Nesse sentido as instituições investigadas exemplificam em seu parque tecnológico modelos de equipamentos equiparáveis a qualquer instituição internacional de reconhecido mérito científico

Contudo vários fatores navegam na contramão desta evolução retardando os tão almejados resultados.

Na administração pública os mecanismos lentos e burocráticos de aquisição e contratação de serviços são totalmente antagônicos ao ambiente de desenvolvimento tecnológico e ficou evidente os entraves significativos que representam para a Fiocruz e instituições de São Paulo.

O principal desafio encontrado foi a obtenção e retenção de pessoas capacitadas e necessárias, dificultada pelos mecanismos lentos e burocráticos de contratação representados pelos concursos públicos que impedem o pleno funcionamento das plataformas.

Também a aquisição de insumos e peças de reposição fica dificultada pelos processos licitatórios públicos causando sérios problemas à execução das análises. O prazo de entrega de insumos e peças extremamente longos não condiz com a rotina de produtividade de análise proposta e dificulta o planejamento das aquisições, o que ficou evidenciado pela paralização de diversos equipamentos

Na Fiocruz ficou constatada que a grande variedade de equipamentos importados enfrenta problemas básicos de quebra e reposição de peças que afetam todo o processo da cadeia da pesquisa, significando a paralização de ensaios, atraso de trabalhos acadêmicos e publicações, e também desperdício de capacitação no caso de equipamentos que contam com pessoal treinado já vinculado. Adicionalmente foi observada a falta de

contratos de manutenção para alguns equipamentos o que contribui para a diminuição da sua vida útil.

A gestão de equipamentos passou a desempenhar um papel preponderante no planejamento e implementação de rotinas de manutenção preventivas e corretivas necessárias a um parque de equipamentos.

É urgente um olhar mais atento em relação ao enfrentamento desta questão e a consideração de uma gestão de equipamentos mais eficaz que estabeleça políticas e programas mais abrangentes de manutenção. Muitos problemas que foram evidenciados poderiam ser sanados se fossem tratados pró ativamente. Uma possível solução seria o fortalecimento da unidade de manutenção institucional da Fiocruz ampliando a oferta de realização de todas as manutenções necessárias a todas as suas unidades ou mesmo uma manutenção especializada por equipamentos e centrada nas unidades específicas. Nesse sentido, também como alternativa para equipamentos importados que necessitem de contratos, a centralização em uma estrutura única institucional possibilitaria a realização de contratos com melhor negociação de horas trabalhadas e inclusão das peças necessárias. Pode ser constatado que o conhecimento mais profundo do funcionamento dos equipamentos aliado ao relacionamento estabelecido com fabricantes também podem significar arranjos excepcionais nesta questão. Muitos laboratórios, pelo peso do nome institucional que carregam, podem se tornar vitrines para o lançamento de novas metodologias despertando o interesse de negociação de muitas empresas.

A mesma opção de centralização poderia ser considerada para a realização da importação, treinando e capacitando pessoas para a realização do processo ponta a ponta, possibilitando a aquisição de insumos e equipamento com maior agilidade e otimização de recursos

Ainda com relação a equipamentos poderia ser criado um laboratório de metrologia para realização das calibrações necessárias e de uma maneira mais abrangente. Hoje somente alguns laboratórios são contemplados com este serviço institucional, como por exemplo o INCQS. Pode ainda ser constatado que somente alguns laboratórios que não contam com este

serviço realizam as calibrações necessárias por não contarem com disponibilização e planejamento de verbas no momento adequado. O processo licitatório, pela ausência de competitividade, oferta de serviço ou outros aspectos legais dificulta também cumprir esta necessidade.

Outro ponto a ser destacado e, propositalmente citado repetidamente na discussão, se refere à cobrança de taxas que é realizada pelas instituições de São Paulo e que resolvem as questões principais relativas a custeio caracterizadas como contratação de mão de obra em algumas unidades, insumos, contratos de manutenção e qualificação e outras despesas menores.

