



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

JOANA AZEVÊDO FRAGA

**BIG DATA E O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL: UMA SUGESTÃO
PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

SALVADOR

2016

JOANA AZEVÊDO FRAGA

**BIG DATA E O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL: UMA SUGESTÃO
PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia do Trabalho e da Empresa.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton de Moura Ferreira Júnior

SALVADOR

2016

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Cristina Magalhães CRB 5- 960

Fraga,Joana Azevedo

F811 Big data e o sistema único de saúde no Brasil: uma sugestão para solução de problemas./ Joana Azevedo Fraga. – Salvador, 2016.
93f. Il.; fig.; quad.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton de Moura Ferreira Júnior.

1. Sistema Único de Saúde (Brasil). 2. Economia da saúde. 3. Saúde – Inovação. I. Ferreira Júnior, Hamilton de Moura. II. Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 338.430981



TERMO DE APROVAÇÃO

JOANA AZEVEDO FRAGA

“BIG DATA E O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL: UMA SUGESTÃO PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS”

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Hamilton de Moura Ferreira Júnior
(Orientador - PPGE/ECO/UFBA)

Prof. Dr. Antônio Renildo Santana Souza
(PPGE/ECO/UFBA)

Prof. Dr. Leonardo Bispo de Jesus Júnior
(PPGE/ECO/UFBA)

Ms. Bernardo Pereira Cabral
(UFRJ)

Aprovada em 28 de novembro de 2016.

Dedico este trabalho a minha mãe, sempre presente e incentivando todas as minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio financeiro concedido no curso do meu mestrado.

Ao professor Hamilton de Moura Ferreira Júnior, por ser mais que orientador, um conselheiro, guia e amigo, apoiando, orientando e guiando minhas conquistas acadêmicas e trazendo lições para minha vida.

À minha mãe e amiga, pelo amor e apoio incondicional a todas as minhas escolhas, ao meu avô pelo carinho de sempre, e à minha família, sempre presente e apoiando cada passo dado, em especial minha madrinha Andréa, tia Hildeci, tios Joeraldo e Grimaldo, e tias Juciara e Zélia, Karine e Cristina, que têm grande participação nessa conquista e em minha vida. A Jucélia pela amizade e ajuda de sempre. À minha comadre, amiga e irmã Júlian, pela presença e apoio constantes, e a Cecília por me trazer alegrias, e aos meus amigos de Cachoeira, que para mim são também minha família.

A todos os colegas do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da UFBA, em especial à grande parcela da turma de mestrado e doutorado de 2014, que me mostrou como podemos conseguir grandes resultados quando se tem união e apoio mútuo. Em especial a André e Juliana, amigos que sei que sempre posso contar e levarei para a vida toda.

A todos os professores do PPGE pelos ensinamentos. A Bernardo, por dedicar a mim atenção, amizade e ensinamentos sempre que preciso. Aos funcionários da secretaria do PPGE, em especial Max, que sempre atendeu e esclareceu minhas dúvidas, a qualquer momento e com toda prestatividade, e a bibliotecária Vânia por toda a ajuda quando necessário.

RESUMO

Esta dissertação traz uma discussão sobre a utilização de tecnologias, apresentando o conceito de Economia da Saúde e Sistemas de Inovação e da ferramenta Big Data, oriunda do meio das tecnologias de informação, analisando sua possível importância econômica para o Sistema Único de Saúde. O Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil é apresentado, sendo mostrada sua estrutura e principais desafios e objetivos para gestão. Dessa forma, são relacionados os possíveis benefícios gerados pela utilização de Big Data para os serviços de saúde e gestão do sistema, tendo forte caráter inovativo.

Palavras-chave: Sistemas de inovação. Economia da saúde. Big Data. SUS. Serviços.

ABSTRACT

This dissertation brings a discussion about the use of technologies, presenting the concept of Health Economics and Innovation Systems and the Big Data tool, coming from the information technology medium, analyzing its possible economic importance for the Unified Health System. (SUS) of Brazil is presented, showing its structure and main challenges and objectives for management. In this way, the possible benefits generated by the use of Big Data for the health and management services of the system are considered, having a strong innovative character.

Key-words: Innovation Systems. Health Economics. Big Data. SUS. Services.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	ECONOMIA DA SAÚDE	10
2.1	SISTEMAS DE INOVAÇÃO	12
2.1.1	A abordagem geográfica dos sistemas de inovação	17
2.1.2	Sistemas Setoriais de inovação	20
2.2	SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE	22
2.2.1	Complexo Econômico Industrial da Saúde	25
2.2.2	Sistemas de Inovação em Saúde Baseado em Problemas	28
3	SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL	32
3.1	PROBLEMAS E DESAFIOS DO SUS NO BRASIL	40
3.2	AGENDA EM SAÚDE PARA O BRASIL	46
3.3	UM RECORTE PARA A BAHIA	53
4	BIG DATA	58
4.1	A ESTRUTURA PARA O BIG DATA	66
4.2	INTERNET DAS COISAS	69
4.3	COMPUTAÇÃO EM NUVEM	72
4.4	UTILIZAÇÃO DO BIG DATA	75
4.5	O USO DE BIG DATA NO SUS	79
5	CONCLUSÃO	85
	REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação de mestrado foi desenvolvida como consequência de uma trajetória de trabalhos elaborados nos últimos anos pela Unidade de Estudos Setoriais (UNES), da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Os trabalhos apresentados foram voltados à temática da saúde e demonstraram a importância da economia da saúde e o papel dos serviços no setor de saúde, de diferentes maneiras e aplicações.

Se por um lado a economia é uma ciência que fundamentalmente utiliza de interdisciplinaridade para desenvolvimento de seus estudos, a saúde apresenta uma variedade de problemas e especificidades a serem tratados quando analisados. A economia tem por base a preocupação com o bem-estar coletivo, utilização de recursos e seu financiamento, enquanto a saúde é voltada aos aspectos particulares de cada indivíduo. A economia da saúde possibilita a utilização de diferentes abordagens para tratar dos problemas relacionados à saúde.

A utilização do *Big Data*, uma inovação recente e em estágio inicial de aproveitamento de sua capacidade, pode ser alocada como ferramenta para tratar e tentar solucionar problemas no âmbito da saúde, seja por ganho de eficiência, redução de custos ou prevenção. Tal ferramenta pode trazer benefícios ao Sistema Único de Saúde no Brasil (SUS), um sistema complexo, que cobre um país cujas características são a grandeza e diversidade, e que enfrenta financiamento limitado e problemas de gestão e alocação de recursos.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho é tecer uma análise sobre as possíveis utilizações do *Big Data* no âmbito do SUS. É feita uma sugestão de análise especial para a Bahia, sendo considerada, previamente, a estrutura do Sistema Único de Saúde no Brasil, seus elementos doutrinários e organizativos, suas características e diretrizes, problemas e desafios, assim como os objetivos estabelecidos pela sua gestão e como ferramenta componente de um sistema de inovação em saúde.

A dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, contando com introdução e conclusões ao fim do trabalho. O primeiro capítulo versa sobre a Economia da Saúde, suas diferentes caracterizações, apresentando os sistemas de inovação, incluindo suas abordagens geográficas e setoriais. É abordado, também, o sistema de inovação em saúde com a caracterização do

Complexo Econômico Industrial da Saúde e o Sistema de Inovação em Saúde baseado em problemas.

O capítulo seguinte apresenta os conceitos do *Big Data*, a estrutura necessária para que ele seja utilizado, assim como sua interrelação com a internet das coisas e computação em nuvem, e por fim, as diferentes formas que ele pode ser utilizado. O terceiro capítulo traz à luz o Sistema Único de Saúde no Brasil, com sua conceituação e institucionalização com a Constituição de 1988, assim como são apresentados seus principais problemas e desafios.

Apresentadas essas características, são elencados as diretrizes, objetivos e metas da gestão atual do SUS, estabelecidas com a agenda em saúde para o Brasil – seu Plano Nacional em Saúde para 2016-2019. Por fim, é demonstrado o potencial de utilização do Big Data em saúde e usos para o SUS, com uma sugestão de solução de problemas e, em especial, para a Bahia.

2 ECONOMIA DA SAÚDE

A economia necessita de interdisciplinaridade para avançar nos seus estudos. A sua relação com a saúde, no entanto, requer cuidados. A economia e a saúde são duas áreas distintas e de delicada relação: se por um lado a área de saúde se dedica ao indivíduo e seu bem-estar, a economia encontra-se voltada para o bem-estar coletivo e financiamento do mesmo. Dessas diferentes formas de tratar a assistência à saúde é que surgem os conflitos para gestão de serviços de saúde (NERO, 2002; BRAGA, 2010; SCHULTZ, 2010).

Considerando a limitação de recursos, existe a necessidade de obter sua melhor alocação, de fazer escolhas. Concebendo, então, a definição básica de economia como o estudo da alocação de recursos escassos, em um ambiente com diferentes necessidades e formas de uso dos mesmos, há de se considerar peculiaridades do setor de saúde. Parte-se da consideração de Arrow (1963), que aponta a necessidade de participação do governo nos sistemas de saúde, incerteza quanto à solução de problemas, assimetria de informação entre os agentes, importância de instituições sem fins lucrativos e premissa do acesso extensivo à saúde.

Dessa forma, a economia da saúde pode ser considerada uma área de análise econômica aplicada. Ela permite relacionar fatores socioeconômicos e indicadores, de saúde, ou impacto econômico sobre a saúde, análise de serviços relacionados à saúde, e muito mais. Existem inúmeras possibilidades de trabalhar integrando economia e saúde. Analisar economicamente a saúde pressupõe análise de decisões dos agentes deste setor. Assim, começamos por definir a Economia da Saúde.

Das divergências entre a ética econômica e da saúde surgiram estudos e delimitações acerca de uma disciplina que pudesse conciliar ambas as áreas, chegando à Economia da Saúde. Essa disciplina traria o estudo e pesquisa em saúde, aliado às questões econômicas como estratégias e questões operacionais. De acordo com a definição de Samuelson (1976), segundo o qual a economia consiste na utilização de recursos limitados para produzir bens e efetivá-los como consumo, extrai-se a definição de economia da saúde como aplicação de conhecimento econômico para gestão e administração de serviços de saúde (NERO, 2002; BRAGA, 2010; SCHULTZ, 2010).

Retomando a abordagem econômica relacionada à saúde marcada pelo trabalho de Arrow (1963), denominado “Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care”, segundo o qual, a partir do modelo de ótimo paretiano, este autor cria associações desse modelo neoclássico com o setor de saúde. Como visto, é a partir desse trabalho, também, que ele conclui ser necessário a participação do governo para a alocação ótima de recursos, considerando as particularidades da saúde e a natureza de seus bens (ARROW, 1963; REBELO, 2007).

Contudo, é no trabalho de Grossman (1972), que a economia da saúde ganha popularidade. Segundo ele, a saúde é um investimento. Dessa forma, as pessoas fazem um investimento em si mesmas, cujo retorno é a melhoria de qualidade de vida, e para alcançar esse objetivo é preciso ser feita aquisição de bens médicos (GROSSMAN, 1972; REBELO, 2007). Hodgson (2009), por sua vez, indica que a saúde possui características particulares e diferentes, que, inclusive, limitam as aplicações neoclássicas; apresentam externalidades, assimetrias de informação, incerteza, entre outros.

Campos (1985) afirma ser a economia da saúde um modo de pensar que relaciona a consciência de escassez e escolhas a serem feitas, sendo previamente realizadas avaliações de custos e alternativas, para que haja a melhor alocação possível. Ideia essa fundamentada na produção de Culyer (1978), segundo o qual os conceitos econômicos são aplicáveis à saúde e a economia da saúde não é independente da economia (CAMPOS, 1985; CULYER, 1978; NERO, 2002; BRAGA, 2010; SCHULTZ, 2010).

O estudo da economia da saúde é importante e relevante por tratar de aspectos diretos à sociedade. Primeiramente, a saúde tem grande impacto sobre a economia; é procura básica do ser humano e se confronta com limitações de ordem econômica e de gestão; os problemas econômicos relacionados à saúde se deparam ainda com variedade de problemas e enfermidades existentes. A estatística aplicada à economia da saúde, desde que sejam utilizadas as técnicas adequadas, fornece informações importantes para a solução de problemas (FOLLAND; GOODMAN; STANO, 2008).

Esta disciplina consegue compilar aspectos econômicos no trato da saúde, como demanda, sistema de preços, análise custo-benefício, análise de eficácia, efetividade e utilidade (NERO, 2002; BRAGA, 2010; SCHULTZ, 2010). Assim, pode-se realizar análises de indicadores

econômicos para a saúde, correlação entre diferentes fatores e a condição de saúde, a indústria de saúde e medicamentos, impactos de investimentos em saúde, e inúmeras outras relações a serem estabelecidas. O trato da saúde, na economia, utiliza ferramentas microeconômicas, macroeconômicas e estatísticas.

2.1 SISTEMAS DE INOVAÇÃO

Além da definição tradicional de economia da saúde, essa área pode ser abordada e trabalhada incorporando o ponto de vista da inovação. Baseados em estudos neo-schumpeterianos, os Sistemas de Inovação compreendem organizações que utilizam a inovação para resolução de problemas e geração de benefícios. Dessa forma, deve ser conceituado e apresentado o Sistema de Inovação: consiste de um agrupamento de fatores influenciadores dos processos de inovação, se concretizando a partir da interação entre os elementos organizacionais e institucionais (CABRAL, 2013).

Inovação é o ato de trazer algo novo para o mercado. Ela pode ser vista e classificada de duas formas: como produto ou processo. Uma inovação de produto ocorre quando é melhorada a quantidade e qualidade de produtos gerados. Uma inovação de processo, por sua vez, é uma nova forma de fazer ou disponibilizar bens ou serviços. Para que essas inovações ocorram, percebe-se que a base é a descoberta e desenvolvimento de novos conhecimentos, através de produção científica, conhecimento matemático, processos computacionais, coleta de informações, para que sejam incorporados a produtos e processos (GREENHALGH; ROGERS, 2010).

Inovações podem ser denominadas como novas combinações de elementos preexistentes, ou também completamente novos, que sejam portadores de significância econômica. Essas inovações podem ter caráter organizacional ou tecnológico, originárias de processos complexos, não padronizados e influenciados por diversos fatores, como ciência, tecnologias, aprendizado, produção, políticas públicas, demanda, etc (EDQUIST, 2005; BORRÁS; EDQUIST, 2013).

As inovações, como visto em Schumpeter (1982), podem acontecer de diferentes formas. Seja através da introdução de um novo bem ou então da mudança na qualidade de determinado bem; ou através de novo método de produção não testado em certo ramo produtivo e não

necessariamente oriundo de descoberta científica; através da abertura de novo mercado, independentemente de sua existência anterior; através da descoberta de nova fonte de matéria-prima ou bens semimanufaturados, sendo essa fonte existente anteriormente, ou não; ou a partir da reorganização de alguma indústria, com a criação ou cessação de monopólios.

A inovação não acontece de forma isolada, com unidades de tomada de decisão individuais, mas através da interação entre organizações para obter, desenvolver e trocar conhecimento. Diversas são estas organizações, podendo ser enumeradas universidades, institutos de pesquisa, bancos, escolas, governo, empresas. É de destaque, ainda, o papel das instituições, que atuam através de uma estrutura de fomento e incentivo à inovação, como leis, normas, regras, programas e regulamentos (EDQUIST, 2005; BORRÁS; EDQUIST, 2013).

Em Schumpeter (1982) encontra-se a base para a atenção à inovação, destacando seu papel de revolução na estrutura econômica e o processo de destruição criadora que é inerente ao capitalismo. O Sistema de Inovação necessita ser estudado devido à relação entre inovação e conhecimento, em um processo onde novas combinações darão origem a novo conhecimento.

Considerando um cenário de oportunidades e racionalidade limitada, o alcance do conhecimento pelos agentes econômicos ocorre através de efeitos de transbordamento, efeito esse que irá depender da capacidade de absorção, ou através de esforço próprio, sendo relevante o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas não bastantes, para o crescimento econômico (CARLSSON, 2007).

Os agentes, individualmente, não intenciam fluxo de conhecimento, que ocorre habitualmente, a partir de interações fora do mercado, sendo estas de maior influência à medida que mais intensiva em conhecimento for a atividade executada. Isso justifica o processo de aglomeração de atividades, sejam físicas ou de proximidade entre firmas, possibilitando trocas de conhecimentos entre elas (sinergias) e mensuração dos impactos econômicos das inovações, considerando essas interações fora do mercado. Para isso, é necessária a análise a partir do conceito de sistema (CARLSSON, 2007).

Sistema pode ser descrito como um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham para um objetivo comum. A visão sistêmica da inovação traz o progresso associado à ação conjunta e coordenada de empresas, instituições de pesquisa e universidades, políticas

públicas do governo e instituições financeiras. Dessa forma, a inovação é traduzida nas novas práticas, condutas, criações que as firmas absorvem e aplicam às suas condutas. O processo inovativo, por sua vez, necessita de interação para avançar e esta depende fundamentalmente de três agentes principais: empresas, Estado e universidades/instituições de pesquisa (CARLSSON, 2007).

De acordo com Mazzucato (2014), é preciso enfatizar que o processo de inovação, além de ser um processo coletivo, como citado anteriormente, é também um processo permeado por incerteza, de caráter cumulativo e de longo prazo. Para que o processo inovativo possa avançar, são requeridos investimentos que não têm garantia de sucesso e retorno imediato. Para tal, deve-se destacar o papel do Estado, reconhecido como principal investidor, sem garantias de retorno compatível ou de resgate financeiro caso haja fracasso (MAZZUCATO, 2014).

O Estado é o responsável por coordenar, fomentar e estimular as atividades de pesquisa, pela infraestrutura para interação entre agentes, pela demanda do governo, por desenvolver políticas e estabelecer programas e diretrizes. Às instituições de pesquisa e universidades compete a função de desenvolver pesquisas, enquanto às empresas cabe a aplicação de pesquisas para a solução de problemas e geração de lucros – objetivo principal destas (SBICCA; PELAEZ, 2006; FUCK; VILHA, 2012).

A inovação está diretamente relacionada à capacidade de aprendizado. O aprendizado é obtido através da interação entre pessoas, e a inovação pode ser influenciada por ele através dos processos de *learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-interacting*, que representam, respectivamente, aumento de eficiência de operações de produção, aumento de eficiência no uso de sistemas complexos e relação entre usuários e produtores, resultando em inovação de produto. O contexto cultural e de instituições na sociedade são necessários para se compreender o processo de aprendizagem, e então o sistema de inovação será resultante de sua trajetória e das instituições que o influenciaram (SBICCA; PELAEZ, 2006; FUCK; VILHA, 2012).

Para Nelson (2006), seguindo a abordagem de Schumpeter, a inovação ocupou uma posição chave para o crescimento econômico, sendo a natureza e fonte deste processo. Através da inovação as firmas aprendem novas práticas, processos e produtos e os introduzem no seu

processo produtivo. Sistema de Inovação pode, então, ser encarado como um conjunto de instituições, públicas e privadas, que contribuem para a propagação de desenvolvimento e novas tecnologias, cujo funcionamento ocorre como instrumento de elaboração e aplicação de políticas visando à criação de inovação. É importante ter a compreensão da importância da inovação não como processo individual de uma firma, que recebe influência do meio onde está inserida, mas como resultante de um sistema inovativo (CARNEIRO, 2012; NELSON, 2006).

Cassiolato e Lastres (2003) afirmam que um sistema de inovação seria um conjunto de diferentes instituições, que através de ações individuais e coletivas possibilitam desenvolvimento e difusão de novas tecnologias. Inclui-se aqui o papel do governo, empresas e instituições de ensino e pesquisa. A atuação do governo é na formação e programação de políticas de impacto sobre o processo inovativo, de estruturação de instituições, sendo figura chave para a construção de um Sistema de Inovação (CASSIOLATO; LASTRES, 2003; VILLELA, 2009).

Vale ressaltar o papel do Estado no sistema inovativo. Segundo North (2010), o Estado é um conjunto de instituições responsáveis pelo ordenamento da sociedade, e as instituições que o compõem tem papel de organizar, estabelecer leis, regras e coordenação. Essas instituições são importantes, portanto, para a manutenção das atividades em sociedade.

Através de políticas públicas ocorre a atuação das instituições em um sistema, sendo estas implementadas por programas. Considerando que o Estado tem papel de regulação e coordenação, tem-se as instituições como um conjunto de normas, valores e regras numa sociedade. Segundo North (2010), as instituições constituem a estrutura de incentivos de uma sociedade e são estruturadoras da interação humana.

Da interação entre instituições e organizações é formada a evolução institucional de uma economia. Se as instituições estabelecem regras, as organizações consistem em um conjunto de indivíduos direcionados a atingir objetivos. Sendo as instituições dotadas de organismos políticos, econômicos, sociais e de ensino, as organizações por sua vez são orientadas para aproveitar oportunidades oferecidas no ambiente institucional (NORTH, 2010).

Dessa forma, considerando o papel das instituições, como reguladoras, organizadoras e condutoras numa sociedade, o que se pode concluir é que elas possuem papel importante para o desenvolvimento, dado que estabelecem o arcabouço legal, regimental e de regulação preciso às atividades produtivas. Assim, torna-se possível estabelecer um cenário de redes de incentivos e de inovação tecnológica (COMMONS, 1931).

A relação estabelecida entre ciência, tecnologia, inovação tem por objetivo final a melhoria do desempenho econômico. Em economias baseadas no conhecimento a interação entre os diferentes atores dos sistemas de inovação é fundamental na produção, acumulação e difusão do conhecimento, de forma que haja aumento de competitividade através de mudanças tecnológicas e inovações (LUNDVALL, 2007).

Essas interações são acentuadas quando existe trabalho em rede (através de tecnologias de informação e comunicação - TIC's). Sistemas de inovação devem, ainda: fornecer recursos; facilitar a criação de externalidades positivas; ajudar a formar mercados, capital humano e oportunidades tecnológicas; disseminar produtos; subsidiar novas empresas; facilitar regulamentações; tornar legítimas a ciência, tecnologia e inovação; facilitar a interação em rede e procura de mercados, tecnologias e parcerias.

O processo inovativo depende de um sistema de inovação ligado a vários agentes dedicados ao processo de inovação, e esse sistema precisa de desenvolvimento de instrumentos que permitam que ele seja construído, tendo na inovação o elemento chave para investimento, seja por firmas ou pelas demais organizações. O que exige não apenas gastos com ciência, tecnologia e inovação, mas também instituições de pesquisa, geração e difusão de conhecimento, treinamento de mão de obra, desenvolvimento tecnológico, e disseminação de produtos e processos a partir da inovação, instituições reguladoras, e, principalmente, investimentos do governo em infraestrutura (METCALFE, 2005; CONSOLI; MINA; NELSON, 2016).