Nesse ponto aparece como sugestão para outros estudos que os possíveis mecanismos utilizados por estas unidades e os caminhos necessários para sua implementação sejam verificados uma vez que as instituições que a realizam também são públicas. Não foram avaliadas estas questões com o aprofundamento necessário, mas durante a execução deste trabalho foi observado o grande interesse despertado em alguns, quando se fala do ressarcimento dos serviços prestados como forma de sustentação operacional.

Nos discursos da Fiocruz ficou evidenciado um total desconhecimento sobre a questão e dos possíveis mecanismos de cobrança e também foi citado o despreparo para tal. Estas questões podem ser simplesmente resolvidas pela busca do conhecimento do assunto e interesse na busca de mudanças legais, assim como são realizadas quando existem interesses comuns em jogo.

Nas unidades de São Paulo, em geral ficou evidenciado um profundo conhecimento sobre os aspectos legais e os mecanismos de uso de fundações e constituição dos Fundos de Operações para cobertura dos principais gastos, e que possibilitam melhores soluções frente aos problemas relativos a prazo do processo licitatório. Essa questão evidenciou uma grande diferença no nível organizacional alcançado pelas estruturas de São Paulo caracterizando um maior profissionalismo na entrega dos resultados.

Outro ponto a ser destacado é o fortalecimento da governança das facilidades representada por comitês de usuários e comitês gestores, assegurando um tratamento mais igualitário ao cliente, e também a figura do administrador, que é o último ponto importante a ser considerado.

Finalmente, a gestão aparece como ponto crucial para as *facilities* e plataformas tecnológicas como para qualquer organização atual, e o papel do gestor, essencial para melhorar os processos operacionais, otimizar uso de recursos e enfrentar os desafios de sustentabilidade destas estruturas.

Paralelamente, os sistemas informatizados de gerenciamento são ferramentas indispensáveis de apoio à gestão dentro destas estruturas, permitindo a integração das atividades típicas do compartilhamento de equipamentos e apresentando soluções para agendamento de clientes, rastreabilidade de amostras, relatórios de produtividade, emissão de guias de pagamento, gestão de equipamento e liberação de resultados por email para usuários.

Na gestão diária vale ressaltar que muitas atividades necessitam ser planejadas, controladas e melhoradas continuamente e nesse sentido vários ferramentas de gestão podem ser adotadas. Já é sabido que alguns pesquisadores não consideram estas funções como pertencentes ao seu âmbito de trabalho, apesar de muitos já reconhecerem a necessidade de uma gestão qualificada como apoio as suas operações. A Fiocruz, atenta a essa necessidade, aprovou analistas de gestão nos últimos concursos, que foram treinados em diversos perfis, para qualificar melhores práticas de gestão que se constituam em eficiência organizacional e contribuam para o desenvolvimento das atividades finalísticas. Mas é também necessário, que haja esse alinhamento e integração dentro das unidades, junto às diretorias, vices-diretorias e pesquisadores para que a tão propalada gestão não fique somente no discurso.

REFERÊNCIAS

- ABDULWAHED, M. Equipment Sharing Review - In an effort to try and identify existing models of equipment sharing, a review of existing practice. Centre for Engineering and Design Education, Loughborough University, 2011.
- AGGERI, F.; LE MASSON, P.; BRANCIARD, A.; PARADEISE, C.; PEERBAYE, A. Technological platforms in the life sciences. ERIEP, Nr 1 2010. Disponível em: <http://revel.unice.fr/eriep/index.html?id=3050>. Acessado em: março de 2013.
- ALBUQUERQUE, E. M.; CASSIOLATO, J. E. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde. Revista de Economia Política, v. 22, n. 4, p. 134–151, 2002.
- ANDEREGGEN, S.; ZOLLERA, E.; BOUTELLIER, R. Sharing research equipment to bridge intraorganization at boundaries: the cases of Novartis and ETH Zurich: shared equipment arrangements can help overcome organizational barriers that impede knowledge sharing. Research-Technology Management, v. 56.1, p. 49, 2013.
- ANGELETTI, R.; BONEWALD, L.; DE JONGH, K.; NIECE, R.; RUSH, J.; STULTS J. Research technologies: fulfilling the promise. FASEB J. 13, p. 595-601, 1999.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. 1ª. ed., São Paulo, Edições 70, 2011.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm.
- BUTLER, M.; WILLIAMS, H. P. Fairness versus efficiency in charging for the use of common facilities. Journal of the Operational Research Society, v. 53, n. 12, p. 1324–1329, 2002.
- CASSIOLATO, J. E. A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas. ALBAGLI, S.; LASTRES, H. M. M.(org). In: Informação e Globalização na Era do Conhecimento. 1ª. ed., Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.
- CASTELLS, M. A Sociedade em Rede: a Era da Informação. Economia, Sociedade e Cultura, v. I, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. 2002.
- CHAMPY, J. Preparando-se para a mudança organizacional. In: HESSELBEIN et al. (orgs). A Organização do Futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã. Peter Drucker Foundation, 2ª edição, 1997.