As políticas de ciência, tecnologia e inovação são importantes, portanto, por acentuar a capacidade tecnológica do país, com financiamento próprio e estímulo ao investimento privado; por estruturar o aparato institucional necessário; infraestrutura precisa para conexões entre os agentes envolvidos no processo. Segundo Metcalfe (2005) essas políticas são a forma básica e principal de estímulo a conhecimento e inovação, habilidades, competências,

capacidade produtiva e construção de mercados. Cabe destacar, também, as dificuldades de financiamento de pesquisa, visto que é um processo incerto em relação aos resultados e ao tempo de apresentação de resultados (METCALFE, 2005; CONSOLI; MINA; NELSON, 2016).

Por fim, as políticas de ciência, tecnologia e inovação devem melhorar o desempenho da economia, apoiar indústrias, incentivar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e difundir seus resultados, apoiar e estimular a inovação e construir capacidade tecnológica, ajudar a montar redes de conexão entre agentes no Sistema de Inovação. A avaliação de seu desempenho se dá através de indicadores que medem se seus objetivos estão sendo alcançados e pela monitoria dos processos inovativos.

2.1.1 A abordagem geográfica dos sistemas de inovação

A abordagem do Sistema de Inovação (SI) pode ser feita de acordo com as fronteiras geográficas, segundo a qual se extraiu o Sistema Nacional de Inovação (SNI) e o Sistema Regional de Inovação (SRI), ou de acordo com as indústrias ou setores, através do Sistema Setorial de Inovação (SSI). A abordagem de diferentes sistemas tem caráter complementar e seu caráter sistêmico facilita a compreensão da complexidade da inovação (CABRAL, 2013).

A existência de um Sistema Nacional de Inovação requer a existência de organizações como empresas, universidades, organizações de capital de risco e agências de inovação; existência de padrões que orientam as relações entre os agentes, definidos por hábitos, rotinas, práticas, regras e leis; e requer pesquisas e capacitações. Sua função principal é produzir, difundir e utilizar as inovações (CABRAL, 2013).

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) começou a ser difundido através da obra de Christopher Freeman, em 1987, Dosi e Lundvall, em 1988, Nelson, em 1993 e Edquist, em 1997. Sistema Nacional de Inovação pode ser definido como um conjunto de instituições e organizações responsáveis por criar e adotar as inovações em um país.

Por ser uma formulação de base nacional, requer-se colaboração do país para gerar capacitação com limites conhecidos e de maneira indispensável, e produção de inovações locais. Tal ação é tornada possível por delimitações de políticas industriais de ciência e

tecnologia, estabelecendo articulações entre agentes e instituições de produção e inovação (LUNDEVALL, 2007).

Albuquerque (1996) apresenta o sistema nacional de inovação como um arranjo institucional resultante de ações voluntárias e/ou involuntárias, que proporcionam avanço tecnológico em economias capitalistas complexas, e dentro do qual ocorre fluxos de informação necessários à inovação tecnológica. Os chamados arranjos institucionais consistem na relação entre firmas, governo, universidades, instituições de pesquisa, ou seja, estando articulados os setores educacional, industrial, empresarial e financeiro forma-se o cenário necessário de interação entre agentes para gerar, implementar e difundir inovações (ALBUQUERQUE, 1996; SOUZA, 2010).

O Sistema Nacional de Inovação tem por característica a capacidade de interação e as inovações, sejam incrementais ou totais, sejam nas técnicas ou na organização, e de diferentes origens, convivendo ao mesmo tempo no sistema. Isso aponta para capacidades tecnológicas próprias, com incorporação de conhecimento sobre mercadoria ou sobre o trabalho (LUNDEVALL, 2007). O SNI pode ser definido como um conjunto de instituições de conhecimento com interações determinantes para o comportamento inovador de empresas (NELSON, 1993). Isso mostra papel importante das firmas para as inovações.

Compreende-se que, dada a grande interação dos agentes nos sistemas de inovação, se estes convivem em um mesmo ambiente nacional, sob as mesmas normas, existe maior facilidade em desenvolver a inovação e o aprendizado. Em um mesmo ambiente, contexto, língua, cultura e experiência histórica, a estrutura nacional provoca maior impacto no que se refere à organização interna das firmas, às relações interfirmas, às questões financeiras, de pesquisa e desenvolvimento, além do caráter institucional. Isso justifica a abordagem do sistema de inovação a partir da análise nacional. O país pode, ainda, compor um ambiente macroeconômico de estímulo à tecnologia (através de políticas), o que impulsiona seu desempenho inovativo (SBICCA; PELAEZ, 2006; FUCK; VILHA, 2012).

Baseado na aplicabilidade do conceito de comparabilidade de Pattel e Pavitt (1994), Albuquerque (1996) estabelece tipologias dos sistemas de inovação, com classificações de acordo com suas características. A primeira classificação atribuída por Albuquerque trata de

sistemas de inovação que capacitam os países a se manterem na fronteira do processo inovativo tecnológico e de produção científica.

A segunda é referente a países cujo objetivo dos sistemas é difundir inovação, graças ao dinamismo tecnológico oriundo de sua capacidade de difusão, esta relacionada à forte atividade tecnológica que permite a absorção de avanços; a terceira categoria compreende países com sistemas de inovação incompletos, cujos sistemas de ciência e tecnologia são dotados de estrutura mínima e não tem articulação suficiente com o setor produtivo, portanto, não se converteram em sistema de inovação.

A ideia de um sistema Nacional de Inovação tem como base o fundamento de que o que acontece no que se refere a inovação varia entre nações, e que cada país possui sua especificidade no modo de inovação, o que reflete seu padrão predominante de governança. Elemento necessário para entender um sistema nacional de inovação é a forma como a estrutura industrial nacional é construída, como ela evolui, através de divisão do trabalho e interações inovadoras entre empresas, refletindo sua especialização de produção e tecnologia (ANDERSEN; LUNDEVALL, 2006).

Há, também, a análise de um recorte regional do sistema de inovação. Visto que existem países de grandes dimensões, o processo de acumulação de aprendizado e de inovação sofre prejuízos. Da mesma maneira, em países de características inovativas ou socioeconômicas heterogêneas, como diferenças nos níveis de aprendizado, indústria, cultura e qualidade de vida, o conceito de sistema nacional perde sua efetividade. Assim, vê-se a necessidade de trabalhar um sistema de inovação regional, que aborde e analise características específicas (SBICCA; PELAEZ, 2006; CALIARI; SANTOS; RUIZ, 2009).

Portanto, o Sistema Nacional de Inovação refere-se às instituições voltadas ao desenvolvimento de inovações tecnológicas e à sua propagação em um país. A interação entre empresas, universidades, centros de pesquisa e o governo, gerando novos processos e produtos, além da capacitação de profissionais numa nação, consistem no seu Sistema Nacional de Inovação (SNI). Por sua vez, os Sistemas Regionais de Inovação (SRI) são sistemas de inovação cujas características são comuns às regiões onde se encontram instalados.

2.1.2 Sistemas Setoriais de Inovação

A abordagem do sistema setorial tem diferentes tradições teóricas. Primeiramente, pode ser destacado o caráter dinâmico dos setores, em constante mudança e transformação ao longo do tempo; deve ser dada atenção, então, às leis de movimento, dinâmica, emergência e transformação dos setores. O segundo ponto a ser considerado são as interdependências e limites setoriais; as fronteiras dos setores devem abranger interdependências, ligações entre indústrias e serviços; os limites setoriais não são fixos, sofrendo mudanças com o tempo, por complementaridades dinâmicas de produtos e atividades desenvolvidas; as complementaridades, em sequência, juntamente aos investimentos, dinamizam o sistema e promovem desenvolvimento (MALERBA, 2002; CARLSSON *et al.*, 2008).

O terceiro e último ponto é a abordagem setorial a partir de sistema de inovação, para o qual a inovação é um processo interativo entre diferentes agentes; as empresas não produzem inovação isoladamente, mas necessitam de um processo coletivo, com outras empresas e com organizações não empresariais (universidades, governo, instituições financeiras, etc.), com ações orientadas por instituições. Como visto, tal abordagem é fundamentada na interdisciplinaridade, perspectiva histórica e aprendizagem como determinantes da inovação (MALERBA, 2002; CARLSSON *et al.*, 2008). Por fim, o Sistema Setorial de Inovação (SSI) será aqui apresentado através de diferentes interpretações que se complementam.

Apesar da capacidade de explicação dos Sistemas Regionais de Inovação, e do entendimento da complexidade e cobertura dos Sistemas Nacionais de Inovação, compreende-se, também, que existem questões além das limitações territoriais. Podem ser vistas semelhanças entre diferentes países ou regiões, no que diz respeito a setores econômicos. Segundo Malerba (1999), um sistema setorial de inovação e produção é composto por um conjunto de agentes heterogêneos que realizam interações de mercado e não-mercado para adoção e uso de tecnologias novas e estabelecidas e para a criação, produção e utilização de produtos que pertencem a determinado setor (CARLSSON *et al.*, 2008).

Um sistema setorial de inovação é um conjunto de inovações e produtos para uso específico, e de agentes que realizam interações dentro e fora do mercado para criação, produção e venda de produtos. Esse sistema tem base de conhecimento, tecnologias, insumos e uma demanda potencial. Os agentes que o compõem são organizações e indivíduos: as organizações podem

ser empresas, ou não, onde se incluem universidades, instituições financeiras, órgãos governamentais, sindicatos, etc; os indivíduos incluem produtores, fornecedores e consumidores. Na visão sistêmica, acrescentam-se outros agentes além das empresas da visão tradicional de setor (MALERBA, 2002; CARLSSON *et al.*, 2008).

Um sistema setorial apresenta conhecimento, base tecnológica, ligações e complementaridades entre seus produtos, conhecimentos e tecnologias que afetam a criação, produção e utilização de produtos setoriais (MALERBA, 1999). Assim, um Sistema Setorial de Inovação (SSI) consiste num agrupamento de firmas de um setor voltadas à criação de produtos, bem como à produção e utilização de tecnologia desse setor. O relacionamento entre essas firmas pode ser direcionado ao desenvolvimento tecnológico ou à busca de vantagens competitivas (CARLSSON *et al.*, 2008).

Os agentes que compõem um sistema setorial são indivíduos e organizações, que podem ser empresas e não-empresas (sendo estas universidades, instituições financeiras, agências governamentais), organizações de diferentes níveis de agregação. Os agentes tem como característica a aprendizagem específica, processos, competências, estruturas e comportamentos. Eles interagem em um mercado e fora dele através de processos de comunicação, cooperação cambial, concorrência e comando e suas interações são moldadas por instituições (regras e regulamentos) (MALERBA, 1999; CARLSSON *et al.*, 2008).

Segundo Malerba (1999), devem ser apontadas as características principais do sistema setorial de inovação. O conhecimento e sua estrutura são elemento chave para um sistema setorial. A base de conhecimento é específica a cada setor e influencia as inovações, organização e comportamento de empresas em determinado setor.

É característico ao sistema setorial de inovação, também, identificar o grau e os determinantes da heterogeneidade de comportamento e organizacional de agentes dentro dos diferentes setores. Interdependências e complementaridades definem os limites de um sistema setorial, seja na entrada, no nível de demanda, ou no que se refere à inovação, produção e distribuição.

Cabe destacar, também, a importância de organizações como universidades, instituições financeiras, governos, instituições, regras e regulamentos, que diferem entre setores e afetam inovação e produtividade. Quanto aos agentes, estes são envolvidos em processos de interação

dentro e fora do mercado. Isso faz com que a demanda seja vista como possuidora de atributos e conhecimentos específicos, interagindo com a oferta de diferentes maneiras. Por fim, os sistemas setoriais de inovação têm como característica a dinâmica e transformação, com processos coevolutivos de empresas e demais organizações para desenvolvimento do conhecimento, tecnologia e demanda (MALERBA, 1999; CARLSSON *et al.*, 2008).

Os sistemas de firmas nos SSI se relacionam através da interação e cooperação para o desenvolvimento tecnológico e através da competição e seleção presentes nas atividades inovativas e no mercado. Em um Sistema Setorial de Inovação destaca-se a presença de atores principais privados, onde o processo de competição e seleção é centrado nas firmas.

Os diferentes setores da economia podem ser divididos de acordo com o padrão de inovação, havendo o primeiro, em que as inovações estão incorporadas nas máquinas e equipamentos; o segundo em que a inovação ocorre interna e externa à firma; o terceiro em que a inovação é voltada para a melhora de desempenho, através de fontes internas e externas de inovação; e por fim, o setor que é intensivo em ciência, inovação, P&D e presença de universidades (BRESCHI; MALERBA, 2005; IAMMARINO; MCCANN, 2013).

2.2 SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE

O setor de saúde possui características específicas que o difere dos demais: é a interseção dos sistemas de bem-estar e de inovação, e é uma aplicação direta da ciência à produção. E a aplicação sistemática da ciência à produção, institucionalizada, pode ser considerada sistema nacional de inovação.

Um sistema nacional pode ser desagregado em diferentes setores, visto que características tecnológicas e de informação variam entre setores, e na saúde há grande influência de ciência e tecnologia (ALBUQUERQUE; CAMPOS, 1996). Vale destacar, ainda, a contribuição de Hicks e Katz (1996), afirmando existir um sistema biomédico de inovação, liderado pelos hospitais; e a contribuição de Gelijns e Rosenberg (1995) que destaca a interação entre as universidades e a indústria na geração de inovações na área médica.

Considerando o que aqui já foi apresentado, o Sistema Nacional de Inovação pode ser decomposto em vários Sistemas Setoriais de Inovação, sendo abordado aqui o Sistema

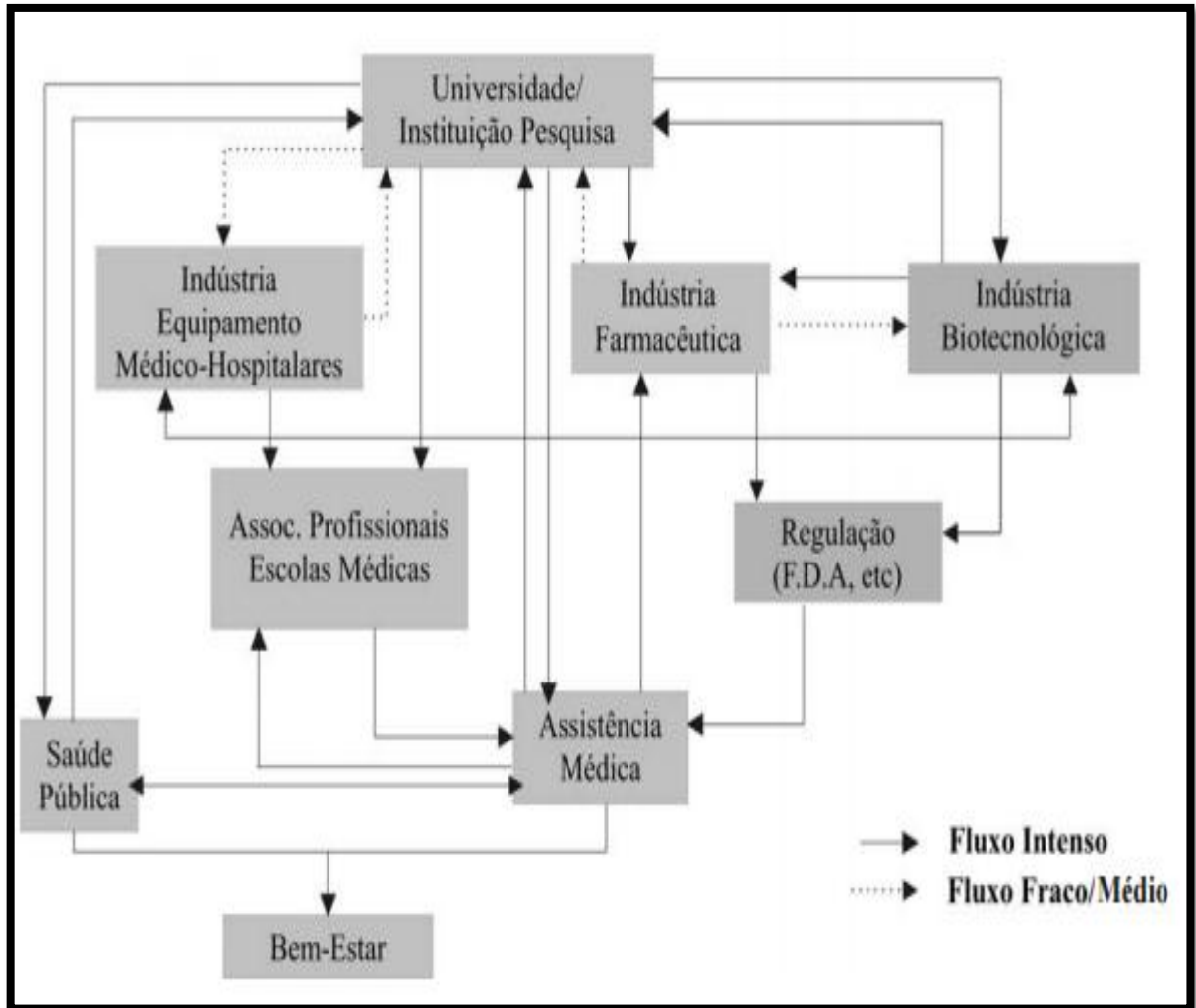
Setorial de Inovação em Saúde (SSIS), cujo direcionamento se refere à produção de conhecimento e inovação no setor de Saúde, com fins de bem-estar social. Ele é caracterizado por um complexo médico-industrial, composto por universidades e centros de pesquisa, empresas que prestam serviços de atenção à saúde, indústrias química e mecânica, além de apresentar grande dependência entre seus componentes (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO 2002; BUTTON, 2012).

A existência de um sistema de inovação em saúde torna necessário estudar fluxos de informação tecnológica e geração de inovação no complexo médico-industrial; também contribui para o entendimento do sistema de assistência médica (número de tratamentos, qualidade, equipamentos utilizados, diagnóstico) e da necessidade de investimentos em pesquisa científica/tecnológica. As fontes de progresso tecnológico são as mais diversas, assim como a ciência participa dos avanços tecnológicos liderando ou acompanhando, a dinâmica empresarial também é fundamental para o amadurecimento de sistemas de inovação (ALBUQUERQUE; CAMPOS, 1996; SOUZA, 2010).

Uma forma de esquematizar e demonstrar como ocorre o fluxo de informações no Sistema Setorial de Inovação em Saúde, no caso de países com sistemas maduros, pode ser percebido na figura a seguir. A figura apresenta os agentes e instituições, que atuam em conjunto no sistema, assim como os possíveis fluxos existentes entre eles.

A Figura 1 apresenta uma síntese das características gerais do Sistema Setorial de Inovação em Saúde, sendo representativo para países detentores de um sistema maduro, apresentando os fluxos de informações científicas e tecnológicas. Destaca-se, primeiramente, a importância do trabalho desenvolvido pelas universidades e instituições de pesquisa, demonstrando a forte relação entre o avanço tecnológico no setor de saúde e a ciência. O fluxo de informações apresenta intensidade, sendo essas instituições sua origem ou destino.

Figura 1 . Fluxo de informações no Sistema Setorial de Inovação em Saúde para países com sistemas maduros



Fonte: ALBUQUERQUE e outros, 2004

A assistência médica, por sua vez, encontra-se inserida num fluxo intenso e se relaciona com as diferentes indústrias do setor de saúde, com os centros de pesquisa, com a saúde pública e o bem-estar da população. Ela é a ponte que estabelece contato direto com as inovações, as implementando, difundindo e criando.

Regulação e associações médicas têm grande importância no setor de saúde e se relacionam diretamente com a inovação. As indústrias e seus diversos setores se relacionam de diferentes maneiras, sendo que nem todos os setores apresentam relação intensa com as instituições de pesquisa, havendo maior troca com indústrias biotecnológicas e farmacêuticas. A saúde

pública é fundamental por interagir diretamente com os centros de pesquisa e com todo o setor de saúde, através da assistência médica. Nesse âmbito é que são vistas as inovações, cuja efetividade impacta diretamente sobre o bem-estar social, objetivo principal do setor de saúde.

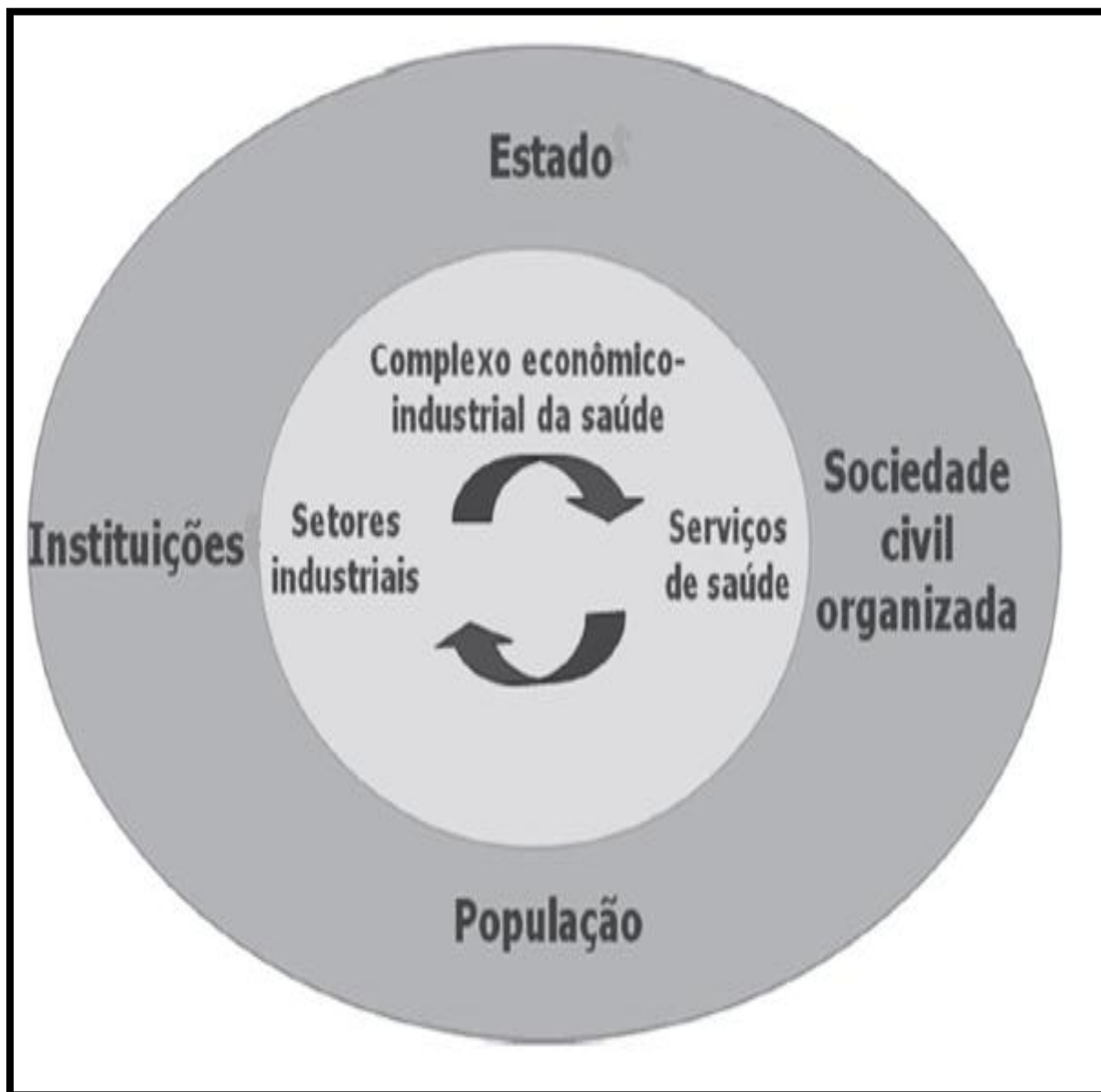
2.2.1 Complexo Econômico Industrial da Saúde

A inovação em saúde possui diferentes abordagens: Cordeiro (1980) apresenta o conceito de complexo médico-industrial, segundo o qual encontram-se articuladas assistência médica, formação profissional, indústria farmacêutica e de equipamentos médicos; Gelijns e Rosemberg (1995) tratam da análise de geração, difusão e utilização de inovações em saúde, assim como de fluxos de informações; Albuquerque e Cassiolato (2002) apresentam trabalho para compreensão do que é um Sistema Nacional de Inovação em Saúde, a necessidade de unir o conceito de sistemas à necessidade de bem-estar social (BARBOSA *et al.*, 2012).