CHIAVENATO, I. Gestão de Pessoas. 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

COLENCI A. T.; NETO M. S. O trabalho em equipe como diferencial competitivo na Organização: reflexos na universidade. Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0619.PDF. Acessado em: fevereiro de 2013.

COULTER, C. H. L. Research Instrumental Sharing: continued availability of advanced instruments must evolve sharing: how are instruments shared? *Science*, v. 201, p. 415-420, 1978

CUMMINGS, J.; KIESLER, S. Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries. *Social Studies of Science*. v. 35, n. 5, p. 703-722, 2005.

DEMAGGIO, S. Running and setting up a confocal microscope core facility. *Cell Biological Applications of Confocal Microscopy. Methods in Cell Biology*, v. 70, Chapter 14, p. 475–485, 2002.

DONAS, M. L. M. A Gestão da Manutenção de Equipamentos em uma Instituição Pública de C;T em Saúde. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Mestrado Profissional em Gestão De C;T em Saúde, 2004.

EQUIPAMENTOS MULTIUSUÁRIOS: Tecnologia Avançada ao Alcance dos Pesquisadores, Ciências Biológicas, FAPESP. Disponível em: <http://www.fapesp.br/emu>. Acessado em: janeiro de 2013.

FARBER, G. K.; WEISS, L. Core facilities: maximizing the return on investment. *Science Translational Medicine*, v. 3, n. 95, 2011.

GENOPOLE - Réussir ensemble en Biotechnologie – site oficial do Genopole – França. Disponível em www.genopole.fr/. Acessado em: março de 2013.

GREY, C. Um Livro Bom, Pequeno e Acessível sobre Estudos organizacionais. 2ª Edição, Bookman. 2012 (edição Digital). ISBN 8577806650, 9788577806652. Acessado em: janeiro de 2014.

GIBBS, G.; CLARK, S.; QUINN, J.; GLEESON, M. J. Cost (non)-recovery by platform technology facilities in the Bio21 Cluster. *Journal of Biomolecular Techniques* v.21, n. 1, p.29-34. 2010.

GUIMERA R.; BRIAN, U.; SPIRO, J.; NUNES L. A. Team Assembly Mechanisms Determine Collaboration Network Structure and Team Performance. *Science*, v. 308, p. 697, 2005. DOI: 10.1126/science.1106340.