Dentro do Sistema Setorial de Inovação em Saúde pode ser destacada a abordagem do Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS), que apresenta uma nova visão do setor de saúde, apresentando-o como uma junção entre o setor de prestação de serviços e o setor industrial, enfatizando a relação entre inovações e estrutura produtiva (GADELHA, 2003). A dinâmica industrial e competitiva do setor saúde compreende articulação entre geração e difusão de tecnologia, dinâmica institucional e social, estruturação do Estado e sua relação com o setor privado (BARBOSA *et al.*, 2012).

A figura que segue apresenta o Sistema Nacional de Inovação em Saúde destacando sua estrutura produtiva, contexto social em que se encontra inserido e o aparato político e institucional que o orienta e delimita.

Figura 2 . Sistema Nacional de Inovação em Saúde: contexto político-institucional e produtivo

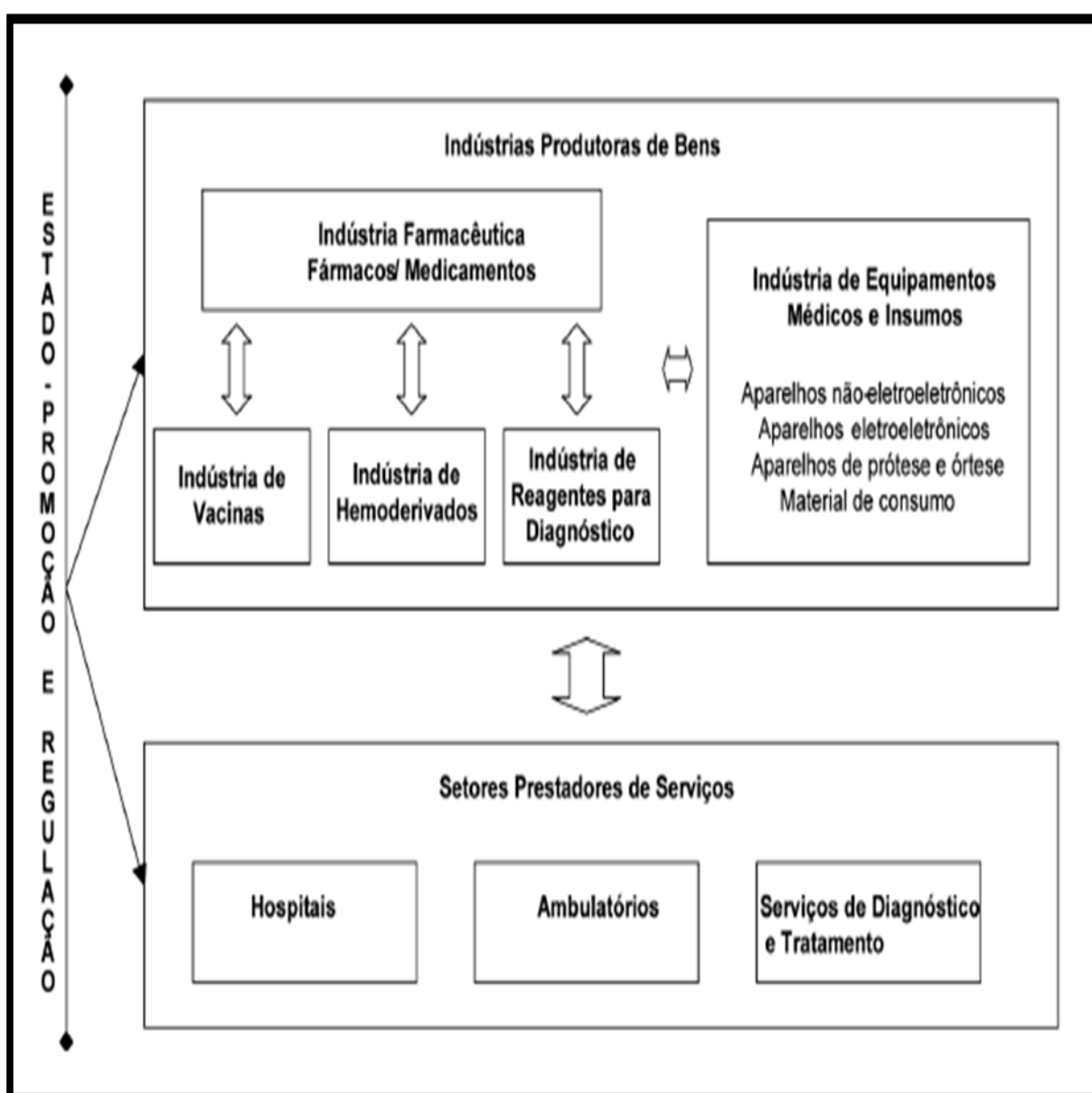


Fonte: BARBOSA e outros, 2012

De acordo com a Figura 2, à luz do Complexo Econômico Industrial de Saúde, identifica-se uma relação entre os setores industriais, os serviços de saúde e o CEIS, permeados em um ambiente com a sociedade civil, população, orientado e regulado pelo Estado e instituições. É identificado um conjunto de setores, inseridos em um contexto produtivo, com produção convergindo para mercados articulados e forte prestação de serviços de saúde, influenciadores da dinâmica competitiva e tecnológica da área.

O ambiente econômico, político e institucional do setor de saúde é o que caracteriza, estrutura e delimita os mercados fortemente interligados e interdependentes; a partir disso, pode-se articular políticas que visem direcionar inovações e competitividade, além de estimular o ritmo dos avanços, voltados à indústria, tecnologia e questões sociais. É característico ao setor saúde o intenso fluxo de conhecimento científico e tecnológico, dotados de elevado grau de inovação e conhecimento, sendo responsáveis por dinamizar conhecimento e competitividade do setor.

Figura 3. Caracterização geral do Complexo Econômico Industrial da Saúde



Fonte: GADELHA, 2003

A Figura 3 ilustra o Complexo Econômico Industrial da Saúde. O setor industrial é composto por indústrias de base química e biotecnológica (farmacêutica, vacinas, hemoderivados, reagentes) e indústrias de base mecânica, eletrônica e de materiais. O setor de prestação de serviços é constituído pelas atividades desenvolvidas em hospitais, ambulatórios e serviços de diagnóstico e tratamento. A interação entre esses setores é direcionada à prestação de serviços de saúde à população demandante, e a produção industrial de todos os segmentos resulta em mercados articulados, competitivos e dinâmicos.

O setor de serviços apresenta diversidade tanto na sua duração, no nível de especialização e na qualificação de empregados. Portanto, existem dificuldades em estabelecer um padrão de inovação, havendo a necessidade de detalhamento das especificidades de cada serviço, e dessa forma identificar os fatores inovativos. O conjunto que compreende fatores organizacionais e institucionais, constitui, também, um sistema de inovação, que é interssetorial, internacionalizado e com diferentes estruturas de governança.

Os hospitais, as universidades, os centros de pesquisa, e as firmas são os responsáveis pela geração de conhecimentos, aprendizados e habilidades, que serão postos em prática no meio clínico. São reveladas a eficácia e falhas dos tratamentos desenvolvidos, assim como as inovações, quando são identificadas novas combinações da tecnologia existente. Da análise dessa estrutura do CEIS podem ainda ser identificados três subsistemas, oriundos de um setor de atividade-chave, de acordo com sua intensidade tecnológica e importância para a inovação.

São eles: subsistema de base química e biotecnológica (indústria farmacêutica, de vacinas, hemoderivados e reagentes para diagnóstico); subsistema de base mecânica, eletrônica e de matérias (indústrias de equipamentos médico-hospitalares e de materiais médicos); e subsistema de serviços (produção hospitalar, laboratorial e serviços de diagnóstico e tratamento).

2.2.2 Sistema de Inovação em Saúde Baseado em Problemas

Por ser o setor de serviços um setor marcado pela diversidade, o sistema de inovação a ser aplicado neste âmbito irá se desenvolver em consequência da solução de um problema ou de uma oportunidade. Como exemplo disso pode-se citar o setor de saúde, para o trato de determinadas doenças, sendo desenvolvida uma maneira de prestar assistência àquela

enfermidade e assegurar o bem-estar do paciente. A produção no setor de serviços está relacionada a transformações, seja de objetos, de informações ou de pessoas, e para o serviço ser definido deve-se identificar o que está sendo transformado e que tipo de transformação é aplicada (LOVELOCK, 1983; MILES, 1996; TETHER; METCALFE, 2004).

Os serviços se diferenciam dos demais setores por apresentarem distinções em relação ao produto que é comercializado. Se por um lado outros setores geram produtos através de processos, os serviços convergem seus produtos e processos em um só (LOVELOCK, 1983; MILES, 1996). Outra característica do setor de serviços se refere à duração do relacionamento entre usuário/provedor. Quando esta relação envolve contatos curtos, os serviços normalmente são rotineiros, possuem baixo custo e possuem uma padronização. Nas relações de longa duração, por outro lado, os serviços possuem maior grau de especialização e qualificação e alto custo. Há, ainda, relações que se estabelecem de forma diferenciada, mesclando características de ambos, como serviços de saúde, cujo nível de qualificação é elevado em um serviço de curta duração (TETHER; METCALFE, 2004).

Considerando esse cenário heterogêneo no setor de serviços, há certa dificuldade em estabelecer um sistema de inovação padronizado a todos os tipos de serviço. Deste modo, é preciso estabelecer processos de inovação a partir das especificidades de cada tipo de serviço, considerando os diferentes fatores que o influencia, e as estruturas institucional e organizacional em que estão inseridos. Essas peculiaridades diferenciam os serviços dos demais setores clássicos delimitados, sendo necessária uma forma de abordagem diferenciada que o analise em conjunto para estabelecer um Sistema de Inovação (CONSOLI; MINA, 2009; TETHER; METCALFE, 2004).

Figura 4. Sistema de Inovação baseado em problema/opportunidade

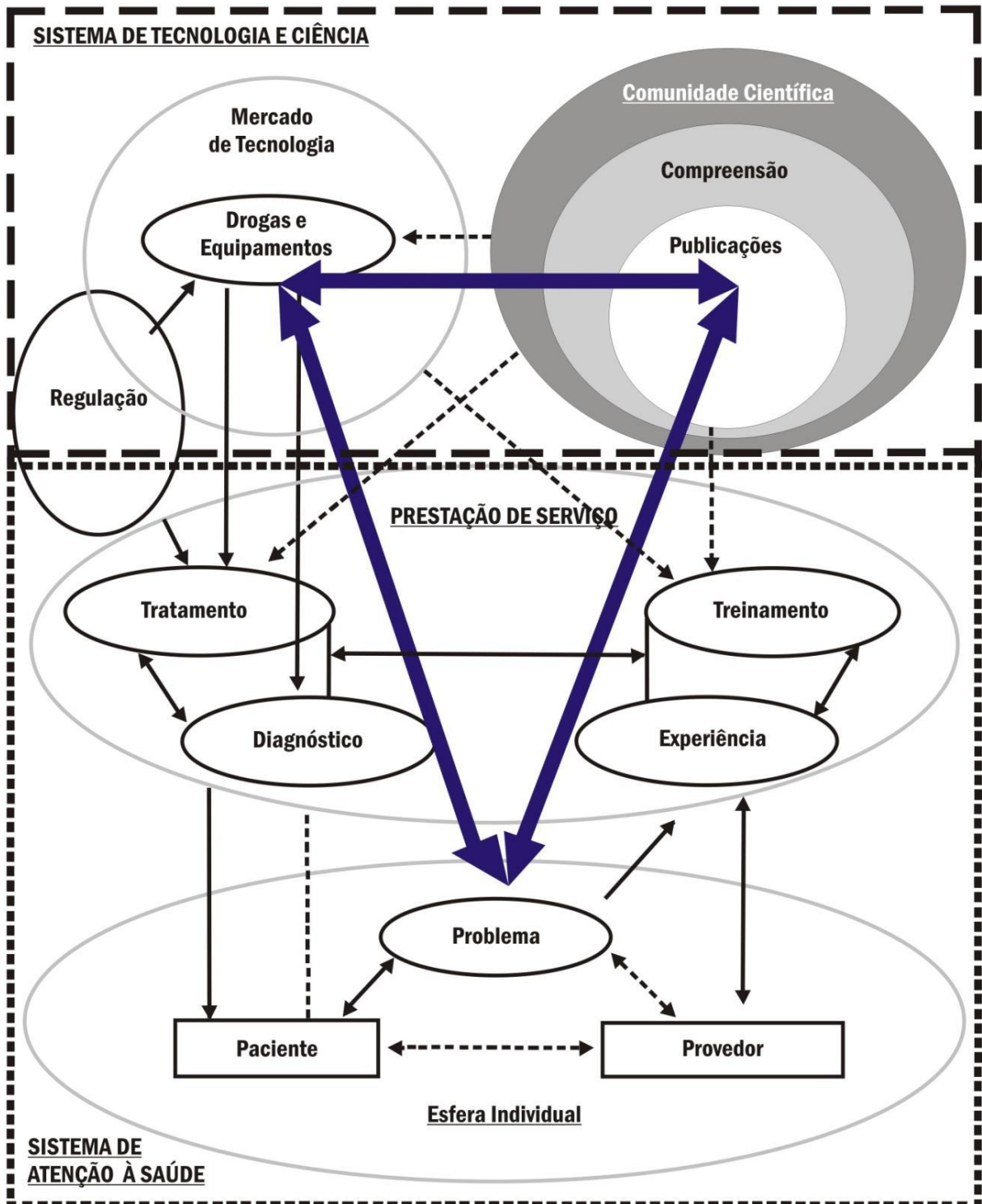


Fonte: Traduzido de TETHER; METCALFE, 2004

O que é proposto, então, é um Sistema de Inovação desenvolvido em torno de um problema ou oportunidade identificáveis, ou uma sequência de subproblemas que serão o foco do sistema a ser construído (ROSENBERG, 1976; TETHER; METCALFE, 2004). A Figura 4 ilustra como se organiza o Sistema de Inovação desenvolvido em torno de problema/opportunidade.

Analisando para o setor de saúde, o Sistema de Inovação baseado em problemas se desenvolve em torno das morbidades específicas desse setor, movimentando agentes, tecnologias, práticas e aprendizados para solução através de mecanismos de coordenação (CONSOLI; MINA, 2009). O Sistema de Inovação em Saúde é caracterizado, assim, por um conjunto de diferentes tecnologias, geografias e organizações. É constituído por hospitais, fundações de pesquisa, universidades, firmas, que são os geradores de conhecimento, aprendizado e habilidades; hospitais são o ambiente prático, onde os tratamentos são efetivados, e identificadas eficiências e falhas, e hospitais-escola, além disso, são interligados às instituições acadêmicas e difusores de conhecimento científico.

Figura 5. Sistema de Inovação em Saúde



Fonte: Traduzido e adaptado de CONSOLI; MINA, 2009

A Figura 5 resume o Sistema de Inovação em Saúde, mostrando como este se desenvolve a partir de um problema de saúde, movimentando agentes do meio científico, do mercado e de hospitais, agregando inovações incrementais ao longo da trajetória de solução do problema.

3 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL

Retomando o que foi visto no capítulo anterior, e considerando a existência de um Sistema Setorial de Inovação em Saúde, cabe destacar a atividade conjunta de diferentes instituições. Inclui-se aqui o trabalho desenvolvido pelas universidades e instituições de pesquisa, demonstrando a forte relação entre o avanço tecnológico no setor de saúde e a ciência, indústrias do setor de saúde, centros de pesquisa. A saúde pública é fundamental por interagir diretamente com os centros de pesquisa e com todo o setor de saúde, através da assistência médica. Nesse âmbito é que são vistas as inovações, cuja efetividade impacta diretamente sobre o bem-estar social, objetivo principal do setor de saúde.

Dentro do Sistema Setorial de Inovação em Saúde, segundo a abordagem do Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS), o setor de saúde é visto como uma junção entre o setor de prestação de serviços e o setor industrial, enfatizando a relação entre inovações e estrutura produtiva. A relação no CEIS se estabelece entre os setores industriais e os serviços de saúde, em um contexto que abrange a sociedade civil, população, orientada e regulada pelo Estado e instituições. São setores, inseridos em um contexto produtivo, com produção convergindo para mercados articulados e forte prestação de serviços de saúde, influenciadores da dinâmica competitiva e tecnológica da área.

O setor de prestação de serviços, de acordo com essa abordagem, é constituído pelas atividades desenvolvidas em hospitais, ambulatórios e serviços de diagnóstico e tratamento. A interação entre esses setores é direcionada à prestação de serviços de saúde à população demandante, e a produção industrial de todos os segmentos resulta em mercados articulados, competitivos e dinâmicos. A partir desses conceitos já apresentados, será apresentado o Sistema de Saúde do Brasil, mais especificamente, o Sistema Único de Saúde, fundamental para a movimentação e prestação de serviços de saúde dentro do Sistema de Inovação em Saúde no Brasil e do CEIS.

O Sistema Único de Saúde (SUS) está ligado à ideia central do direito geral à saúde, independente de direitos particulares adquiridos, partindo do pressuposto de que há solidariedade e democracia na sociedade brasileira, cujos valores de igualdade, equidade e de não existência de privilégio ou discriminação funcionam como sua força motriz. A partir da Constituição Brasileira de 1988 a saúde começa a ser considerada direito social, inerente à

condição de cidadão e garantida pelo poder público. A saúde é considerada, então, um direito social (PAIM, 2009).

Cunha aponta como maior novidade do SUS o conceito de saúde, que deixa de considerá-la apenas como a ausência de doenças em meio a desigualdades, exclusão, baixa qualidade do serviço de saúde e falta de comprometimento de profissionais, para uma interpretação mais abrangente, onde a saúde corresponde a condições de vida. Esse novo conceito incorpora o meio físico, socioeconômico-cultural e garantia de acesso aos serviços de saúde, o que engloba saneamento, água, alimentação, habitação, emprego, renda, educação, hábitos, promoção, proteção e recuperação da saúde. O determinante da saúde é um conjunto de fatores da vida e ambiente onde o indivíduo encontra-se inserido, ela é consequência dessas condições de vida (CUNHA; CUNHA, 1998).

O Sistema Único de Saúde (SUS) abrange o conjunto das ações e serviços de saúde geridos pelas instituições e órgãos federais, estaduais e municipais, com participação complementar de organizações privadas. É considerado uma conquista social da Constituição de 1988, cujos princípios se referem à universalização e descentralização de ações e serviços de saúde. A ideia de saúde trazida com o SUS seria de estímulo à prevenção de doenças e promoção da saúde, não apenas de tratamento. Vê-se necessário, portanto, a qualidade de vida da população e tudo que essa qualidade engloba, como alimentação, trabalho, renda, educação, saneamento básico, vigilância sanitária e outros direitos mais, como expressão da organização social e econômica do país, refletidos na saúde (BRASIL, 2000).

Vasconcelos e Pasche (2006) definem o SUS como um arranjo organizacional do Estado brasileiro que funciona como um suporte à efetivação da política de saúde no Brasil, transformando em ação seus princípios e diretrizes. Suas atividades são delimitadas como um conjunto organizado e articulado de serviços e ações de saúde realizados através de organizações públicas de saúde, sejam elas nacionais, estaduais ou municipais, além de integrar serviços privados, via convênios ou contratos, como complementares à prestação de serviço aos usuários do sistema. O estabelecimento do SUS pressupõe a articulação dos subsistemas verticais, de vigilância e assistência à saúde, assim como subsistemas territoriais (estaduais, regionais e municipais) para atendimento das demandas de saúde (VASCONCELOS; PASCHE, 2006).

O entendimento do que é proposto com a implantação do SUS dá-se a partir de uma observação da estrutura de organização sanitária no Brasil na fase que o antecede, sendo essa uma área de importância significativa ao longo da história do país, desde o período colonial. Neste período competia a Portugal, em condição de metrópole, a responsabilidade pelas condições de saúde pública da colônia, tendo na figura do cirurgião-mor do exército português o representante máximo da saúde, provendo a assistência para profilaxia de epidemias e saneamento. A oferta de saúde era coletiva, havendo campanhas contra epidemias e tentativa de organização do saneamento. Atendimentos privados de saúde, neste período, restringiam-se a quem possuísse maiores recursos, tendo suas práticas iniciadas em 1543, com a fundação, em Santos, da primeira Santa Casa para tratamento de doenças (PAIM, 2009).

A chegada da família real portuguesa, em 1808, transfere a responsabilidade pela manutenção da saúde pública da metrópole para o Brasil. A instauração da República, por sua vez, traz mudanças para o sistema de saúde, que fica a cargo dos estados. No entanto, há expansão da descentralização do sistema pela presença de doenças nos diferentes estados e municípios, com particularidades de manifestação. As epidemias, nesse período, passam a ser responsabilidade do Governo Federal, assumidas por expoentes da saúde, como Oswaldo Cruz e Carlos Chagas. Começa a ser formado um sistema público de saúde no Brasil, sendo desenvolvido via Saúde Pública, Medicinas Previdenciária e do Trabalho, responsáveis pelo tratamento de doenças epidêmicas, manutenção do saneamento preciso na profilaxia de doenças, além de campanhas sanitárias, contando com verbas restritas para seu financiamento (PAIM, 2009).

O Ministério da Saúde surge e redireciona a situação do sistema de saúde, mudando o enfoque da lógica coletiva para a particular a partir da expansão de morbidades modernas. Passa a ser demandado do sistema público de saúde tratamentos para doenças individuais. É em 1979 que surge a proposta para estruturação do Sistema Único de Saúde. A luta pelo SUS surgiu da base da sociedade, através de reivindicações do Movimento Sanitarista, apresentadas por meio de secretarias municipais de saúde, em 1986. Isto serviu de parâmetro para as definições implantadas com a Constituição de 1988. Até então, a saúde vinha comandada pelo Ministério da Previdência Social e Ministério da Saúde, que cuidavam, da prestação de serviços médicos e ações preventivas, respectivamente, disponibilizando tais serviços àqueles que contribuíssem com o sistema previdenciário (PAIM, 2009; BRASIL, 2000).

Os constituintes de 1988 foram levados à proposição de reforma do sistema de saúde pelo consenso social de inadequação das condições de saúde vigentes. O cenário anterior à implantação do SUS é caracterizado por um perfil epidemiológico composto por inúmeros e variados casos de doenças consequentes do tipo de desenvolvimento socioeconômico do país e por um sistema de saúde desgastado; por problemas de estruturação e distribuição de serviços de saúde, com excesso de oferta em alguns lugares e escassez de oferta em outros; por centralização excessiva, dificultando a tomada de decisão, em função da distância entre tomador de decisão e o foco do problema; por recursos financeiros destinados à saúde insuficientes em relação às necessidades ou por problemas gerenciais (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Inúmeros outros problemas podem ainda ser elencados, como baixa cobertura assistencial da população, tendo boa parte dela excluída do atendimento (principalmente população pobre, em regiões carentes); má distribuição de funções entre os diferentes órgãos e instâncias administrativas e políticas, o que resulta em fragmentação do processo decisório e descompromisso com ações e resultados; conflitos entre setores público e privado, evidenciado por desperdício e mau atendimento da população e insatisfação dos profissionais de saúde; consequente insatisfação da população com esses profissionais e aparente descompromisso com a população; baixa qualidade de serviços; ausência de critérios, transparência e acompanhamento dos gastos. Está então formado o cenário de caos e insatisfação geral (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Através da nova Constituição, grandes mudanças ocorreram, com a unificação do comando da saúde, assumida pelo Ministério da Saúde, no âmbito nacional. Nos estados e municípios o controle é assumido pelas suas secretarias de saúde. O Sistema Único de Saúde passa então a incluir toda a população no amparo da prestação de serviços. O acesso universal à saúde pode ser entendido como a possibilidade de alcance dos brasileiros às ações ou serviços de saúde de que necessitem, sem impedimento por qualquer tipo de barreira de acessibilidade, e para todos os cidadãos, sem qualquer espécie de distinção. O acesso igualitário seria, portanto, a não discriminação dos indivíduos por qualquer diferença entre eles, tendo acesso à saúde da mesma forma (BRASIL, 2000; PAIM, 2009).

O Sistema Único de Saúde (SUS) foi regulamentado pelas leis n. 8.080/1990 e n.8.142/1990. Elas são responsáveis por instituir no território nacional ações e serviços de saúde. O SUS é

desta forma estabelecido, sendo constituído por um conjunto de ações e serviços de saúde, assegurados por órgãos e instituições públicas das três esferas – federal, estadual e municipal, pela administração direta e indireta e fundações mantidas pelo Poder Público, tendo possível participação complementar de instituições privadas. Estas leis especificam limites da organização, da direção e da gestão do SUS; definição das competências e atribuições das três esferas de governo; funcionamento e participação complementar dos serviços privados de Assistência à Saúde; política de recursos humanos; e recursos financeiros, gestão financeira, planejamento e orçamento, assim como a participação popular e recursos (BRASIL, 2009).

Após a instituição do SUS, o foco em saúde no Brasil se volta para a incorporação de novas dimensões, através da coalisão de forças na mesma direção, onde se inclui defesa do meio ambiente, movimento contra a fome, pró cidadania e contra a violência, etc. É componente dessa convergência a democratização interna de gestão do sistema. Associado a isso, são incluídas as ideias de sistema e unicidade: a primeira significa que a saúde não se refere a novo serviço ou órgão, mas a um conjunto de várias instituições, compreendendo as três esferas de governo, junto ao setor privado, em direção a um objetivo comum; a unicidade se refere ao fato de o sistema ter uma doutrina única que o rege, através de um conjunto de elementos doutrinários e organizativos (CUNHA; CUNHA, 1998).

Baseados nas determinações Constitucionais sobre o SUS, os elementos doutrinários que o norteiam consistem na universalidade, equidade e integralidade. A Universalidade do Sistema Único de Saúde revela que o direito à saúde é universal, e este independe de cor, religião, renda, instrução ou de qualquer tipo de diferenciação. A saúde é um direito de cidadania assegurado pelos governos federal, estadual e municipal, e é garantida a atenção à saúde por parte do sistema único e também por serviços privados contratados pelo poder público (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

A Equidade do SUS remete ao fato de todo cidadão ser igual perante o sistema e acolhido por ele conforme a sua necessidade. Consiste em assegurar ações e serviços de todos os tipos de acordo com a complexidade de cada problema apresentado, até o limite oferecido pelo sistema. Os serviços de saúde devem levar em conta os diferentes grupos sociais da população, com seus problemas específicos, diferentes condições de vida, e trabalhar para atender a cada necessidade. Deve-se compreender, também, que o SUS não pode oferecer a

mesma atenção a regiões com diferentes estruturas e condição de vida, havendo o risco de sobre ou sub atende-las (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Integralidade sugere que as ações de saúde devem alcançar ao mesmo tempo prevenção, promoção, cura e reabilitação dos pacientes. Para isso deve-se levar em conta que o indivíduo é um ser social, inserido nos mais diversos contextos de vida, e que social, biológica e psicologicamente está sujeito a riscos. Assim, é necessário tratamento para recuperação de sua saúde, e não apenas para eliminar enfermidades, com tratamento voltado à erradicação de causas, prevenção a riscos e reparação dos danos. A Integralidade, para ser garantida, precisa assegurar ações de promoção, proteção e recuperação da saúde (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

As ações de promoção são voltadas à eliminação ou controle de enfermidades e agravos, e são relacionadas a fatores biológicos, psicológicos e sociais. As ações desenvolvidas consistem em saneamento básico, imunizações, ações coletivas e preventivas, vigilância à saúde e sanitária, etc.; ações de proteção são específicas para prevenção de risco e exposição às doenças, sendo ações de tratamento da água, imunizações, prevenção de DSTs e AIDS, de cárie dental, de doenças contraídas no trabalho, de câncer de mama, de próstata, de pulmão, etc; e ações de recuperação que são desenvolvidas para combate de mortes e sequelas, atuando sobre os danos, como atendimento médico ambulatorial básico e especializado; urgências e emergências; atendimento odontológico; internações hospitalares; reabilitação física (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Os princípios que regem as organizações do Sistema Único de Saúde são: Regionalização e Hierarquização, Resolutividade, Descentralização, Participação dos Cidadãos e Complementaridade do Setor Privado. Segundo a Resolutividade, o sistema de saúde deve estar habilitado, dentro dos seus limites tecnológicos (de complexidade e capacidade), à solução de problemas que conduzam o paciente a procurar atendimento de saúde em cada nível de assistência; e deve, também, enfrentar problemas sobre impacto coletivo na saúde, partindo do pressuposto que os serviços de saúde têm responsabilidade sobre a vida da população em sua área de alcance. A resolutividade significa que o serviço em saúde deve estar habilitado para, dentro de sua competência, atender e resolver qualquer atendimento para indivíduos e enfrentar problemas de impacto coletivo na saúde (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

O Sistema de Saúde deve ser organizado de acordo com uma regionalização e hierarquização, possibilitando conhecer melhor os problemas de saúde presentes em uma área delimitada, facilitando ações de vigilância sanitária e epidemiológica, de atenção ambulatorial e hospitalar em todos os níveis de complexidade, controle de vetores e educação em saúde. O acesso da população ao sistema de saúde deve acontecer, primeiramente, através de serviços de nível primário de atenção capacitados para a atenção e solução dos principais problemas das demandas em saúde; o que não pode ser resolvido no atendimento básico é encaminhado para atendimento de maior complexidade – segue-se uma hierarquia e é regionalizando, facilitando o conhecimento de problemas de saúde da população dessa região e, conseqüentemente, as ações específicas necessárias (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

A descentralização do SUS consiste em uma partilha das responsabilidades sobre as ações e serviços de saúde entre as esferas de governo, obedecendo ao raciocínio de que a proximidade ao problema facilita sua melhor solução. À gestão municipal cabe o que é da abrangência do município; ao governo estadual cabe o que é relacionado ao estado ou região estadual; o governo federal é responsável por questões nacionais. Nessa estrutura de descentralização os municípios são a peça chave para ações de saúde voltadas aos problemas enfrentados pelos cidadãos, visto que é a esfera que estabelece contato direto com essas questões (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

A Constituição estabelece como outro componente da estrutura organizacional do SUS a Participação dos Cidadãos, através de entidades de representação, na formulação de políticas de saúde e controle de sua execução, do nível municipal ao federal, através de conselhos com representação paritária de usuários e governo, profissionais de saúde e prestadores de serviços, todos com poder deliberativo, além de conferências periódicas onde são definidas prioridades (estas instâncias máximas para a deliberação) e conseqüente dever de informar a população sobre as questões discutidas sobre a saúde (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Em caso de insuficiência do setor público, pode-se recorrer à Complementaridade do Setor Privado, sob três condições: celebração de contratos de acordo com as normas do direito público, onde o interesse público se sobrepõe ao particular; a instituição privada deve estar de

acordo com os princípios do SUS e com suas normas técnicas, devendo atuar em nome do serviço público; os serviços devem seguir as normas de organização do SUS, atendendo à regionalização e hierarquização. Dos serviços privados a serem escolhidos devem ser priorizados os não lucrativos, como hospitais filantrópicos. A orientação que se segue é planejar primeiramente o setor público e complementar suas lacunas com o atendimento do setor privado, formando, juntos, um Sistema Nacional de Saúde (BRASIL, 1990; CHIORO; SCAFF, 1999).

Visando proporcionar integralmente a assistência à saúde, as diretrizes do SUS segmentam seu serviço em três grandes grupos – atenção básica, média e alta complexidade, que diferem entre si no que se refere aos custos e densidade tecnológica. O primeiro nível de atendimento no sistema público de saúde é o atendimento da atenção, definido como um conjunto de ações de caráter individual e coletivo, que envolvem a promoção da saúde, a prevenção de doenças, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação. É, preferencialmente, o primeiro acesso ao sistema de saúde, com especialidades básicas que são clínica geral, pediatria, obstetrícia e ginecologia (PAIM, 2009).

Os casos onde os problemas de saúde são mais difíceis e complexos, o paciente é encaminhado para os serviços de média complexidade, compostos por ambulatórios especializados e hospitais. A média complexidade é composta por ações e serviços que visam a atender aos principais problemas de saúde da população, sendo demandados pela prática clínica disponibilidade de profissionais especializados e recursos tecnológicos de apoio diagnóstico e terapêutico. Esse atendimento compreende procedimentos com determinado grau de especialização, realizados por profissionais médicos, como cirurgias ambulatoriais, procedimentos traumato-ortopédicos, ações especializadas de odontologia, patologia clínica, exames ultrassonográficos, diagnose, fisioterapia, terapias especializadas, próteses e órteses, anestésias (PAIM, 2009).

O nível de alta complexidade do atendimento do SUS é aquele onde as doenças têm maior nível de complexidade e que requerem maior densidade tecnológica para o seu tratamento, correspondendo a procedimentos que envolvem alta tecnologia e/ou alto custo, como traumato-ortopedia, cardiologia, terapia renal substitutiva, oncologia. As principais áreas estão organizadas em redes, como as de cirurgias cardíacas e de atenção oncológica (PAIM, 2009).

Os investimentos no Sistema Único de Saúde e seu custeio são feitos com recursos provenientes dos governos federal, estadual e municipal. Os recursos federais são resultantes do orçamento da Seguridade Social (composta pelo Sistema de Saúde, Previdência Social e Assistência Social) e de outros recursos da União aprovados na Lei de Diretrizes Orçamentárias. Os recursos são geridos pelo Ministério da Saúde, sendo uma parte retida para o investimento e custeio das ações federais e a outra repassada às secretarias de saúde estaduais e municipais, de acordo com critérios previamente definidos em função da população, necessidades de saúde e rede assistencial (BRASIL, 1990).

Através do Fundo Nacional de Saúde seria efetuado o repasse dos recursos, para custeios e investimentos, aos estados, municípios e Distrito Federal, e estes deveriam se estruturar da seguinte forma: fundo de saúde; conselho de saúde composto, igualmente, por prestadores e trabalhadores do SUS e por usuários; plano de saúde, relatórios de gestão, contrapartida de recursos para a saúde no respectivo orçamento; e comissão para elaboração do plano de carreiras, cargos e salários. O Ministério da Saúde (MS), responsável pela gestão do SUS, além de possuir órgãos subordinados responsáveis por políticas, ações e serviços de saúde - como as secretarias de Atenção à Saúde e Vigilância em Saúde - possui órgãos vinculados responsáveis por fiscalização, como as autarquias para regulação e defesa do interesse público, fundações, empresas e sociedades de economia mista (BRASIL, 1990; PAIM, 2009).

3.1 PROBLEMAS E DESAFIOS DO SUS NO BRASIL

O contexto econômico nacional, em meio à crise econômica do fim da década de 1980 e início da década de 1990 e às ações de ajuste do governo, foi prejudicial à implantação do SUS. O governo federal realizou corte de gastos com saúde, reduzindo conseqüentemente investimentos na rede pública de serviços de saúde, em ciência e tecnologia, em capital humano e também em manutenção dos serviços já existentes. Tal cenário possibilitou o surgimento de um novo segmento de mercado, o de saúde suplementar, com seguros de saúde, cooperativas médicas, planos de autogestão, e também deu origem ao subsistema de serviços de saúde, com a comercialização de planos de saúde (PAIM, 2009).

O SUS se desenvolveu numa conjuntura desfavorável e foram necessárias intervenções do governo para realização de ajustes através de portarias denominadas normas operacionais. As

medidas para regulamentação do SUS, na tentativa de tornar efetivo o planejamento realizado e estruturar o sistema, sinalizam a complexidade existente para gerir um sistema de saúde, considerando os regionalismos brasileiros e dificuldades do sistema de gestão pública. Assim, o SUS enfrenta desafios desde a sua estrutura e característica básica, até sua forma de gestão. Tais desafios, reconhecidos e apresentados pelo Ministério da Saúde, através do Conselho Nacional de Secretários de Saúde, serão explicitados a seguir.

O Sistema Único de Saúde foi desenvolvido com base no princípio de universalização, sendo considerado direito de todos e dever do Estado. Contudo, evidencia-se a dificuldade de construir a universalização da Saúde, instituída constitucionalmente. Volta-se para a dualidade entre a universalização e a segmentação do sistema, questão recorrente, também, em reformas sanitárias de outros países. A escolha da forma de estruturação e alternativas nos sistemas de saúde são definidas a partir dos valores que permeiam as sociedades em determinado momento, dos valores vigentes nas sociedades, dos posicionamentos político-ideológicos dos atores sociais frente à organização dos serviços de saúde e do papel do Estado na Saúde (BRASIL, 2006).

Um sistema universal tem como característica a oferta de saúde a todos os cidadãos, sem distinção, fornecendo uma gama de serviços socialmente ou sanitariamente necessários. A população tem a possibilidade de recorrer aos serviços de saúde suplementar privados, mediante pagamento ou contrato empregatício. Um sistema segmentado, por outro lado, tem por característica a segregação dos diferentes tipos de clientes, onde o sistema público e privado de saúde se complementam no atendimento a clientela distintas. O sistema público atende a um grupo de demandantes em saúde, enquanto o sistema privado atende a outro, se integrando verticalmente, mas se segregando horizontalmente (BRASIL, 2006).

O desafio para o Brasil é oriundo da forma como vem sendo construído o sistema público de saúde, distante do conceito de universalização constitucionalmente instituído e próximo à segmentação, na sua prática cotidiana. Isso decorre do fato de que, socioeconomicamente, a necessidade mais urgente de atendimento do SUS é demandada pelos setores mais pobres da população, e em maior número, tendo como contrapartida a dificuldade de serem criadas as bases que garantam acesso universalizado (BRASIL, 2006).

Assim, a segmentação acontece e o SUS compõe o sistema de saúde junto ao Sistema de Saúde Suplementar e o Sistema de Desembolso Direto, sistemas alternativos ao SUS, acessados por aqueles cujas condições socioeconômicas ou de trabalho permitem que sejam contratados. O Sistema de Saúde Suplementar é um sistema assistencial à saúde de caráter privado, regulado pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), e é contratado através de operadoras de planos de saúde. O Sistema de Desembolso Direto se dá através do pagamento direto do paciente ao profissional de saúde que irá realizar seu atendimento (BRASIL, 2006).

A justificativa para uma implantação de sistema de saúde segmentado consiste na argumentação de que com a utilização de sistema privado, mais recursos sobrariam para o atendimento da população mais carente. Justificativa essa refutada pelo fato de que esse segmento da população não possui condições de se posicionar da maneira necessária no cenário político, enfrentando custo de organização, e, conseqüentemente, tem baixa capacidade de articulação. O problema é que, com a segmentação no sistema de saúde brasileiro como vem se delineando, ocorre seleção adversa: os usuários do sistema suplementar podem utilizar o sistema público, inclusive para serviços de maior complexidade (e porque estes possuem alto custo), mas os usuários do SUS não têm livre acesso ao sistema suplementar. Isso gera uma sobrecarga nos gastos com o SUS e perda de equidade (BRASIL, 2006).

Os usuários do sistema de saúde suplementar contam, ainda, com subsídios fiscais, através de renúncias fiscais do imposto de renda. Dessa forma, o cenário que se mostra é de um sistema afastado da ideia inicial de universalização, que conta com problemas para financiamento da atenção de saúde a toda população, e segmentado na prática, o que também resulta em problemas para gestão e financiamento. A segmentação do sistema de saúde brasileiro traz vantagens para a parcela da população que possui condições de arcar com o atendimento privado, sendo estes munidos de livre escolha de atendimento, seja pelo SUS, pelos planos privados ou por desembolso direto. A parcela com menores condições financeiras está limitada ao atendimento no SUS e os problemas de atendimento apresentados por ele (BRASIL, 2006).

Na prática, o Sistema Nacional de Saúde é constituído de planos privados especializados na venda de serviços a pessoas e famílias sobrefinanciadas e empresas; o Estado assume a

parcela da população subfinanciada; os prestadores de serviços de saúde privados podem realizar discriminação de preços segundo níveis de renda dos usuários; as pessoas com poder aquisitivo devem ter o direito de eleger onde querem ser atendidas, enquanto o Estado precisa atender as necessidades dos carentes (BRASIL, 2006).

O desafio para o financiamento do SUS se refere à insuficiência de recursos para universalização do sistema e à má qualidade dos gastos. A Constituição atribui ao SUS um financiamento com recursos dos orçamentos da Seguridade Social, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, além de outras fontes. O artigo 55 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) previa que, até a aprovação da Lei de Diretrizes Orçamentárias, 30%, no mínimo, do orçamento da Seguridade Social, excluído o seguro-desemprego, seriam destinados ao setor de saúde. Contudo, essa definição ao invés de determinar os gastos com a saúde, funcionou como teto para eles (BRASIL, 2006).

O modelo institucional do SUS foi instituído com base na interação e responsabilidade das três esferas de governo: federal, estadual e municipal, que se relacionam entre si diretamente ou mediado por instituições de gestão e controle. Esse modelo é considerado exitoso no que se refere à governança de políticas, mas também apresenta desafios a serem superados em relação aos conflitos de transferência de responsabilidade entre as gestões federal, estadual e municipal. O modelo organizacional do sistema de saúde brasileiro consiste no federalismo, baseado em duas características que são a heterogeneidade (dimensões territoriais, culturais, socioeconômicas e políticas) e a unidade na diversidade (garante autonomias regionais, mas resguarda a integridade frente à heterogeneidade). O federalismo sugere autonomia em equilíbrio com a interdependência dos entes federativos, garantidas pela regulamentação da Constituição (BRASIL, 2006).

No caso do Brasil, o federalismo característico é o cooperativo, que admite na sua organização o federalismo interestadual e intraestatal. O primeiro apresenta separação dos poderes entre os níveis de governo e suas atribuições, enquanto o segundo incentiva ações conjuntas nas políticas públicas. O federalismo brasileiro é cooperativo com ênfase na relação intraestatal, apresentando aspectos de competição e de cooperação. A cooperação é predominante e pode ser identificada no pacto entre instituições e comissões intergestores e transferência de recursos entre fundos, que permitem melhor liberdade e agilidade de políticas, ao tempo que a cooperação evita concentração de autoridade (BRASIL, 2006).

Um dos principais desafios do SUS a curto, médio e longo prazo é a questão do financiamento, sobretudo pela necessidade de maior quantidade de recursos e de otimização dos gastos. Entretanto, primeiramente, a questão do financiamento confronta com a prioridade da alocação de recursos, onde o cenário de saúde apresenta uma destinação maior de recursos para tratamento de doenças do que na prevenção das mesmas, lógica denominada hospitalocêntrica. São apontados como problemas frequentes a falta de médicos, demora nos atendimentos em postos, centros de saúde ou hospitais e demora para conseguir consulta com especialistas (ALMEIDA, 2013).

O ideal seria um sistema descentralizado e hierarquizado, onde seja priorizado o atendimento primário para diagnóstico precoce e ações preventivas. Oportunidades de melhoria para a prestação de serviços são dadas a partir de problemas constantes do sistema único de saúde do Brasil, como dificuldades no acesso, sendo estas a falta de reconhecimento e valorização da atenção básica; desarticulação entre programas e a sociedade; superlotação de unidades de urgência e emergência; dificuldades para marcação de consultas, procedimentos e exames; falta de leitos hospitalares e distribuição desigual pelas regiões do país; insuficiência de leitos de UTI; assistência farmacêutica subaproveitada à população; falta de humanização e de acolhimento adequados nas unidades de saúde; descaso com a saúde mental; tendência à judicialização na saúde (ALMEIDA, 2013; BRASIL, 2006).

A atenção à saúde também compreende os problemas em relação à gestão, como carência e má distribuição de profissionais de saúde pelo território nacional e sucateamento de material permanente e *desabastecimento* de material de consumo. O ideal para a atenção à saúde seria a sua promoção através de prevenção de doenças, tratamento e reestabelecimento dos pacientes, como recomendado constitucionalmente (ALMEIDA, 2013).