- HAGER, K. M.; FOX, J. W.; GUNTHORPE, M.; LILLEY, K. S.; YEUNG, A. Survey of current trends in DNA synthesis core facilities. *Journal of Biomolecular Techniques*, v.10, n. 4, p.187-93, 1999.
- HALEY, R. A framework for managing core facilities within the research enterprise. *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 20, p. 226–230, 2009.
- HALEY, R. Institutional Management of Core Facilities during Challenging Financial *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 22, n. 4, p. 127–130, 2011.
- HOCKBERGER, P.; MEYN, S.; AUGER, J. et al. Best Practices for Core Facilities: handling External Customers. *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 24, n. 2, p. 87–97, 2013.
- IVANETICH K. M.; NIECE, R. L.; ROHDE, L., FOWLER, E., HAYES, T.; Biotechnology core facilities: trends and update. *FASEB Journal*, v. 7, n. 12, p. 1109-1114, 1993.
- KATZ, J. S.; MARTIN, B. What is research collaboration? *Research Policy*, v. 26, n.1. p.1-18, 1997.
- KATZENBACH, J. R. A força e o poder das equipes. Editora Makron Books, São Paulo. 1994
- LANGFORD, C. H.; CLAYMAN, B. P.; WILLIAMS A. M. A. Pathways of Knowledge Flow Between. University Researchers and Users. March 14, 2008.
- LILLEY, K. S.; DEERY, M. J.; GATTO, L. Challenges for proteomics core facilities. *Proteomics*, v. 11, p. 1017-1025, 2011.
- LOO R.; NICOLET C.; NIECE, R. L.; YOUNG, M.; SIMPSON J. Association of Biomolecular Resource Facilities Survey: service Laboratory Funding. *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 20, n. 3, p. 180-185, 2009.
- KATZENBACH, J. R. A força e o poder das equipes. Editora Makron Books, São Paulo. 1994.
- KEATING, P.; CAMBROSIO, A. Biomedical platforms: realigning the normal and the pathological in late-twentieth-century medicine. Cambridge, MA: The MIT Press, 560 pp., 2003.
- LAUTO, G. How Large Scale Research Facilities Connect to Global Research, CBS INO - Research Centre on Biotech Business gl.ino@cbs.dk Finn Valentin CBS INO - Research Centre on Biotech Business, 2012.
- MARSHALL JUNIOR, I.; ROCHA, A.V.; MOTA, E. B.; QUINTELLA. O.; Gestão da qualidade e processos. 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

MAMMANA C.Z. Inovação e competição no mundo globalizado. Reflexões sobre o desenvolvimento competitivo da engenharia em países de Industrialização tardia. 2005. Disponível em: <http://www.acadning.org.ar>.

MENEGHELLI, L. O ambiente das organizações na era da globalização. Curso de Especialização em Gestão Empresarial. Instituto Catarinense de Pós-Graduação 2008. Artigo disponibilizado em <http://www.posuniasselvi.com.br/artigos/rev01-03.pdf> Acessado em: janeiro de 2013.

MCMILLEN, D. A.; BIBBS, L.; NANCY, D. Biotechnology Core Laboratories: an Overview. *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 11, n. 1, 2000.

MERZ, M.; BINIOK, P. How Technological Platforms Reconfigure Science-Industry Relations: the Case of Micro- and Nanotechnology. *Minerva*, v. 48, n. 2, p. 105-124, 2010.

MOWERY, D. C.; NELSON, R. R.; SAMPAT, B.; ZIEDONIS, A, The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, v. 30, p. 99-119, 2001.

NELSON, R. R. Observations on the Post Bayh Dole Rise of Patenting at American Universities. *Journal of Technology Transfer*, v. 26, p. 13-19, Netherlands, 2001.

NIECE, R. L.; BEACH, C. M.; COOK, R. F.; HATHAWAY, G. M.; WILLIAMS, K. R. State-of-the-art biomolecular core facilities: a comprehensive survey. *FASEB Journal*, v. 5, n. 13, p. 2756-2760, 1991.

PAOLI, P. D. Institutional shared resources and translational cancer research. *Journal of Translational Medicine*, v. 7, n. 1, p. 54, 2009.

PEERBAYE, A.; MAGEMATIN, V. Life Science Large Scale Research Facilities: what are the effects of technology transfer dynamics. INRA, 2003.

PEERBAYE, A.; MAGEMATIN, V. Sharing research facilities: towards a new mode of technology transfer? *Innovation: management, policy ; practice*, n. 7, p. 23-38, 2005.

PEERBAYE A, A.; Le MASSON, P.; BRANCIARD, A.; PARADEISE, C. Technological platforms in life sciences. *ERIEP*, n.1, 2010.

PROPRIS, L., CORRADINIC , C. Technology Platforms in Europe: an empirical investigation. *WWW for Europe Working Papers*, n.34, 2013. Disponível em: <http://www.foreurope.eu/fileadmin/documents/pdf/Workingpapers> Acessado em: janeiro de 2013.

ROBINSON, D. K. R.; RIP, A.; MANGEMATIN, V. Technological agglomeration and the emergence of clusters and networks in nanotechnology. *Research Policy*, v. 36, n. 6, p.871-879, 2007.