Os desafios enfrentados na gestão do trabalho do Sistema Único de Saúde do Brasil se referem à precarização das condições de trabalho, em função da intensificação e preferência por contratações sem amparo legal para a prestação dos serviços em saúde; desigualdades na oferta de capacitação de profissionais para o atendimento em saúde; estrutura e capacidades de gestão precárias no fornecimento de serviços de saúde (BRASIL, 2006).

A precariedade do trabalho pode ser conceituada considerando três aspectos: poucos ou nenhum direito de proteção social; instabilidade do vínculo de trabalho; más condições de trabalho, expondo os trabalhadores a situações de vulnerabilidade. A heterogeneidade dos vínculos empregatícios dos trabalhadores da saúde e más condições são ainda mais agravadas pelas imposições e restrições de orçamentos, sendo utilizadas contratações temporárias, terceirização de funcionários, contratos de serviços prestados, utilização de estagiários, organizações sociais entre outros (BRASIL, 2006).

Analisando pelo aspecto legal, a heterogeneidade de vínculos empregatícios nem sempre atende às exigências da legislação brasileira de proteção ao trabalhador, sendo mais obedecidas as regras de mercado do que ações efetivas do governo. Além disso, é difícil a tarefa de gestores para gerenciar os diferentes tipos de contratos, podendo ser requeridas mudanças na forma de gestão de órgãos públicos, assim como podem ser origem de pontos de conflito (BRASIL, 2006).

A participação social foi definida e implantada pelo SUS na lei n. 8.142/1990, através dos conselhos e conferências de saúde. Podem ser citadas ações voltadas à participação social, como Conselhos e Conferências de Saúde, com representações paritárias de usuários, trabalhadores, prestadores de serviços (públicos e privados) e governo; transparência e participação na formulação de ações, escolha de formas de repasse e remuneração, plenárias, cooperativismo entre cidades e estados; ouvidoria e eventos com representantes de órgãos da saúde, etc. Contudo, verifica-se o desenvolvimento desses tipos de iniciativa abaixo das expectativas do período de sua implantação (BRASIL, 2006).

Como alternativas à essa insuficiência de participação popular na gestão do SUS, ações são sugeridas como importantes, sendo utilizadas como ferramentas pelos gestores nas diferentes esferas políticas: apoio ao processo de mobilização social e institucional em defesa do SUS; manutenção de condições materiais, técnicas e administrativas necessárias ao funcionamento dos Conselhos de Saúde; organização e garantia das condições necessárias à realização de Conferências de Saúde; estímulo à discussão e controle social; apoio ao processo de formação dos conselheiros de saúde; promoção de ações de informação e conhecimento acerca do SUS, junto à população em geral; apoio aos processos de educação popular em Saúde, visando o fortalecimento da participação social do SUS; implementação de Ouvidoria visando o fortalecimento da gestão estratégica do SUS (BRASIL, 2006).

3.2 AGENDA EM SAÚDE PARA O BRASIL

A agenda em saúde para o Brasil orienta a implementação de iniciativas de gestão no SUS e identifica os compromissos do governo, necessidades da população e a capacidade de ofertar ações, sendo traçados objetivos e metas para isso, divulgadas pelo Plano Nacional de Saúde para 2016-2019, do Ministério da Saúde. Para sua elaboração, são consideradas as diretrizes determinadas no Conselho Nacional de Saúde. Estas podem ser enumeradas de acordo com seu eixo temático. Em relação à participação e controle social, as diretrizes buscam o fortalecimento das instâncias de controle social e fortalecimento dos conselhos de saúde, aumentando as possibilidades de comunicação dos usuários de saúde e garantindo transparência e participação (BRASIL, 2016).

No que se refere ao Direito à Saúde, Garantia de Acesso e Atenção de Qualidade, as diretrizes estabelecidas consistem na ampliação da oferta de serviços e ações para atenderem às necessidades de saúde da população, respeitando os princípios de integralidade, humanização e justiça social e as diversidades ambientais, sociais e sanitárias das regiões, visando a redução do número de mortes evitáveis e melhorando as condições de vida das pessoas; ampliação e qualificação do acesso aos serviços de saúde, no tempo adequado, baseado na humanização e equidade de atendimento, aprimorando a atenção básica, especializada, ambulatorial e hospitalar e garantindo acesso a medicamentos; melhoria das redes de promoção e cuidado integral à população nos diferentes ciclos de vida e situações de vulnerabilidade social.

Sobre a Valorização do Trabalho e da Educação em Saúde, as diretrizes são para o fortalecimento do papel do Estado na regulação do trabalho em saúde, estímulo à formação, educação permanente, qualificação, valorização dos trabalhadores no combate à precarização e favorecimento da democratização das relações de trabalho. Para o Financiamento do SUS e Relação Público-Privado, as diretrizes são voltadas à garantia de estabilidade e sustentabilidade do financiamento para o SUS, melhorando o padrão do gasto e qualificando o financiamento tripartite e os processos de transferência de recursos; aprimoramento do marco regulatório da saúde suplementar, garantindo o acesso e a qualidade na atenção à saúde e os direitos do cidadão/usuário.

Para a Gestão do SUS e Modelos de Atenção à Saúde estão o aprimoramento da relação federativa no SUS, fortalecimento da gestão compartilhada nas regiões de saúde e com a revisão dos instrumentos de gestão de acordo com as especificidades regionais e a concertação de responsabilidades dos municípios, estados e União, visando oferecer ao cidadão o cuidado integral; melhoria da atuação do Ministério da Saúde como gestor federal do SUS, especialmente por meio da formulação de políticas, apoio interfederativo, qualificação dos investimentos, indução dos resultados, modernização administrativa e tecnológica, qualificação e transparência da informação.

Inclui-se a qualificação da produção do cuidado, com a participação ativa do usuário e o protagonismo dos trabalhadores e trabalhadoras; redução e prevenção de riscos e agravos à saúde da população por meio das ações de vigilância, promoção e proteção, com foco na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, acidentes e violências, no controle das doenças transmissíveis e na promoção do envelhecimento saudável; implementação das ações de saneamento básico e saúde ambiental, de forma sustentável, para a promoção da saúde e redução das desigualdades sociais.

Em relação à Informação, Educação e Política de Comunicação do SUS, as diretrizes estão voltadas para promoção da produção e disseminação do conhecimento científico e tecnológico, de análises de situação de saúde e da inovação em saúde, contribuindo para a sustentabilidade do SUS; e valorização do SUS como política de Estado, por meio de estratégias de comunicação; para a Ciência, Tecnologia e Inovação no SUS, está o fortalecimento do Complexo Industrial da Saúde para expandir a produção nacional de tecnologias estratégicas e a inovação em saúde.

Apresentados os eixos temáticos do SUS e suas respectivas diretrizes, são traçados os objetivos e metas para as ações em saúde. O primeiro objetivo estabelecido é ampliar e qualificar o acesso aos serviços de saúde, em tempo adequado, com ênfase na humanização, equidade e no atendimento das necessidades de saúde, aprimorando a política de atenção básica e especializada, ambulatorial e hospitalar. Para isso, devem ser atingidas as metas estabelecidas, que são: ampliar o número de equipes da Estratégia Saúde da Família; ampliar o número de equipes do Núcleo de Apoio à Saúde da Família - NASF; ampliar o acesso à atenção odontológica na atenção básica; implantar novas equipes de atenção domiciliar; ampliar a cobertura da atenção básica à saúde das pessoas privadas de liberdade no sistema

prisional; aumentar o número de médicos brasileiros e estrangeiros atuando em regiões prioritárias para o SUS; apoiar a construção, reforma e ampliação do Programa de Requalificação de Unidades Básicas de Saúde.

Acrescentam-se as metas de avaliação e certificação das equipes de atenção básica; acompanhamento de atenção básica dos beneficiários do Bolsa Família; expansão do número de leitos hospitalares em todas as regiões do país; aumentar do Índice de Transplantes de Órgãos Sólidos; aumento do Índice de Doadores Efetivos de Órgãos; disponibilização de testes de ácido nucléico para as doações de sangue realizadas no SUS; aumento das Centrais de Regulação que recebem incentivo federal de custeio para a melhoria do acesso aos serviços ambulatoriais especializados e hospitalares; custeio da conectividade de banda larga das Unidades Básicas de Saúde; garantia de Unidades Básicas de Saúde, utilizando prontuário eletrônico; implementação de brinquedotecas em todos os hospitais federais que realizem atendimento pediátrico em regime de internação.

O segundo objetivo estabelecido é aprimorar e implantar as Redes de Atenção à Saúde nas regiões de saúde, com ênfase na articulação da Rede de Urgência e Emergência, Rede Cegonha, Rede de Atenção Psicossocial, Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência, e da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. Como metas estabelecidas estão a ampliação do acesso à Triagem Auditiva Neonatal; ampliação do número de recém-nascidos beneficiados pelo Programa de Bancos de Leite Humano no Brasil; habilitação de novos serviços como Maternidade de Referência para Atenção à Gestação de Alto Risco; adequação de maternidades para a atenção humanizada ao parto e nascimento; implantação de Casas de Gestante, Bebê e Puérpera; implantação de Centros de Parto Normal; realização de mamografias bilaterais para rastreamento do câncer de mama em mulheres de 50-69 anos.

Mais, realização de exames citopatológicos para rastreamento do câncer de colo do útero em mulheres de 25-64 anos; implantação de soluções de radioterapia contempladas no Plano de Expansão da Radioterapia; apoio à implantação de UPA's 24h; ampliação do número de beneficiários do Programa de Volta para Casa; apoio à implantação de equipes de Consultório na Rua; apoio à implantação de Unidades de Acolhimento Infante-Juvenil; apoio à implantação de unidades de acolhimento adulto; incentivo à implantação e construção de Centros de Atenção Psicossocial, inclusive 24h; implantação de leitos de saúde mental em hospitais gerais; incentivo à adesão de Centros de Especialidades Odontológicas, entre outras.

O terceiro objetivo é promover o cuidado integral às pessoas nos diferentes ciclos de vida, considerando as questões de gênero, orientação sexual, raça/etnia, situações de vulnerabilidade, as especificidades e a diversidade na atenção básica, nas redes temáticas e nas redes de atenção à saúde. Pretende-se que esse objetivo seja atingido através de metas de ampliação do número de equipes de saúde de referência no atendimento a adolescentes em conflito com a lei; implantação de serviços de referência para atenção integral às pessoas em situação de violência sexual em hospitais de referência do SUS; suplementação de crianças de 6 a 48 meses de idade com sachês de vitaminas e minerais, por meio da Estratégia de fortificação da alimentação infantil, nas creches participantes do Programa Saúde na Escola, anualmente.

O quarto objetivo se refere à redução e prevenção de riscos e agravos à saúde da população, considerando os determinantes sociais, por meio das ações de vigilância, promoção e proteção, com foco na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, acidentes e violências, no controle das doenças transmissíveis e na promoção do envelhecimento saudável. Para isso, prevê-se a ampliação do percentual de municípios com cobertura vacinal adequada, garantia da aquisição de 100% dos imunobiológicos de responsabilidade do Ministério da Saúde; aumento da proporção de cura de casos novos de tuberculose pulmonar diagnosticados; aumento da proporção de examinados entre os contatos intradomiciliares registrados dos casos novos de hanseníase diagnosticados; aumento da proporção de pessoas vivendo com HIV/Aids em tratamento com carga viral suprimida, entre outras ações.

O quinto objetivo estabelecido é promover a atenção à saúde dos povos indígenas, aprimorando as ações de atenção básica e de saneamento básico nas aldeias, observando as práticas de saúde e os saberes tradicionais, e articulando com os demais gestores do SUS para prover ações complementares e especializadas, com controle social, através da ampliação das vacinas de acordo com o calendário indígena de vacinação; ampliação do acesso das gestantes indígenas ao pré-natal; aumento do acesso às consultas preconizadas de crescimento e desenvolvimento de crianças indígenas e de sua vigilância alimentar e nutricional; reforma e ampliação de Casas de Saúde Indígena e de sistemas de abastecimentos de água em aldeias; implantação de sistemas de abastecimento de água em aldeias com população acima de 50 habitantes e de destinação final adequada de dejetos.

O sexto objetivo da agenda em saúde é ampliar o acesso da população a medicamentos, promover o uso racional e qualificar a assistência farmacêutica no âmbito do SUS, através da ampliação da farmácia popular, com prioridade para os municípios brasileiros assistidos pelo Plano Brasil Sem Miséria e Programa Mais Médicos; disponibilização de maior número de medicações para atendimento aos pacientes portadores de doenças hemorrágicas hereditárias; disponibilização de 100% dos medicamentos e insumos estratégicos adquiridos pelo Ministério da Saúde; ampliação da aquisição de medicamentos produzidos pela rede de laboratórios públicos destinados ao tratamento de doenças de perfil endêmico selecionadas e implantação do Programa Nacional de Qualificação da Assistência Farmacêutica em 70% dos municípios brasileiros.

O sétimo objetivo do plano nacional de saúde é promover a produção e a disseminação do conhecimento científico e tecnológico, análises de situação de saúde, inovação em saúde e a expansão da produção nacional de tecnologias estratégicas para o SUS. As metas estabelecidas são de ampliação do número de internalizações de tecnologias no SUS, produzidas por meio de parcerias para o desenvolvimento produtivo (PDP); implementação do Acordo de Compensação Tecnológica (ACT), incluindo a construção de fábrica de aceleradores lineares, no âmbito do Plano de Expansão da Radioterapia no Sistema Único de Saúde (SUS); desenvolvimento e/ou absorção de novos medicamentos através de Parcerias de Desenvolvimento Produtivo (PDP); ampliação do número de parques produtivos apoiados por meio do Programa para o Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (PROCIS).

Inclui-se ainda o fomento a pesquisas científicas, tecnológicas e a inovação voltadas para a melhoria das condições de saúde da população brasileira e para o aprimoramento dos mecanismos e ferramentas de gestão, regulação e atenção à saúde no SUS; incentivar parcerias de pesquisa, desenvolvimento e inovação e pesquisas na área de meio ambiente e medicina tropical; elaboração e revisão de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas para o cuidado em saúde; produção de medicamentos hemoderivados e processo de transferência de tecnologia dos hemoderivados, visando a produção pela Hemobrás.

O oitavo objetivo é aprimorar o marco regulatório e as ações de vigilância sanitária, para assegurar a proteção à saúde e o desenvolvimento sustentável do setor. Alcançar o patamar de 86,5% para as notificações de reações transfusionais concluídas pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Reduzir o prazo médio da primeira manifestação para o registro de

medicamentos genéricos inéditos para 73 até 60 dias. Aumentar para 60% a proporção dos atos normativos publicados pela Anvisa resultantes de sua Agenda Regulatória. Implementar em 10 Vigilâncias Sanitárias, estaduais e municipais, os procedimentos harmonizados em nível tripartite, visando o atendimento aos padrões internacionais de referência. Reavaliar 11 ingredientes ativos de produtos agrotóxicos já registrados, considerando novos indícios de risco à saúde humana.

O objetivo número nove busca aprimorar o marco regulatório da Saúde Suplementar, estimulando soluções inovadoras de fiscalização e gestão, voltadas para a eficiência, acesso e qualidade na atenção à saúde, considerando o desenvolvimento sustentável do setor, através da disponibilização para os beneficiários com o Cartão Nacional de Saúde do Registro Individualizado de Saúde; do alcance de 70% no Índice de Desempenho da Saúde Suplementar, além do estímulo à adesão ao Plano Nascer Saudável e a novos modelos assistenciais, visando a redução anual de parto cesariano nos serviços ofertados pela saúde suplementar.

O décimo objetivo está relacionado à promoção da formação, educação permanente, qualificação, valorização dos trabalhadores, desprecarização e democratização das relações de trabalho no SUS; qualificação de profissionais de saúde e gestores em processos de educação, com foco na atenção básica, nas redes e programas prioritários; realização de espaços de diálogo e formação com parceiras de comunidades quilombolas; promoção da realização de experiências na realidade do SUS para jovens, para que se conheça e reflita sobre experiências concretas de implementação do SUS com o objetivo de atuarem para a mudança da formação, atenção, gestão e participação no/para o SUS nos locais em que vivem, se cuidam, estudam e trabalham e garantia de formação técnica e processos de qualificação para que pelo menos 20 mil jovens possam se tornar e se qualificar como profissionais de saúde.

O décimo primeiro objetivo é fortalecer as instâncias de controle social e os canais de interação com o usuário, com garantia de transparência e participação cidadã, através de capacitação de lideranças dos movimentos sociais de promoção de políticas de equidade, conselheiros de saúde, integrantes dos comitês de promoção de equidade, jovens, mulheres, gestores e trabalhadores da saúde em gestão participativa e controle social no SUS e da ampliação do número de ouvidorias do SUS e comitês de políticas de promoção de equidade em saúde para populações em situação de vulnerabilidade social.

O objetivo 12 do plano nacional em saúde é aprimorar a relação interfederativa e a atuação do Ministério da Saúde como gestor federal do SUS, visando apoiar os Estados, Municípios e Distrito Federal para que todos os Fundos de Saúde sejam instituídos por Lei e estejam em funcionamento; implantar o e-Saúde no Brasil, com destaque para o Registro Eletrônico em Saúde e para os Centros de Inteligência para suporte às decisões dos gestores públicos e decisões clínicas dos profissionais de saúde; implantação do Contrato Organizativo de Ação Pública da Saúde em 60% das regiões de saúde; implantação de pelo menos um Núcleo de Economia, Informação, Monitoramento e Avaliação da Saúde em cada região do País; redução anual dos prazos de processos de aquisição de Insumos Estratégicos para Saúde; apoio aos entes da Federação para que 100% tenham Planos de Saúde e funcionamento pleno dos Conselhos.

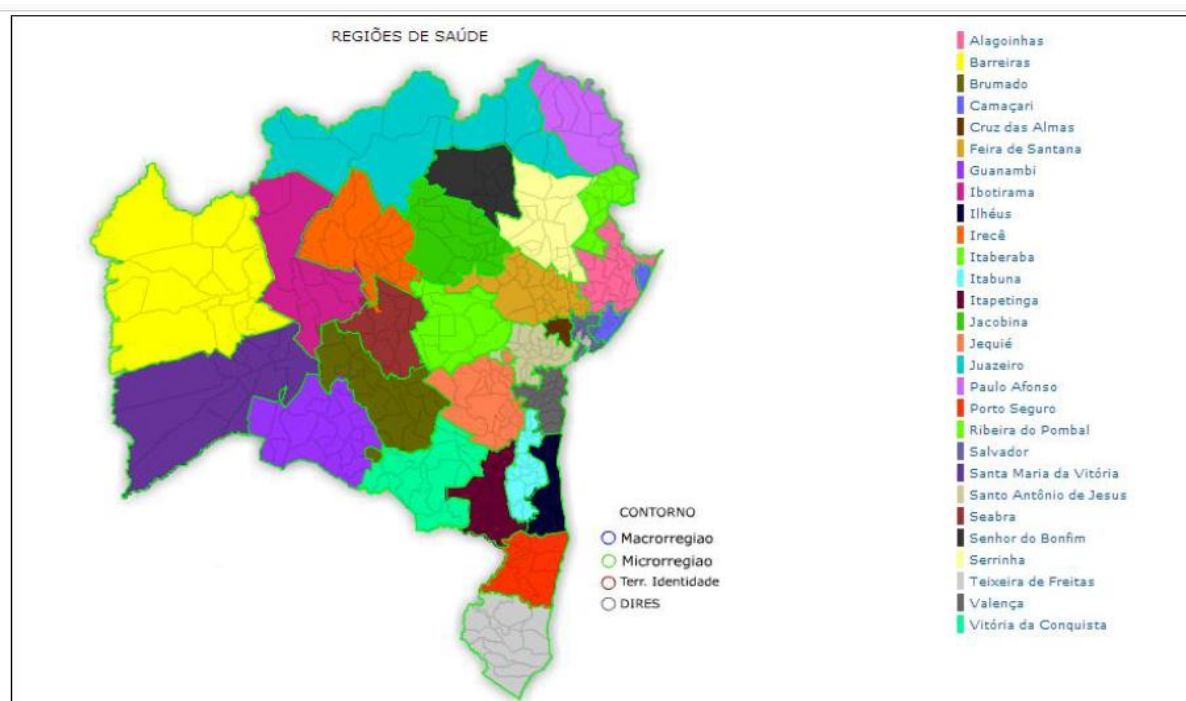
O décimo terceiro objetivo da agenda em saúde é melhorar o padrão de gasto, qualificar o financiamento tripartite e os processos de transferência de recursos, na perspectiva do financiamento estável e sustentável do SUS, cujas metas visam o estabelecimento de novos critérios de rateio entre os entes federados a partir de acordo com responsabilidades sanitárias; aumento anual do ressarcimento dos planos de saúde ao SUS em decorrência das internações hospitalares e atendimentos ambulatoriais especializados; melhoria do processo de execução das emendas individuais; instituição de novas modalidades de repasse de recursos, induzindo linhas de cuidado integral para acesso às especialidades e redução anual do preço médio das aquisições contratuais baseadas em Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP).

A gestão do planejamento para a saúde é baseada em determinações legais que institucionalizam o planejamento voltado para as necessidades identificadas para a saúde. Esse planejamento é a base para execução, acompanhamento e avaliação do SUS e todas as ações a ele relacionadas e referência para outros instrumentos de planejamento, monitoração e avaliação em um período de quatro anos.

3.3 UM RECORTE PARA A BAHIA¹

Baseado no estudo *Complexo Industrial da Saúde: A Evolução e Dinâmica de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais no Brasil*, desenvolvido pela Unidade de Estudos Setoriais da Universidade Federal da Bahia, é apresentado um mapeamento sobre os serviços de saúde no estado da Bahia.

Figura 6 . Microrregiões de saúde na Bahia



Fonte: FERREIRA JÚNIOR, 2013

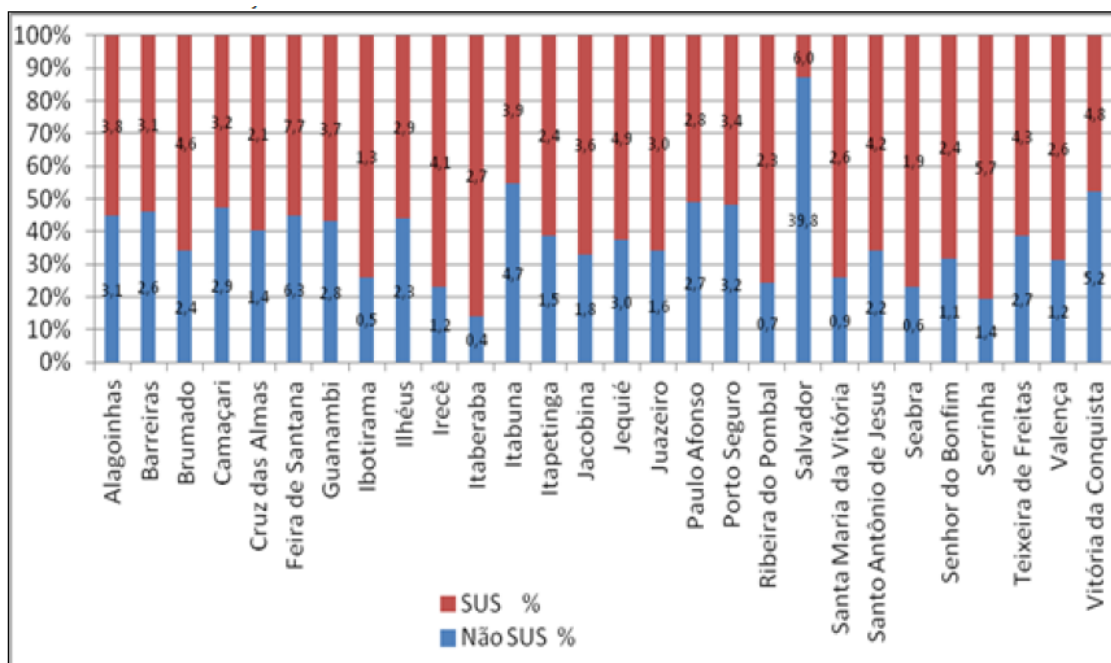
A Bahia, por ser um estado extenso e com número de municípios elevado, sendo 417, aumenta a dificuldade para se distribuir os recursos para o atendimento à saúde. Para facilitar a distribuição dos serviços no estado, o governo trabalha com a divisão do estado em microrregiões de saúde, definido pelo Plano Diretor de Regionalização de 2007 (PDR -2007).

De acordo com o estudo da UNES, pode-se dividir os serviços de atenção à saúde na Bahia de acordo com os estabelecimentos que atendem pelo SUS e estabelecimentos que não atendem. Aponta-se para uma divisão em que 52,6% atendem pelo SUS e 44,9% não atendem SUS. É apresentado um gráfico onde é possível visualizar a divisão do atendimento entre SUS e não

¹ Esta seção encontra-se referenciada no estudo *Complexo Industrial da Saúde: A Evolução e Dinâmica de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais no Brasil*, sobre o setor de serviços de saúde na Bahia, desenvolvido pela Unidade de Estudos Setoriais da Universidade Federal da Bahia, pelo Professor Dr. Hamilton de Moura Ferreira Júnior, em 2013.

SUS nas microrregiões de saúde. Além dessa divisão, mostra a participação percentual das microrregiões no estado. Feira de Santana (7,7%), Salvador (6,0%), Serrinha (5,7%), Jequié (4,9%), Vitória da Conquista (4,8%) e Brumado (4,6%), são as microrregiões com maior representação em atendimentos do SUS.

Figura 7. Distribuição dos estabelecimentos de saúde SUS e Não SUS na Bahia - 2010



Fonte: FERREIRA JÚNIOR, 2013

O estudo apresenta os seguintes resultados como conclusão:

Existência de desequilíbrio entre regiões de saúde ofertantes de serviços médicos na Bahia. Enquanto as atividades de média e alta complexidade se concentram em pólos regionais, obedecendo a critérios de renda e escolaridade, as atividades de baixa complexidade são as mais difundidas no estado. Essa difusão, no entanto, não permite afirmar que a presença das atividades é de fato transformada em serviços de qualidade.

A concentração das atividades mais complexas em apenas algumas cidades e a presença da maioria dessas cidades no litoral do estado dificulta inclusive o planejamento de saúde do estado da Bahia. Isso porque em algumas localidades deficientes em estruturas de saúde adequadas e que, por diferentes motivos, não se consegue chegar aos municípios pólos, os cidadãos são obrigados a se deslocar para outros estados. Ainda, todos os municípios do

estado possuem atendimento de baixa complexidade, mas poucos possuem atendimento de média e alta complexidade.

Embora problemas relacionados ao processo de financiamento e gestão do sistema de saúde sejam pontos sempre levantados quando diante da realidade do setor na Bahia e no Brasil, o que se percebeu ao longo deste relatório é o problema de acesso ao sistema. Sabe-se, por exemplo, que uma maior efetividade no atendimento de baixa complexidade, que é em grande parte preventivo, diminui o número e o custo dos atendimentos na média e alta complexidade. Esse problema, por sua vez, é agravado por questões de financiamento, que, entre outras coisas, não permitem a difusão de novas técnicas.

A busca pela universalização e assistência integral no sistema público de saúde ressaltou as dificuldades políticas, financeiras e gerenciais que afetam o país em diferentes áreas de atuação da Federação. Romper com um histórico de atenção à saúde dedicada apenas a uma camada da sociedade com maior renda, aliado à dificuldade de prover serviços públicos em locais onde a condição de vida é precária é um desafio hercúleo, mas que o país escolheu enfrentar.

Por outro lado, o sistema de saúde depara-se com um problema importante em qualquer segmento de atividade econômico: a questão da remuneração dos profissionais. Há indícios claros de um regime de incentivo que premia usuários de planos de saúde em detrimento aos pacientes do SUS. Por uma questão de custo de oportunidade, os profissionais de saúde acabam envolvendo-se mais com pacientes de origem econômica melhor, uma vez que os pacientes economicamente desfavorecidos normalmente sofrem de intercorrências. Essa escolha dos profissionais faz com que a Bahia, como o Brasil, apresente para uma parte da população unidades de saúde dignas de países desenvolvidos e, para outra parte, serviços de baixa qualidade.

Do ponto de vista de proposições de políticas, deve-se, primeiramente, pensar na saúde de maneira mais ampla. O que se percebeu ao longo desta pesquisa é que a saúde é um microcosmo da sociedade, tornando-se um aspecto indissociável da qualidade de vida dos seus cidadãos. Na Bahia, como no Brasil, sofre-se com três diferentes tipos de problemas de saúde ao mesmo tempo: por um lado, tem-se as doenças crônicas típicas de países desenvolvidos, por outro lado as doenças contagiosas características de países mais pobres e,

finalmente, problemas associados a violência. Essa situação exige do sistema de saúde, integral e universal, uma adequação de parâmetros que muitas vezes acabam gerando filas e desconfortos aos pacientes.

Primeiramente, deve-se discutir a questão do financiamento da saúde no país e no estado. Muito embora não se saiba qual seria o nível adequado de cifras que devem ser destinadas a este setor, são muitos os indícios que apontam para um subfinanciamento dessas atividades. Não é o caso de se afirmar que todos os problemas do sistema de saúde baiano podem ser resolvidos apenas com um aumento na sua verba destinada, mas é inegável a relevância da questão financeira quando diante de uma boa parte dos seus problemas.

A partir da questão do financiamento, deve-se levantar então tópicos relacionados à governança do sistema de saúde. A dificuldade inerente de gerir um sistema dividido entre esferas municipal, estadual e federal e com financiamento público e privado é definitivamente relevante. Nesse sentido, o governo deve continuar investindo, como tem feito nos últimos anos, em estruturas alternativas de gestão da saúde, como o modelo de parceria público-privada (PPP) desenvolvida e com notório sucesso no Hospital do Subúrbio na capital baiana. Embora seu curto espaço de tempo ativo tenha impossibilitado um melhor aprofundamento desse modelo neste relatório, deve-se abrir um espaço para discussão de novos modelos de gestão da saúde em estudos futuros.

Do ponto de vista da oferta dos serviços, deve-se dizer também que o número de médicos no estado da Bahia, apesar de maior que a média nacional, não está em um número favorável ao completo atendimento da população. Isso se agrava ainda mais quando se pensa na distribuição desses médicos pelo território do estado, onde há uma grande concentração nas cidades pólo.

Deve-se pensar em medidas para aumentar o número de profissionais no estado, como aumento do número de vagas em universidades estaduais, e também em medidas que consigam equacionar as questões relacionadas à remuneração dos profissionais. Essas questões, por sua vez, não podem ser separadas da questão da infraestrutura das unidades de saúde, onde muitas vezes os profissionais não conseguem realizar o seu trabalho por falta de condições adequadas.

Do ponto de vista mais geral, conclui-se que as políticas públicas devem manter o foco em questões relacionadas ao acesso ao sistema de saúde. Além disso, deve-se buscar melhorar as práticas de gestão das unidades de saúde, de maneira que a eficiência nessas unidades seja levada em consideração. No caso dos serviços, ressalta-se que as inovações não devem ser pensadas em termos industriais como em subsistemas químico e de equipamentos, mas sim em termos de inovações organizacionais.

4 BIG DATA

Compreendendo a inovação como o ato de trazer algo novo para o mercado, é necessária a descoberta e desenvolvimento de novos conhecimentos, através de produção científica, conhecimento matemático, processos computacionais, coleta de informações, para que sejam incorporados a produtos e processos. De acordo com a visão sistêmica da inovação, o progresso ocorre associado à ação conjunta e coordenada de empresas, instituições de pesquisa e universidades, políticas públicas do governo e instituições financeiras. Assim, a inovação compreende novas práticas, condutas, criações que as firmas absorvem e aplicam às suas condutas.

As políticas de ciência, tecnologia e inovação se destacam nesse contexto por acentuar a capacidade tecnológica do país, com financiamento próprio e estímulo ao investimento privado; por estruturar o aparato institucional necessário; infraestrutura precisa para conexões entre os agentes envolvidos no processo e devem melhorar o desempenho da economia, apoiar indústrias, incentivar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e difundir seus resultados, apoiar e estimular a inovação e construir capacidade tecnológica, ajudar a montar redes de conexão entre agentes no Sistema de Inovação. Considerando esse ambiente e a importância de uma inovação, vem a ser apresentado nesse capítulo o conceito de *Big Data*.

A quantidade de dados no mundo vem se expandindo rapidamente e vai continuar a crescer exponencialmente, enquanto a quantidade de dados que as pessoas absorvem apresenta limites em sua capacidade de consumir e entender. O crescimento do Big Data é observado em todos os setores, e sua intensidade varia entre eles. Há setores com nível mais elevado de intensidade de dados que outros, o que lhes permite maior potencial de ação no curto prazo, a exemplo do setor de serviços. O crescimento na quantidade de dados no mundo tem sido impactante e em massa, atingindo diversos setores e funções. Deve-se isso, muito em parte, ao rápido desenvolvimento e difusão de tecnologias digitais de informação.

Acredita-se que o *Big Data* pode gerar benefícios nas mais diversas áreas. No que tange aos serviços financeiros, os dados gerados a partir de serviços de pagamento digital fornecem informações sobre gastos e hábitos de consumidores nas mais diferentes regiões e setores, possibilitando análises comportamentais e ou construção de históricos de crédito. Para a educação, sugere-se a utilização de dados originados de dispositivos móveis para

compreensão de deficiência e sugestão de iniciativas para melhorias. No setor agrícola, registros de pagamentos digitais são capazes de gerar informações suficientes para a identificação de tendências agrícolas. Na saúde, através dos dados de dispositivos móveis capturados por profissionais da área, ou pelos indivíduos em geral, podem-se identificar tendências ou surtos, assim como os registros eletrônicos permitem a utilização de melhores tratamentos (WEF, 2012).

O *Big Data* pode ser apresentado, então, como um conjunto de dados que possui uma dimensão além da capacidade de ferramentas de bancos de dados convencionalmente utilizadas para captura, armazenamento, gerenciamento e análise. Redes sociais, dispositivos móveis, transações e conteúdos digitais, através da internet e computação em nuvem são responsáveis pela geração cada vez maior de dados, com crescimento exponencial. Tal definição incorpora, ainda, a ideia de que tais conjuntos de dados precisam de volume e ordenamento, e considerando o constante avanço tecnológico, o que é considerado como grande volume pode variar ao longo do tempo (MCKINSEY, 2011).

Para Gartner (2012 *apud* TAURION, 2013), *Big Data* é o termo empregado para o trato de problemas para gerenciar e processar informações que extrapolam a capacidade de tecnologias de informação tradicionais. Ele está centrado em questões relacionadas a dados em grande volume oriundos de atividades tecnológicas, a saber: mídias sociais, tecnologias operacionais, internet e diferentes fontes de informação, e traz novas oportunidades de negócio. O valor desses dados só é atribuído quando eles são tratados, analisados e utilizados no processo decisório (TAURION, 2013).

O *Big Data* é apresentado como um conjunto de tecnologias, processos e práticas que tornam possível a análise de novos tipos de dados, viabilizando tomada de decisão e controle de atividades mais eficientes (TAURION, 2013). Acredita-se que ele pode desempenhar papel econômico significativo em benefício do comércio privado, das economias nacionais e seus cidadãos. Isso ocorre através de aumento de produtividade e competitividade das empresas e do setor público e de surgimento de excedente econômico substancial para os consumidores, além de proporcionar ganhos com eficiência. O crescimento na quantidade de dados no mundo tem sido impactante e em massa, atingindo diversos setores e funções. Deve-se isso, muito em parte, ao rápido desenvolvimento e difusão de tecnologias digitais de informação.

Para compreender melhor, o *Big Data* não é uma tecnologia em si e sua expansão é propulsionada pelos componentes da cadeia de valor da inovação, que pode ser simplificada da seguinte forma: primeiramente, os dados são coletados de onde se originam, sendo criados a partir de fontes variadas como sensores, atividades humanas, etc.; em seguida, os dados brutos são combinados com dados oriundos de outras fontes, são classificados e armazenados em bancos de dados; mecanismos de inteligência aplicam algoritmos e análises para a interpretação de dados agregados e geração de utilidade; os resultados desse processo são convertidos em valores tangíveis, ideias e recomendações (ITU, 2013).

A área de ciências da computação conceitua o *Big Data* com dois V's caracterizados como básicos e principais: volume e velocidade. O volume diz respeito à quantidade enorme de dados criados e compartilhados, e não totalmente suportados pelos sistemas tradicionais, e utilizados para diferentes finalidades. Esse grande volume de dados é enviado a uma velocidade também elevada, requerendo grande estrutura e capacidade. Portanto, a definição básica para o *Big Data* seria o grande volume de dados compartilhados a uma grande velocidade. Ressalta-se ainda a possibilidade de considerar mais V's como atributos do *Big Data* (XEXÉO, 2013).

A definição do que é considerado grande em relação ao número de dados é um tanto vaga e relativa. Contudo, podem ser enumeradas características que são comuns aos grandes dados e delineiam e ressaltam determinados aspectos. A *International Technological University* (ITU) aponta a caracterização dos quatro V's próprios do *Big Data*: volume, variedade, velocidade e veracidade. A primeira atribuição dada ao *Big Data*, e a principal atrelada a ele é o volume. O volume de dados é gerado a qualquer hora e lugar, por qualquer pessoa ou coisa. Contudo, não é especificado o quão grandes devem ser os dados para serem chamados de *Big Data* (ITU, 2013).

A segunda característica atribuída ao *Big Data* é a velocidade, de processamento e tomada de decisão. A velocidade de processamento de grandes volumes de dados está atrelada às tecnologias de captação e processamento de dados no chamado tempo real, ou quase real, e permite que haja velocidade, também, na tomada de decisão. *Big Data* é fundamentalmente o caminho para a tomada de decisão rápida e eficiente, de modo que seja possível responder às mudanças, ou se adaptar às preferências: permite que haja flexibilidade. O ITU atribui, também, como característica, a veracidade dos grandes dados, fator importante na tomada de

decisão. É preciso conhecer a confiabilidade e qualidade dos dados, pensando ser importante, portanto, um sistema de seleção de dados que garantam veracidade para uma tomada de decisão que não seja custosa e prejudicial (ITU, 2013).

Por fim, a variedade dos dados abrange qualquer tipo ou estrutura de dados: seja texto, chamadas, mapa, áudio, imagem, vídeo, cliques, entre outros. A origem é a mais diversa e requer trabalho, tempo e esforço para que eles sejam tratados para processamento e análise. Os dados são em grande parte desestruturados, o que significa que não existe neles um sentido que permita a identificação de sua representatividade por um computador; os dados estruturados são aqueles cujas bases de dados trazem-nos organizados em linhas e colunas, o que permite a compreensão por computadores; os dados semiestruturados apresentam uma estrutura ao relacionar os dados, mas essa estrutura não se refere ao significado (ITU, 2013).

A tabela a seguir apresenta a caracterização dos quatro V's atribuídos pelo estudo do ITU, considerados como base para a compreensão dos grandes dados, sendo eles volume, velocidade, variedade e veracidade, com suas descrições, principais atributos e os condutores para que eles sejam obtidos.

Quadro 1. Características do *Big Data*

Característica	Descrição	Atributos	Condutores
Volume	A quantidade de dados gerados ou a intensidade de dados que pode ser captada, analisada e gerenciada para a tomada de decisão baseada em análise de dados completa.	<ul style="list-style-type: none"> • Exabyte, zettabyte, yottabyte, etc. (dimensões dos dados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de fontes de dados • Sensores de maior resolução • Infra-estrutura escalável
Velocidade	O quão rápido os dados estão sendo produzidos e mudando e a velocidade com que os dados são transformados em conhecimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento em série • Quase em tempo real • Tempo real • Caminho dos dados • Ciclo de experiência rápido 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria das taxas de transferência e competitividade • Vantagem competitiva • Informações pré-computadorizadas
Variedade	O grau de diversidade de dados de fontes internas e externas a uma organização.	<ul style="list-style-type: none"> • Grau de estrutura • Complexidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Dados Móveis • Mídia social • Vídeo • Genômica • M2M/Internet das coisas
Veracidade	A qualidade e proveniência dos dados.	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência • Completude • Integridade • Ambiguidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo • Necessidade de rastreabilidade e justificação

Fonte: Traduzido de International Technological University (ITU), 2013. Adaptado de TECHAMERICA: Big Data Desmistificado, 2012

Taurion, entretanto, apresenta uma caracterização do *Big Data* que possui cinco dimensões que delimitam seu conceito e devem ser consideradas e analisadas para realizar a tomada de decisões. São elas volume, variedade, velocidade, veracidade e valor. O volume se refere ao número de dados que são gerados e se tem acesso de maneira crescente, envolvendo variáveis como volume e acessibilidade de informações e mudança de comportamento em função do volume. Variedade corresponde às formas de obtenção de dados e complexidade do *Big Data*, baseadas nas mais diversas fontes e tipos de informação e dados. Tais dados podem ser oriundos de sistemas estruturados ou não, fornecidos por mídias sociais, e-mails, documentos eletrônicos, entre outros; das mais diversas fontes são extraídos dados que, a princípio, não se relacionam, mas dos quais podem ser extraídas informações importantes (TAURION, 2013).

A velocidade, por sua vez, se refere à disseminação das informações e à tomada de decisão, considerando velocidade da chegada da informação e da tomada de decisão. O grande volume de dados permite e necessita de velocidade no seu tratamento e utilização. Para que esses dados forneçam informações relevantes também é fundamental sua qualidade e exatidão, ou seja, sua veracidade. Esta indica a certeza do sentido e autenticidade dos dados. A viabilidade do *Big Data* verifica-se quando o valor gerado pela sua utilização compensa seus custos de coleta, armazenamento e processamento. Dessa forma, as variáveis relacionadas à geração de valor devem ser o resultado, qualidade e valor financeiro dos dados, ocasionando retorno dos investimentos (TAURION, 2013).

O trabalho do *Irving Fisher Committee on Central Bank Statistics* (IFC, 2015) sobre o uso do *Big Data* apresenta uma interpretação de *Big Data* que deixa um pouco o aspecto do volume e se volta à “inteligência” dos dados. Pondera-se que há imprecisão sobre quais características determinam se os dados são grandes, ou se são velozes, visto que são termos relativos e que, com o passar do tempo, a consideração sobre o que é grande ou rápido pode variar, graças à expansão constante da quantidade de dados. De maneira semelhante, há persistente diversificação de tipos de dados, podendo ser imagens, textos, vídeos. O *Big Data* se daria, portanto, dentro de variados sistemas em larga escala, nos quais os dados brutos devem ser combinados e processados para que apresentem algum sentido. Ademais, também é aceita a caracterização dos quatro V's, semelhante à do ITU.

Barlow elucida que a capacidade de armazenagem de dados em maior velocidade não é a novidade do *Big Data*; sua principal inovação é a capacidade de utilização significativa e rápida dos dados, com menor custo. O armazenamento de dados já vem sendo feito ao longo do tempo, seja por empresas ou governos; contudo, o momento atual apresenta o desenvolvimento de capacidades graças a novas técnicas para análise dos grandes conjuntos de dados, novas tecnologias capazes de lidar com tal volume de dados complexos, estruturados e não-estruturados (podem ser citados dados gerados pelos meios de comunicação social, comunicações móveis semi-estruturadas, registros de atendimento ao cliente, garantias, relatórios de censo, sensores, *web logs*, etc.) (BARLOW, 2013).

Para Watson, *Big Data* é um tipo maior e diferente de dados do que o manipulado por sistemas tradicionais de gestão de dados, cujo volume considerado como grande pode variar

ao longo do tempo, de acordo com a coleta, armazenagem e análise de dados (WATSON, 2014). Da mesma forma, o volume de dados também varia de acordo com o setor em que é utilizado, dependendo de quais tipos de ferramentas de *software* são comumente disponíveis e quais os tamanhos de conjuntos de dados são comuns em determinado setor (MCKINSEY, 2011). Segundo McAfee (2012), o *Big Data* são dados utilizados para ganhos de eficiência e eficácia de organizações, melhorando a tomada de decisão e orientação de ações em tempo real.

A consideração sobre o que é o tempo real em que ocorre o processo de captação, processamento e análise de dados, de acordo com Barlow, depende do contexto em que é empregado. A utilização de dados em tempo real não necessariamente implica na formação, a princípio, de bancos de dados. O tempo real inclina-se mais à capacidade de processamento de dados recebidos, do que à sua capacidade de armazenamento. Ou seja, o tempo é real quando o processamento de dados tem duração inferior à necessária para execução de determinada ação. Contudo, esse tempo dependerá da atividade desenvolvida, da ação a ser executada, depende da perspectiva e contexto em que ele será mensurado (BARLOW, 2013).

Ainda em Barlow, sobre o tempo real, posto que o *Big Data* abrange diferentes ferramentas e sistemas, seu processo pode ser dividido em cinco fases, que constituem uma estrutura voltada à análise preditiva e também como uma estrutura geral para análise de Big Data. São estas fases: camada de dados, desenvolvimento do modelo, validação e implantação, registros em tempo real e modelo de atualização. A cada fase, muda a interpretação de tempo real e de Big Data, dependendo do contexto em que estão inseridos (BARLOW, 2013).

A primeira fase é a camada de dados, constituída por dados brutos, sem a estrutura necessária para construir modelos e realizar análises. Inclui extração de dados não estruturados, combinação de diferentes fontes filtradas para diferentes populações de interesse, selecionando características relevantes e resultados para modelagem, e exportando conjuntos de dados para uma base de dados. A fase seguinte é o desenvolvimento do modelo, com processos que abrangem seleção de características, amostragem e agregação, transformação de variáveis, estimação, refinamento e aferição do modelo. O objetivo desta fase é a criação de modelo preditivo, passível de ser compreendido e implementado.