SHRUM, W; GENUTH, J; CHAMPALOV, J. Structures of Scientific Collaboration. Cambridge: The MIT Press, 2007.

SIMMIE, J. Innovation and Urban Regions as National and International Nodes for the Transfer and Sharing of Knowledge. *Regional Studies*, v. 37, p. 607-20, 2003.

SLAUGHTER, S.; RHOADES, G.. Academic Capitalism in the New Economy. Baltimore, Md.: The Johns Hopkins University Press, 2004.

SLAUGHTER, C. A bright but demanding future for Core facilities. *Journal of Biomolecular Techniques*, v.16, n. 2, p.167-169, 2005.

SOUZA, R.A.; MARINHO, D.S.; BRUM, A.P.O.; MOREL, C.M. Multi-user equipment, core facilities and technological platforms: the evolution of organizational strategies for translational health research RECIIS, v. 6, n. 3, 2012.

TEIXEIRA, M. O.; FILIPECKI, A. T. P. O uso de plataformas tecnológicas e suas implicações no modo de organização da pesquisa na área de biomedicina: análise preliminar da experiência da Fiocruz. RECIIS, v. 5, n. 1, p. 100-7, 2011.

TEIXEIRA, M. O.; MACHADO, C.J.S.; FILIPECKI, A. T. P.; LANDI, A. Plataformas tecnológicas e a pesquisa em biomedicina – caracterização de uso local de dispositivos globais. *Liinc em revista*, v. 8, n. 1, p. 222-236, 2012.

TEIXEIRA, M. O.; FILIPECKI, A.T.P A dinâmica da organização da pesquisa em biomedicina no Brasil: anatomia de uma experiência recente na Fundação Oswaldo Cruz. RECIIS, v. 3, n. 2, p. 47-72, 2009.

TROGARDS, J. Issues in the Management of a Core Imaging Facility. *Magazine LabManager*, v. 1, n. 4, p. 11-6, 2006.

WIEBE, G.J.; PERSHAD, R.; ESCOBAR, H., HAWES, J. W.; HUNTER, T. et al. DNA Sequencing Research Group (DSRG) 2003- A general survey of core DNA sequencing facilities. *Journal of Biomolecular Techniques*, v. 14, n.2, p.231, 2003.

WILLIAMS, K. R.; NIECE, R. L.; ATHERTON, D.; FOWLER, A. V.; KUTNY, R.; SMITH, A. J. The size, operation, and technical capabilities of protein and nucleic acid core facilities. *FASEB Journal*, v. 2, p. 3124-3130, 1988.

VANDERBILT UNIVERSITY GUIDELINES FOR RESEARCH SHARED RESOURCES AND CORE FACILITIES- Disponível em:<http://www.mc.vanderbilt.edu/documents>. Acessado em: janeiro de 2013.

VINHAS, R. D.. Gestão da manutenção de equipamentos de laboratório: uma estratégia para melhoria do desempenho da atividade de pesquisa em uma instituição de C;T em saúde. Recife: R. D. Vinhas, 2007.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Licenciamento nas Universidades e a Lei Bayh-Dole; Science, v. 22; p. 301-1052, 2003.

EUR 22706 – Third Status Report on European Technology Platforms – At the Launch of FP7 Luxembourg: Office for official Publications of the European Communities 2007 – 130 pp. – ISBN 92-79-02529-5.

WATKINS, S. C.; TURNER, D. S. instalações Multi usuário de imagens microscópicas. Proc. SPIE, v. 2983, p. 102-4, 1997.

WOOD, K. V.; HACHEY, D. L. Organization, management and operation of Contemporary academic mass spectrometry service facilities. J. Mass Spectrom. v. 35, p. 1157-64, 2000.

ZOLOTOV, A. Instrument sharing centers. Journal of Analytical Chemistry, v. 56, n. 3, p.199, 2001.

ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R.; ARMSTRONG J. Intellectual Capital and the Firm: the Technology of Geographically Localized Knowledge Spillovers. v. 36, n. 1, p. 65-86, 1998.

ANEXO I

Questionário

Este questionário é parte integrante da dissertação de mestrado acadêmico e tem como objetivo conhecer os serviços disponibilizados pelas unidades com equipamentos compartilhados existentes em instituições de pesquisa brasileiras que já operam nesse modelo.