A terceira fase equivale à validação e implementação, e tem como objetivo testar o modelo para verificação de sua aplicabilidade ao mundo real, cujo processo de validação envolve re-extrair dados, executá-los contra o modelo, comparar os resultados com os resultantes do conjunto de validação. Por fim, confirmada a validade do modelo, decide-se por sua implantação. A penúltima fase é a de registros em tempo real. Os registros são desencadeados por ações decisórias de indivíduos, como por exemplo, consumidores. O modelo de atualização consiste na última fase, o qual considera que, com a mudança constante nos dados é necessária uma forma de atualização de dados e do modelo construído para os dados originais.

Em relação aos tipos de Big Data, o *Irving Fisher Committee*, partindo do trabalho do *United Nations Department of Economic and Social Affairs*, apresenta uma abordagem com três classificações. Os grandes dados podem ser de redes sociais (mídias sociais), com informações geradas pela utilização humana, como em blogs, vídeos, buscas em internet; de sistemas de negócios tradicionais, que são dados produzidos em transações comerciais, cartões de crédito, *e-commerce*; o terceiro tipo de dados tem origem na *internet* das coisas, gerados por máquinas, informações de localização de telefones, sistemas informáticos, sejam eles administrativos ou privados, entre outros (IFC, 2015).

Outro ponto importante em relação ao *Big Data* são os desafios que apresenta para ser adotado. Preocupações com privacidade e proteção de dados afetam as Tecnologias de Informação e tem relevância para *Big Data* e Computação em Nuvem. O *Big Data* está diretamente relacionado com acesso a informações geradas constantemente por pessoas e organizações, o que contrasta com os princípios de minimização e evasão da Proteção de Dados. Os grandes dados facilitam o rastreamento de movimento, comportamento, preferências dos indivíduos e previsão de futuras ações, muitas vezes sem sua permissão. Considerando a progressiva expansão dos dados, conseqüentemente haverá aumento no número de dados pessoais e informações geradas, e conseqüentemente aumentará a quantidade de agentes que aproveitarão esses dados (ITU, 2013).

Os desafios em relação à privacidade variam de acordo com os tipos de dados tratados e com a forma como são utilizados, de modo que as técnicas estabelecidas para proteção nem sempre sejam suficientes, sendo necessário, portanto, diferentes maneiras de aplicar essas técnicas, ou mesmo serem formuladas novas. A mudança rápida e crescente da natureza dos dados requer

tecnologias de apoio que reforcem sua segurança e privacidade. Essa velocidade também não é automaticamente acompanhada por regulamentos específicos, estes variados de acordo com o país no qual são desenvolvidos e aplicados e com suas diferentes abordagens (ERICSSON, 2015).

Associada à privacidade está a necessidade de regulamentação e garantias de que os dados serão utilizados de maneira responsável e adequada, dentro do contexto previsto para sua utilização. A segurança dos dados, assim, é fundamental para evitar que eles sofram compartilhamento inadequado, através de criptografia, redes particulares, monitoramento, auditoria, entre outras medidas. A abordagem de formuladores de políticas, órgãos de regulação, indústria, consumidores em relação ao potencial do Big Data deve ser sobre quem pode ter domínio e acesso aos dados, quais os direitos e deveres dos detentores de dados e qual a melhor forma de utilizar essas informações, quem pode violar a segurança e sigilo de dados. Portanto, para utilizar Big Data é preciso que haja um arcabouço institucional e regulatório que delimite o que pode ser feito (ITU, 2013).

4.1 A ESTRUTURA PARA O BIG DATA

O *Big Data* é um conceito cada vez mais difundido, mas que apresenta dificuldades de compreensão e de materialização de sua utilidade e efeitos. Sua viabilidade encontra-se em constante e rápida evolução, impulsionada pela inovação nas tecnologias, plataformas e capacidade de análise, inerentes à manipulação dos dados, além de mudanças e evolução do comportamento de usuários de tecnologias, com o crescimento de “vidas digitais”. Esses fatores proporcionam o aumento progressivo do número de dados gerados. Isto posto, é necessária uma estrutura que permita captar, armazenar e posteriormente aproveitar esses dados, que abranja as tecnologias base e qualificação do capital humano que irá utilizá-las, manuseá-las e aproveitá-las, para gerar valor, ganhar vantagens, ao tempo em que as organizações necessitam de mudanças estruturais e de incentivos para o uso de Big Data (MCKINSEY, 2011).

O *Big Data* apresenta como novidade não apenas os novos dados, provenientes de novas fontes e formas de captura, como também novas tecnologias para gestão e análise. A principal diferença tecnológica é o fato de os dados não poderem ser tratados por *softwares* de bancos de dados relacionais tradicionais ou com servidores individuais. Os bancos de dados

tradicionais são estruturados em linhas e colunas, enquanto *Big Data* se origina das mais diversas fontes, em diferentes formatos, requerendo que novas ferramentas de processamento e análise surgissem para lidar com ele. O grande volume de dados, além disso, não pode ser processado com rapidez por apenas um computador, mas através da divisão de dados em vários computadores (DAVENPORT, 2013).

Segundo Taurion (2013), existem dois tipos de tecnologia base para o *Big Data*: a relacionada à análise de dados (ex: Hadoop e MapReduce) e a relacionada à infraestrutura, para armazenamento e processamento de dados (bancos NoSQL). O que diferencia essas tecnologias das tradicionais e demonstra a característica do *Big Data* é a capacidade de lidar com um volume muito grande de dados disponíveis. Como anteriormente citado, o volume de dados alcança escalas cada vez maiores, cuja variedade resulta de diferentes origens, estruturadas ou não, sendo fornecidos a uma grande velocidade, que também é necessária para tratamento de dados e seu aproveitamento. Necessita-se da veracidade dos dados para que forneçam informações autênticas e que agreguem valor, para retorno de investimentos (TAURION, 2013).

Os modelos de análise de dados utilizados até a chegada do *Big Data* baseavam-se em bancos de dados estruturados, facilmente categorizados e normalizados. Contudo, para o manuseio de *Big Data*, necessita-se de mudanças que comportem o imenso volume de dados e acompanhem sua velocidade de crescimento e utilização. Os dados que caracterizam o *Big Data* são marcados pela heterogeneidade e multiplicidade de origem. Nesse sentido, destaca-se o papel da computação em nuvem para a expansão do volume de dados, considerando sua capacidade de suportar grandes volumes de dados e garantir fácil acesso, no momento e local desejados (TAURION, 2013).

Os motores do *Big Data* envolvem um avanço de Tecnologias de Inovação e Comunicação, que envolvem banda larga, *internet* das coisas, computação em nuvem, gestão de dados, mídias sociais, entre outros, e não apenas uma tecnologia específica. Técnicas e tecnologias são necessárias para aproveitamento do *Big Data*. Para sua utilização é necessária a implantação de novas tecnologias para armazenamento, computação e *softwares* de análise, assim como novas técnicas e necessidade contínua de inovação para integração, análise, visualização e consumo de dados (HADOOP, 2014).

É importante que ocorram mudanças na estrutura da indústria e organizacionais para haver melhor aproveitamento do *Big Data* e compreender sua importância, assim como devem ser melhoradas as formas de acesso e integração de informações de várias fontes de dados. O uso efetivo de *Big Data* tem, assim, o potencial de transformar as economias, fornecendo uma nova onda de crescimento da produtividade e excedentes. Grande variedade de técnicas e tecnologias tem sido desenvolvidas e adaptadas para agregação, manipulação, análise e visualização de *Big Data* (MCKINSEY, 2011).

Tais técnicas e tecnologias podem ser desenvolvidas em vários campos, seja em estatística, ciências da computação, matemática aplicada e economia. Vale ressaltar, também, a necessidade de flexibilidade e multidisciplinaridade para obtenção de dados. A tecnologia para o *Big Data* é um veículo para serem tomadas decisões concretas, que resultam em maior eficiência e menores riscos e custos. Por isso é requerida uma infraestrutura que permita o gerenciamento e processamento desses grandes dados, de diferentes origens e estruturas, e com garantias de privacidade e segurança. As tecnologias para tratamento do *Big Data* podem ser classificadas em duas classes, complementares e normalmente implantadas juntas: operacional e analítica (MCKINSEY, 2011; HADOOP, 2014).

As tecnologias operacionais fornecem capacidade de operacionalização de grandes volumes de dados em tempo real, capturando-os e armazenando-os, como por exemplo pode-se citar os sistemas MongoDB e NoSQL. O objetivo destas ferramentas é extrair vantagens de tecnologias de informação, como a computação em nuvem, facilitando a gestão dos dados, análises de padrões e tendências, com maior velocidade e menor custo, visto que elimina a necessidade de atuação de cientistas de dados e de infraestrutura adicional. As tecnologias analíticas fornecem capacidade analítica complexa e retrospectiva, que permitem manipular a maioria ou totalidade dos dados, a exemplo do banco de dados *Massively Parallel Processing* (MPP) e *MapReduce* (HADOOP, 2014).

As ferramentas para manipulação de dados precisam acompanhar as mudanças nos seus volumes e tipos. As bases de dados tradicionais (estruturadas) tratam os dados em planilhas, de bancos de dados chamados relacionais, a exemplo do MySQL. Os bancos de dados relacionais oferecem uma forma de tratamento flexível de armazenagem, manipulação e recuperação de dados estruturados de médio porte, através de *Structured Query Language – SQL* (Linguagem de Consulta Estruturada). Contudo, essas ferramentas tornam-se inviáveis

ao se tratar de grandes volumes de dados e dados não estruturados. As bases de dados para seu gerenciamento são denominadas NoSQL – Not only SQL (Não só SQL). Estes bancos de dados são considerados mais primitivos que os bancos de dados SQL no que se refere à sua capacidade de manipulação dos mesmos, mas conseguem lidar com grandes volumes, oriundos, principalmente, da *internet* das coisas e computação em nuvem (VARIAN, 2014).

Como resultado do processamento de grandes volumes de dados obtém-se uma estrutura de dados reduzida e que podem ser tratados e carregados para bancos de dados SQL, bases de cálculos e bancos estatísticos. Apesar de depois de processados ainda apresentarem volume relativamente grande, convém-se a utilização de subamostras para análise estatística. Subsequente ao processamento dos grandes dados, destaca-se o papel de ferramentas de análise exploratória de dados, aliadas à limpeza e consistência. A análise desses dados para a tentativa de extração de ideias ocorre através de ferramentas estatísticas e econométricas e pode ser dividida em: previsão, resumo, estimativa e teste de hipóteses (VARIAN, 2014).

Variadas técnicas e tecnologias têm sido desenvolvidas e adaptadas para agregação, manipulação, análise e visualização de grandes dados, e com multidisciplinaridade, atuando diferentes campos de estudo, como estatística, ciência da computação, matemática aplicada e economia. A McKinsey enumera várias técnicas de análise para o *Big Data*, baseadas em disciplinas como estatística e ciência da computação, aplicáveis às diferentes indústrias. Contudo, são apontadas como principais impulsionadoras do *Big Data* a *Internet* das Coisas e a Computação em Nuvem (MCKINSEY, 2011).

4.2 INTERNET DAS COISAS

A *internet* das coisas está relacionada ao uso da tecnologia de sensores e comunicação de dados, incorporados a objetos físicos, que permitem seu rastreamento, controle ou coordenação via redes de dados ou internet. A *Internet* das Coisas passa por três etapas para que possa ser aplicada. A primeira é a captura de dados como localização e demais informações sobre os objetos; a segunda é a agregação de informação através de redes de dados; a terceira consiste na ação para melhorias, gerada a partir das informações fornecidas de imediato ou acumuladas ao longo do tempo (MCKINSEY, 2013).

Borges e outros (2016) apresenta a *internet* das coisas como originada em avanços de diferentes áreas, como microeletrônica, comunicação e tecnologias de informação. É definida, portanto, como uma extensão da *internet* a objetos, permitindo que estes sejam remotamente controlados e utilizados como provedores de serviços. Desse modo, constituem uma rede na qual se encontram interligados computadores, aparelhos de televisão, celulares, automóveis, jogos, móveis e um número crescente de tantos outros objetos passíveis de controle, fornecedores de informação e interação.

A *internet* das coisas vai desde etiquetas de identificação até sensores tecnologicamente mais complexos, conectados aos objetos através de dispositivos multissensores que fornecem dados referentes à localização, desempenho, ambiente, como celulares e computadores. Sistemas micro eletromecânicos (MEMS) permitem que sejam aplicados sensores em qualquer objeto, até mesmo pessoas, a um preço em queda. Isso permite gerenciamento e controle de ativos físicos, máquinas, linhas de montagem, robôs, aparelhos de glicemia, frequencímetros, estradas, veículos, entre muitos outros, permitindo rápida reação a qualquer alteração detectada (MCKINSEY, 2013).

Diversas tecnologias combinadas complementarmente permitem a integração dos objetos com a *internet*, e a *internet* das coisas tem sua construção feita através de blocos: primeiro, a identificação, que consiste em identificar os objetos que serão conectados à *internet*; sensores e atuadores são objetos que identificam as informações e as armazenam ou encaminham para algum tipo de armazenamento; a comunicação permeia a conexão entre os objetos inteligentes (*WiFi*, *Bluetooth*, etc.); a computação se refere ao processamento de dados, fornecendo essa capacidade aos diferentes objetos (BORGES *et al.*, 2016).

Outro bloco da *internet* das coisas consiste nos serviços que podem ser fornecidos, como os de identificação (facilitadores do mapeamento de objetos), de agregação de informações (que reúnem os dados brutos gerados), de colaboração e inteligência (utilizam os dados para a tomada de decisão) e de ubiquidade (provêm os serviços de colaboração e inteligência); o último bloco, de semântica, trata da capacidade de extrair conhecimento dos diferentes tipos de objetos conectados à *internet* (BORGES *et al.*, 2016).

A estrutura tecnológica necessária para a *internet* das coisas é constituída de quatro unidades, que são de processamento/memória, comunicação, energia e sensores/atuadores. A primeira é

formada por memória interna para armazenamento, micro controladores e conversor analógico/digital para os dados oriundos de sensores. A unidade de comunicação estabelece vias de comunicação com ou sem fio, enquanto a de energia é a responsável pela alimentação de energia dos objetos conectados, podendo ser baterias ou conversores, ou de origem elétrica e solar, entre outras. A última unidade é a de sensores ou atuadores, que servem para monitorar o ambiente no qual o objeto conectado encontra-se inserido e atender comandos de controle gerados (BORGES *et al.*, 2016).

A *internet* das coisas pode trazer diversos benefícios, em diferentes áreas, como por exemplo: cuidados em saúde para controle de doenças crônicas, através de monitoramento, resultando também em redução de custos nessa área, evitando agravos e tratamentos mais caros; conservação de energia e águas através de monitoramento e controle dessas redes; utilização de setores para coletas de informações que possibilitem melhores planos de ação no setor público, entre outros. Para conseguir atingir o potencial da *internet* das coisas e trazer melhorias e geração de valor, o estudo da McKinsey aponta para a necessidade de as organizações instalarem sistemas e capacidades que as tornem aptas a receber, processar e analisar os dados gerados (MCKINSEY, 2013).

A aplicação da *internet* das coisas possui uma classificação apresentada por Gubbia e outros (2013). que ocorre de acordo com o tipo de disponibilidade de rede, cobertura, escala, heterogeneidade, repetitividade, envolvimento do usuário e impacto em quatro grupos: Pessoal e Casa, Empreendimento, Utilidades e Móvel. No grupo caracterizado como Pessoal e Doméstico as informações recolhidas por sensores de objetos é para uso direto apenas de indivíduos, com transferências através de *WiFi* e *Bluetooth*, principalmente em celulares, aparelhos médicos e domésticos.

O grupo classificado como de Empreendimento se refere à *internet* das coisas nos limites de ambientes de trabalho, cujas informações geradas são utilizadas apenas pelos proprietários e os dados poderão ser liberados seletivamente; o de Utilidades consiste no emprego das informações das redes para otimizar serviços, como gestão de recursos, de redes de segurança, entre outras; o grupo classificado como Móvel abrange a utilização de redes de sensores em movimento, provenientes de celulares, automóveis, sistemas de navegação, e muitos outros (GUBBIA *et al.*, 2013).

Apresentando inúmeras possibilidades de aproveitamento e realizações, a *internet* das coisas, entretanto, também apresenta questões que devem ser analisadas e resolvidas para que possa haver sua utilização. Questões técnicas e de âmbito financeiro e regulatório necessitam de atenção: deve ser demonstrada a criação de valor do seu uso, para a utilização a ser empregada; os níveis de custo do aparato tecnológico necessário, como sensores, devem ser tais que estimulem seu uso efetivo e generalizado (MCKINSEY, 2013).

São desafios, similarmente, a necessidade de instalação e manutenção de sistemas integrados; da mesma forma, também são precisas normas que permitam a atividade interligada entre sensores, computadores e atuadores para o desenvolvimento de softwares capazes de capturar dados, agregá-los e analisá-los, tornando-os úteis para a finalidade em questão; há o risco de empregar tecnologias que não sejam as mais eficientes, atrasando o processo de utilização. A *internet* das coisas permite também a geração de emprego com as novas possibilidades que surgem em diversos setores, a exemplo de desenvolvedores de aplicativos para os dispositivos conectados e engenheiros de telecomunicações para o planejamento da infraestrutura da rede (MCKINSEY, 2013; PESSOA *et al.*, 2015).

A segurança e privacidade são um ponto que deve ser destacado no ambiente da *internet* das coisas, requerendo que sejam respeitadas, dadas as diferentes fontes de dados e formas de captação dos mesmos (MCKINSEY, 2013). Os mecanismos de proteção dos dados e segurança são aspecto importante para o desenvolvimento de tecnologias em rede, posto que os mecanismos de captura de dados e transmissão são constantes e em diversos tipos de equipamentos, objetos, máquinas, conectados a inúmeros usuários, que necessitam de garantias de proteção, ao tempo que a difusão de informações é preponderante para a expansão da *internet* das coisas (PESSOA *et al.*, 2015).

4.3 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O termo Computação em Nuvem (*Clouding Computing*) se refere à transformação de sistemas computacionais físicos em bases virtuais, havendo uma migração da computação baseada em *hardware* para a computação baseada em *software* e *internet*. As chamadas nuvens (*internet*) possibilitam que recursos sejam virtualizados, compartilhados, e ainda reutilizados por outros usuários, a menores custos. Servidores como *Google* e *Microsoft* podem emprestar ou vender armazenamento para guardar ou processar arquivos e programas. A computação em nuvem

proporciona economia de escala, através de um poder virtualizado de processamento, armazenamento, plataformas e serviços disponibilizados para clientes através da *internet* (ALVES *et al.*, 2014).

A computação em nuvem se refere a sistemas nos quais usuários, desenvolvedores e empresas podem utilizar a *internet* para obter acesso a programas e dados armazenados em centrais de processamento de dados capazes de processar alto número de transações, através de *softwares* modernos. Ela viabiliza a eliminação da necessidade de manutenção de *hardware*, *software*, equipamentos de armazenagem e redes nas organizações e para usuários individuais, e podem ser de caráter público ou privado. As nuvens públicas possuem armazenamento intenso de plataformas de dados externas, enquanto as nuvens privadas requerem a armazenagem de dados de maneira controlada e estrita, em função do tipo de informações que são protegidas (ALVES *et al.*, 2014).

No que se refere aos modelos de implantação, a computação em nuvem possui quatro, e estes estão divididos em: Nuvem Pública, Nuvem Privada, Nuvem Comunitária e Nuvem Híbrida. A Nuvem Pública existe nas instalações de um provedor de nuvem e possui infraestrutura destinada ao uso aberto ao público, com acesso permitido a todo o usuário que tenha conhecimento sobre a localização do serviço, podendo ser gerenciada por empresas, acadêmicos, ou organizações governamentais. Nesse modelo de nuvem não podem ser utilizadas restrições ao acesso e gerenciamento, sendo comuns em ambientes de desenvolvimento de sistemas, e-mails, ferramentas de colaboração, etc (ALVES *et al.*, 2014; OLIVEIRA; FREITAS, 2011).

Nuven privadas possuem infraestrutura voltada para uso exclusivo de determinada organização, com consumidores internos, sendo gerenciada e operada pela própria organização ou outro servidor interno ou externo à organização. Às nuvens privadas são aplicadas políticas de acesso para gerenciamento das redes, tecnologias de autorização e autenticação, sendo estas nuvens destinadas aos usos internos de uma companhia. A nuvem comunitária possui infraestrutura voltada para uso exclusivo de determinada comunidade de indivíduos ou organizações com interesses comuns, podendo ser gerenciada por organizações da comunidade, terceiros ou ambos. As nuvens híbridas possuem infraestrutura composta por duas ou mais infraestruturas distintas, ligadas por uma tecnologia que permita portabilidade de dados (ALVES *et al.*, 2014; OLIVEIRA; FREITAS, 2011).

A computação em nuvem é formada por sistemas de software *divididos* em seis tipos de componentes, para fornecimento de diferentes tipos de serviço. *Infrastructure as a Service - IaaS* consiste no fornecimento de infraestrutura computacional como serviço, através do aproveitamento de recursos ociosos de servidores e equipamentos já instalados; *Software as a Service - SaaS* é a distribuição de *softwares* como serviço, no qual o cliente utiliza-os virtualmente e paga pelo tempo ou volume de uso ou pela demanda; *Communication as a Service - CaaS* é o uso de soluções de comunicações do provedor ou fabricante (ALVES *et al.*, 2014).

Platform as a Service - PaaS consiste em serviços de computação em nuvem cujo provedor fornece *hardware*, sistema operacional, plataformas de aplicação e solução previamente configuradas; o *Development as a Service - DaaS* tem as ferramentas de desenvolvimento como ferramentas compartilhadas, sendo de web-based e mashup; e *Everything as a Service - EaaS* é quando se utiliza toda a estrutura que envolve Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC's como um serviço, incluindo a infraestrutura, plataformas, *software*, suporte (ALVES *et al.*, 2014; OLIVEIRA; FREITAS, 2011).