Características:

Nome da estrutura de compartilhamento:

Qual a tecnologia disponibilizada? Qual o serviço oferecido?

Qual a vinculação institucional do equipamento compartilhado?

Há quanto tempo opera como equipamento multiusuário?

Como são realizados os ensaios em relação a preparação das amostras utilizadas?

Como são disponibilizados e operados os equipamentos?

Como são admitidos os usuários

Recursos humanos

Quais as pessoas associadas a operação do equipamento?

Qual a capacitação exigida?

Usuários

Quais seus principais usuários?

Interno (sua unidade)

Interno (mesma instituição porém outras unidades)

Você atende usuários:

Externo (outras instituições)

Iniciativa privada

Financiamento

Quais as principais fontes de financiamento e orçamento para a operação da sua estrutura compartilhada?

Existe cobrança de taxa para o uso dos seus equipamentos?

Em caso de não cobrança, qual sua opinião sobre a cobrança de taxas para utilização do equipamento?

Em caso de cobrança de taxa, existem preços diferenciados para diferentes tipos de clientes? (Ou seja, usuários internos versus usuários externos)

Como são calculadas as taxas? Que tipos de custos são considerados em seus cálculos de taxa?

O valor total arrecadado com taxas é suficiente para a sustentabilidade do seu laboratório?

Divulgação dos serviços

Como os seus serviços são divulgados?

Equipamentos

Como são adquiridos os equipamentos? Quais as principais fontes de recurso?

Como é realizada a manutenção dos equipamentos e principais reparos?

Existem contratos de manutenção?

Gerenciamento

Existem procedimentos gerenciais para avaliação de produtividade, operações desempenho e cálculo de custos para o compartilhamento de equipamentos?

Existem procedimentos padronizados de qualidade?

Desafios

Quais são os maiores desafios e problemas enfrentados para gerenciar sua estrutura de compartilhamento?

Sinta-se livre para compartilhar quaisquer comentários ou perguntas sobre gerenciamento de sua unidade central que não foram abordados.

Quais os fatores mais importantes que você considera para o uso de equipamentos compartilhados

Obrigado por participar!

ANEXO II**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título do Projeto: **UM OLHAR SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MULTIUSUÁRIOS EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA BRASILEIRAS**

Instituição Responsável: INCQS/FIOCRUZ

O senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa científica “ Um olhar sobre a utilização de equipamentos multiusuários em instituições de pesquisa brasileiras” , cujo objetivo é conhecer como são compartilhados e arranjados os equipamentos de alto valor existentes em instituições de pesquisa nacionais de perfil próximo, ou seja, com grau semelhante de reconhecimento, e comparativamente verificar as semelhanças, problemas, desafios e funcionamento.

Sua participação é livre e espontânea, não havendo à sua pessoa nenhum tipo de prejuízo ou dano físico ou psíquico em relação à instituição na qual trabalha, em relação ao pesquisador, nem em relação à instituição responsável por este estudo. O instrumento de coleta dos dados será a entrevista individual. No que concerne à identidade do entrevistado, haverá o cuidado necessário à sua preservação, nomeando-se apenas o cargo e a função que ocupa. Advertimos que os resultados da pesquisa serão divulgados em congressos e publicações científicas de um modo geral.

A importância de sua colaboração consiste no fato de que os resultados da pesquisa poderão contribuir para o aperfeiçoamento da pesquisa em saúde, particularmente no que se refere ao processo de compartilhamento dos equipamentos nela utilizados. Quaisquer esclarecimentos que necessite poderá entrar em contato com o autor da pesquisa, Maria Beatriz Andrade Fontoura de Carvalho, pelo telefone (021)2710-1971, ou e-mail: maria.carvalho@iff.fiocruz.br, mbafc1@gmail.com

Minha participação é voluntária e está formalizada por meio da assinatura deste Termo em duas vias, sendo uma retida por mim e a outra pelo pesquisador. Poderei deixar de participar a qualquer momento sem que isso acarrete qualquer prejuízo à minha pessoa.

Pesquisador _____

Participante _____

Rio de Janeiro, ____ de _____ 2013.