A segurança e privacidade são preocupações importantes no que se refere à computação em nuvem. O primeiro ponto está relacionado à perda de dados/vazamento, que podem ocorrer em função de baixo nível de controle da nuvem; em seguida tem a vulnerabilidade de tecnologias compartilhadas, que pode existir quando há erros de configuração; colaboradores mal-intencionados podem descontrolar o acesso aos centros de dados, sendo importante a avaliação da atuação desses colaboradores (SANTOS *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A computação em nuvem enfrenta, também, o risco de desvios de tráfegos, contas e serviços, quando a grande quantidade de dados pode ser acessada por intrusos graças a autenticação insegura; inseguranças na programação de aplicativos podem ser combatidas com controles de autenticação, acesso e criptografia; cuidados também precisam ser destinados ao combate e controle de abusos da computação em nuvem, pela invasão por *crackers* – usuários mal-intencionados; por fim, outra preocupação é referente à transparência, ao perfil de risco desconhecido, dada a falta de informação sobre os níveis de segurança empregados nas nuvens (SANTOS *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Para que os benefícios gerados pela computação em nuvem cheguem aos cidadãos, é importante a construção de capacidades de rede, *internet* de alta velocidade, além de serem pontos importantes os regulamentos sobre dados de propriedade, segurança, privacidade e responsabilidade que incentivem a utilização do uso dessas nuvens. A *internet* das coisas, associada e também propulsora de grande volume de dados (*big data*), juntamente aos avanços tecnológicos, em conjunto com a tecnologia de nuvem para fornecer os recursos computacionais e de armazenamento formam uma estrutura necessária para geração de benefícios. Diferentes organizações, sejam governos ou empresas, podem utilizar dessas inovações para melhorias e ganhos de vantagens (MCKINSEY, 2013).

4.4 UTILIZAÇÃO DO BIG DATA

Existem diferentes maneiras de utilizar *Big Data* que permitem obtenção de ganhos/vantagens para os setores público e privado. Primeiramente, o *Big Data* pode ser usado para a criação de transparência, qualidade e facilidade de acesso à informação, e conseqüente redução de tempo de pesquisa e processamento de informações; em segundo lugar, possibilita a experimentação, descoberta de necessidades, variabilidade e melhoria de desempenho. Graças à criação e armazenamento de dados digitais, pode haver informações de desempenho mais precisas, detalhadas e controladas (MCKINSEY, 2011).

Em terceiro, o *Big Data* permite segmentação da população para ações personalizadas. Ele propicia a formação de segmentos específicos para adequação de produtos e serviços, como por exemplo, propaganda, publicidade e atendimentos em unidades de saúde; em quarto lugar podem ser feitas análises sofisticadas a fim de melhorar a tomada de decisão, minimizando riscos e revelando informações ocultas. Isso através de análises de conjuntos de dados de clientes, funcionários ou produtos. Por último, *Big Data* pode contribuir para a inovação, seja de produtos, serviços ou modelos de negócio. Ele permite a criação de produtos e serviços e melhoria dos já existentes, além de criação de modelos de negócios novos. Produtos antigos podem ser usados como base para a criação de novos, assim como serviços podem ser direcionados para grupos específicos (MCKINSEY, 2011).

Existem várias formas de captar o potencial completo do *Big Data*. Políticas de dados se tornarão importantes graças à maior digitalização de dados e diferentes ambientes organizacionais. Nessas políticas estão inseridas questões de privacidade, segurança,

propriedade intelectual e responsabilidade civil dos dados utilizados. Trabalho desenvolvido pela *International Technological University* (ITU) acerca da aplicabilidade do *Big Data* expõe exemplos na área da saúde, mobilidade e ativos, que serão vistos a seguir (ITU, 2013).

A ITU apresenta a utilização de *Big Data* para a mobilidade urbana. Seja para o transporte público, ou particular, é possível obter dados que auxiliem na melhoria da mobilidade em centros urbanos e aumento de eficiência e sustentabilidade. Através de GPS, sensores e câmeras de tráfego é possível gerar dados sobre os movimentos dos veículos para operadores rodoviários e propiciar a previsão de engarrafamentos em tempo real, identificação de padrões de tráfego, solução de problemas no trânsito e indicação de rotas de emergência eficazes.

Por outro lado, passageiros de transportes públicos, através de passes com identificação por radiofrequência, fornecem constantemente dados em relação ao movimento nas frotas de veículos públicos. Sob a ótica do motorista, a disponibilização de grandes dados, que indiquem padrões e informações em tempo real assiste-os na tomada de decisão sobre rotas mais seguras, horários mais propícios, e replanejamento pessoal, de forma que podem ser reduzidos atrasos, acidentes, consumo de combustível e emissões ao meio ambiente. Isso resulta em melhorias de bem-estar e até formulação de políticas.

A monetização de dados, também, é possível através do *Big Data*. Segundo o estudo do ITU, operadores de telecomunicação começaram a utilizar dados dos clientes para obtenção de ganhos através de análises de dados anônimos fornecidas a terceiros. Essa prática ocorre em atividades relacionadas a gerenciamento de redes, faturamento e cumpre requisitos de interceptação legal. Os dados fornecidos contém informações do tipo: quem enviou uma mensagem, para quem, quando, onde. Essas informações podem ser úteis para o planejamento, implantação, operação de estruturas de rede. Por fim, essas medidas resultam, na prática, em análises comportamentais de clientes para ofertar produtos.

O trabalho desenvolvido pelo *Irving Fisher Committee on Central Bank Statistics*, intitulado *Central banks' use of and interest in "big data"* apresenta uma análise sobre a utilização e benefícios do *Big Data* em bancos centrais. O objetivo do trabalho é entender como o *Big Data* pode ajudar os bancos centrais a acompanhar melhor a situação econômica, aumentar a eficácia de suas políticas e avaliar o impacto de suas ações no mercado financeiro e na economia. A compreensão sobre o que é *Big Data* também não apresenta um conceito

unificado sobre o que ele seja, mas considera como parte dados administrativos, micro dados de informações financeiras e indicadores oriundos de dados da *internet*.

As fontes de *Big Data* utilizadas por bancos centrais englobam fontes públicas (não passíveis de serem compartilhadas e atendem à confidencialidade), micro dados internos ou de institutos de estatística (dados de boa qualidade e fácil acesso e verificação), bases de dados de instituições financeiras (acessadas pelos bancos centrais no limite que lhes é permitido), dados resultantes da *internet* (considerados importantes, mas em menor grau em relação aos demais – para análise de comportamento) e os grandes dados disponibilizados por fornecedores de dados (heterogêneos e parcialmente formatados) (IFC, 2015).

Os principais desafios apontados para a utilização de Big Data estão relacionados ao acesso, armazenamento e análise de dados, que apontam para limitações no processamento de grandes volumes de dados, de recursos humanos e Tecnologias de Informação (*hardware* e *software*); dificuldade de certificação da qualidade e consistência dos dados; dificuldade de determinação das melhores metodologias a serem seguidas, podendo resultar em processos incorretos e má qualidade de trabalho; e preocupações com confidencialidade, que podem limitar acesso, compartilhamento e divulgação dos dados. A ponderação que se faz em relação aos projetos de utilização de Big Data é o investimento que precisa ser feito em infraestrutura e TI, frente à recursos limitados e restrições orçamentárias, além de limitações de capital humano, que precisa ser preparado para enfrentar a nova realidade de trabalho (IFC, 2015).

Os dados aparecem com papel importante na saúde, no que se refere à documentação do histórico, evolução e tratamento, fornecendo informações como ferramentas que viabilizam a tomada de decisão. Estima-se que arquivos de imagens médicas sejam gerados em escala crescente, possibilitando maior conhecimento prévio e conseqüentemente melhor atenção às necessidades de uma população, ganhos com eficiência e qualidade e redução de custos de cuidados em saúde. A aplicabilidade do Big Data para saúde, primeiramente, é numerosa e variada (ITU, 2013).

O *Big Data* para a saúde pode ser empregado para monitoramento remoto de pacientes, através de tecnologias de informação, fornecendo informações úteis ao tratamento e manutenção da vida. Analisando pela ótica do paciente, o ITU destaca diferentes formas de aproveitar o Big Data. O diabetes é uma doença que gera complicações a longo prazo, como

doença renal, cegueira, acidente vascular, doenças cardíacas. Com o intuito de melhorar o controle sobre o quadro de saúde desse tipo de paciente, é apontado o Big Data para monitoramento constante de glicosímetros por meio de computação em nuvem, de forma que o paciente tenha acompanhamento constante para manutenção de índices ótimos.

De maneira semelhante ao caso anterior, registros eletrônicos de saúde formam base de dados por receberem constantemente informações sobre pacientes, permitindo assim acesso a informações detalhadas, com séries temporais de taxas, anormalidades, que servem como suporte para a tomada de decisão de tratamentos. Compreende-se, então, que o *Big Data* viabiliza a formação de sistemas de monitoramento de pacientes portadores de doenças crônicas, visando à redução de consultas médicas, de atendimentos em emergência e internamentos e conseqüentemente de complicações de saúde a médio e longo prazo.

Sob a ótica de fornecedores de atenção à saúde, a utilização de *Big Data* funciona como facilitadora de análises de custo-benefício, relacionando diferentes formas de tratamento para cada enfermidade. Segundo o estudo do ITU, existem variações nas práticas de saúde, nos tipos de fornecedores, no perfil epidemiológico da população, nos resultados de tratamento e nos custos entre as diferentes regiões. Ao relacionar os grandes dados sobre pacientes, tratamentos e custos pode-se chegar à tomada de decisão sobre as escolhas mais eficazes e menos custosas para determinado tratamento. A conduta de comparação entre os dados disponíveis permite que sejam eliminados subtratamentos (quando a terapia é inferior a ideal) ou sobretatamentos (quando a terapia é superior a ideal), tornando os serviços em saúde mais eficientes.

Partindo para um cenário mais amplo da saúde, sugere-se a comunhão entre diferentes modelos, análises e visualizações de dados, possibilitando a visão sobre um problema específico em um ambiente de problemas diversificados, em diferentes momentos no tempo e lugares distintos. O *Big Data* tem, nesse caso, a função de fornecer informações para análise e compreensão de padrões e tendências de doenças globais e permitir ações voltadas para elas, sendo fundamental para o mercado de fármacos e produtos médicos adequarem suas demandas futuras, seus custos de produção e tomada de decisão sobre investimento em pesquisa e desenvolvimento e estratégias a seguir.

4.5 O USO DE BIG DATA NO SUS

A utilização de *Big Data* para cuidados em saúde é recente e pode envolver diferentes possibilidades de utilização. Nos cuidados com a saúde, o Big Data pode ser utilizado para sensores em hospitais ou de uso pessoal para prover monitoramento contínuo dos principais marcadores bioquímicos, realizando a análise em tempo real dos dados; pode-se ainda alertar individualmente cada pessoa e o respectivo médico, alertando para uma possível intercorrência. Este serviço tem o potencial de ampliar e melhorar a qualidade de vida de milhões de pessoas (TECHAMERICA, 2012).

Três áreas principais são apontadas como frutíferas para a utilização de *Big Data* em Saúde. A primeira é a Medicina de Precisão, sendo vista a possibilidade desta se desenvolver com a ferramenta do *Big Data*, através de dados sobre seu perfil de patologias, e coletadas essas informações, o tratamento utilizado para determinado problema pode ser específico e eficaz, por haver conhecimento detalhado. Prontuário eletrônico seria outro viabilizador de geração de dados, por elencar todos os problemas de saúde de um paciente ao longo do tempo para facilitar a tomada de decisão para diagnóstico e tratamento. A *internet* das coisas também é apontada como impulsionador do *Big Data*, por gerar dados a partir de sensores ligados a pacientes e objetos de uso pessoal para prevenção de intercorrências (CHIAVEGATTO, 2015).

O estudo da McKinsey sobre *Big Data* elencou inúmeras formas de utilização em saúde, como pesquisa comparativa da eficácia, que baseada em resultados determina quais tratamentos funcionam melhor para pacientes específicos; a implantação de sistemas de apoio à decisão clínica para melhorar a eficiência e qualidade das operações, com recursos de entrada de pedidos e orientações médicas informatizadas; transparência sobre os dados médicos, visando identificar oportunidades de desempenho para os profissionais médicos, processos e instituições; outra inovação seria a análise de grandes conjuntos de dados emergentes (por exemplo, dados do genoma) para melhorar a produtividade de P&D e desenvolver medicina personalizada (MCKINSEY, 2013). O Big Data em saúde tem como objetivo principal, assim, a geração de bem-estar, cuidado, geração de fornecimento de saúde, valor e inovação (MCKINSEY, 2011).

Ao longo do trabalho foram apresentadas inúmeras utilizações do Big Data, para diferentes setores e funcionalidades, inclusive para seu aproveitamento para o tratamento da saúde. Contudo, para o caso do Sistema Único de Saúde no Brasil, a análise precisa de caráter especial. As experiências apontadas em casos anteriores de utilização de Big Data ou as sugestões oferecidas encontram, para o SUS, a barreira das peculiaridades de organização, gestão e problemas do sistema.

Primeiramente, deve-se esclarecer o conceito de *Big Data* da seguinte forma: por definição, o *Big Data* consiste em grandes volumes de dados que superam a capacidade de captura e análise de ferramentas de dados tradicionais. O grande volume de dados, contudo, não se forma sozinho: ele depende de tecnologias paralelas e inter-relacionadas que permitam que esse volume de dados alcance grandes níveis. É de destaque e importância, portanto, o papel da *Internet das Coisas* e Computação em Nuvem.

A primeira consiste na geração e distribuição de dados a partir de sensores ligados a diferentes tipos de objetos, sejam celulares, monitores, automóveis, entre outros, sendo estes dados, também, de diferentes tipos, incluindo textos, vídeos, imagens, sons, etc. A Computação em Nuvem, por sua vez, fornece capacidade de armazenamento de dados em meio digital (nuvem), evitando necessidade de meio físico de armazenagem, de modo que os dados gerados pela internet das coisas possam ser guardados e acessados posteriormente. Assim, desse conjunto de funcionalidades, é que se origina o *Big Data*.

Dado o cenário da assistência à saúde no Brasil, a forma como se estrutura e os problemas e desafios a serem superados, a forma de abordagem e tratamento de problemas deve ser peculiar. Primeiramente, o sistema de inovação onde esses problemas devem ser compreendidos e solucionados consiste em um sistema baseado na solução de problemas. Como já citado no referenciamento teórico deste trabalho, o sistema baseado em problema/oportunidade “se desenvolve a partir de um problema e movimenta agentes do meio científico, do mercado e de hospitais, agregando inovações incrementais ao longo da trajetória de solução do problema”.

Quadro 2. Desafios para o SUS

Universalização	O ideal do SUS é de Universalização, enquanto sua estrutura efetiva se aproxima à Segmentação. Na prática, o Sistema Nacional de Saúde é constituído de planos privados especializados na venda de serviços a pessoas e famílias sobrefinanciadas e empresas; o Estado assume a parcela da população subfinanciada; os prestadores de serviços de saúde privados podem realizar discriminação de preços segundo níveis de renda dos usuários; as pessoas com poder aquisitivo devem ter o direito de eleger onde querem ser atendidas, enquanto o Estado precisa atender as necessidades dos carentes.
Financiamento	O desafio para o financiamento do SUS se refere à insuficiência de recursos para universalização do sistema e à má qualidade dos gastos. A lei determina que, no mínimo 30% do orçamento da Seguridade Social, excluído o seguro-desemprego, seja destinado ao setor de saúde. Essa definição ao invés de determinar os gastos com a saúde, funcionou como teto para eles.
Modelo Institucional	O modelo institucional do SUS foi instituído com base na interação e responsabilidade das três esferas de governo: federal, estadual e municipal, que se relacionam entre si diretamente ou mediado por instituições de gestão e controle. Esse modelo é considerado exitoso no que se refere à governança de políticas, mas, também, apresenta desafios a serem superados no que se refere aos conflitos de transferência de responsabilidade entre as gestões federal, estadual e municipal.
Modelo de Atenção à Saúde	Dificuldades no acesso, sendo estas a falta de reconhecimento e valorização da atenção básica; desarticulação entre programas e a sociedade; superlotação de unidades de urgência e emergência; dificuldades para marcação de consultas, procedimentos e exames; falta de leitos hospitalares e distribuição desigual pelas regiões do país; insuficiência de leitos de UTI; assistência farmacêutica subaproveitada à população; falta de humanização e de acolhimento adequados nas unidades de saúde; descaso com a saúde mental; tendência à judicialização na saúde e problemas de gestão.
Gestão do Trabalho	Os desafios enfrentados na gestão do trabalho do Sistema Único de Saúde do Brasil se referem à precarização das condições de trabalho, em função da intensificação e preferência por contratações sem amparo legal para a prestação dos serviços em saúde; desigualdades na oferta de capacitação de profissionais para o atendimento em saúde; estrutura e capacidades de gestão precárias no fornecimento de serviços de saúde.
Participação Social	A participação social deve acontecer através dos conselhos e conferências de saúde, através de representações paritárias de usuários, trabalhadores, prestadores de serviços (públicos e privados) e governo; transparência e participação na formulação de ações, escolha de formas de repasse e remuneração, plenárias, cooperativismo entre cidades e estados; ouvidoria e eventos com representantes de órgãos da saúde, etc. Contudo, verifica-se o desenvolvimento desses tipos de iniciativa abaixo das expectativas do período de sua implantação.

Fonte: Elaboração própria, 2016 a partir de Brasil, 2006

Dessa forma, a análise dos problemas do SUS e a sugestão de solução através do *Big Data* deve ser feita a partir da solução dos problemas que atingem o sistema de saúde. Para tal, o quadro anterior (QUADRO 2) mostra os desafios a serem enfrentados e superados pelo SUS. A partir de todos os problemas elencados, algumas conclusões podem ser tiradas em relação aos pontos-chaves de solução.

A questão das limitações de Financiamento deve ser a primeira a ser tratada: se por um lado há cada vez mais dificuldade de financiamento e recursos para o SUS, enfrenta-se também, já citados, problemas de gerenciamento e mau uso dos recursos, tornando cada vez maior esse impasse. A primeira sugestão que se faz sobre o *Big Data* é sua utilização para melhorias de gestão, através de dados oriundos das diferentes transações e atividades praticadas no SUS, como forma de controle do que é feito e otimização das atividades, com o objetivo de redução de custos e ganhos com eficiência.

Os problemas referentes à Universalização, com a realidade de segmentação do sistema, livre mobilidade de usuários sobrefinanciados, acarretando em sobrecargas de gastos no sistema e perda de equidade, visto que o atendimento à população mais carente é limitado, vê-se a responsabilidade dos gestores do sistema sobre mudanças, ou de estrutura do modelo, ou de mecanismos de limitação e realocação de serviços, a fim de garantir equidade e com possível apoio do *Big Data* no fornecimento de dados sobre a distribuição dos serviços e atendimentos no sistema, para controle e possíveis bases para mudanças.

No que tange ao modelo federativo tripartite, no qual as esferas federal, estadual e municipal apresentam êxito em relação à governança de políticas, mas com problemas em relação aos conflitos de transferência de responsabilidade entre as três gestões, o que se sugere é a inviabilidade da utilização de *Big Data*, considerando que são problemas que passam mais por questões políticas do que por problemas de gestão. Assim como a participação social nos conselhos e conferências, que têm solução mais próxima à questão de ações de divulgação e conscientização da população; e gestão do trabalho, relacionada à precarização de condições e direitos, que envolve mais a esfera política e legal, do que o âmbito dos grandes dados.

Por fim, e que a princípio parece ser o aspecto com mais e diversos problemas, está a questão da gestão de problemas na atenção à saúde, sendo elencados alguns, como: desarticulação entre programas e a sociedade; superlotação de unidades de urgência e emergência;

dificuldades para marcação de consultas, procedimentos e exames; falta de leitos hospitalares e distribuição desigual pelas regiões do país; insuficiência de leitos de UTI; assistência farmacêutica subaproveitada à população; falta de humanização e de acolhimento adequados nas unidades de saúde; descaso com a saúde mental; tendência à judicialização na saúde e problemas de gestão.

A sugestão que se faz é que esse é o ponto principal para solução de problemas em saúde e aproveitamento do *Big Data*: a prestação de serviços. A geração e compartilhamento de dados produzidos em unidades de atendimento, como postos, hospitais, entre outros, que tem contato direto com as demandas em saúde, seriam a base para formação de bancos de dados para posterior aproveitamento, para gestão de leitos, de consultas, de atendimento especializado, assistência farmacêutica, através da melhoria de gestão e alocação das funcionalidades, evitando sub e sobre aproveitamento.

Muitas vezes, a simples realocação de medicamentos de unidades com excesso, para outras que estão em falta evitaria perda de medicamentos por estarem fora do prazo de validade, e até evitar-se-ia o agravamento de enfermidades pela falta desse medicamento. A impressão inicial é que o uso do *Big Data* seria mais eficaz na gestão e realocação, a princípio, do que na utilização médica para monitoramento, visto que a sua utilização traz consigo, ainda, a questão do investimento em estrutura tecnológica e capacitação de pessoal para sua manipulação, em um cenário de recursos escassos e limitados. A utilização do *Big Data* poderia, então, ser em caráter progressivo, começando pelo problema da gestão, para posterior ampliação de aproveitamento.

Do ponto de vista da Pesquisa & Desenvolvimento, o *Big Data* pode ter grandes contribuições. A produção e armazenamento constante de dados, agregando grandes volumes, permite que seja montado um banco de dados rico para geração de P&D em universidades, centros de pesquisas e parcerias público-privadas, tendo grande caráter inovativo na produção de análises e resultados que podem compor e traçar estudos em saúde correlacionados a questões de saneamento, estabelecendo relações entre morbidades e índices de pobreza, mortalidade, nutrição, entre outros.

Conclui-se com esses resultados que as necessidades de melhorias na Bahia têm perfil semelhantes às identificadas para o Brasil, com característica de intensidade em serviços e

problemas em gestão, alocação de serviços e busca por eficiência, e principalmente viabilidade de acesso da população aos atendimentos. Sugere-se, de maneira semelhante, a aplicabilidade de *Big Data* para gestão de serviços e demandas, de forma que possibilite o equilíbrio entre ambas.

5 CONCLUSÃO

Primeiramente, conclui-se que é grande a dificuldade de estudo, compreensão e sugestão em relação ao setor saúde, principalmente no que se refere ao sistema de saúde do Brasil, e mais especificamente, ao Sistema Único de Saúde, visto a sua complexidade de organização e gestão, requerendo cuidado para cada análise. Como apresentado, o sistema foi instituído com uma estrutura e finalidade, mas encontrou desafios ao longo de sua trajetória, começando por problemas de financiamento, que é um de seus desafios principais, até à questão da participação popular em sua gestão.

As sugestões para a solução de problemas do SUS encontram-se ancoradas na fundamentação teórica da economia da saúde, que relaciona questões econômicas e de saúde, de custo, efetividade e eficiência, além da garantia de bem-estar. Ideias desenvolvidas foram fundamentadas, também na abordagem sistêmica de economia da saúde, que incorpora a inovação, considerando-a como nova combinação de elementos preexistentes, ou também completamente novos, que sejam portadores de significância econômica, com caráter organizacional ou tecnológico, originárias de processos complexos, não padronizados e influenciados por diversos fatores, como ciência, tecnologias, aprendizado, produção, políticas públicas, demanda, etc. (EDQUIST, 2005).

A existência de um Sistema Nacional de Inovação requer a existência de organizações como empresas, universidades, organizações de capital de risco e agências de inovação; existência de padrões que orientam as relações entre os agentes, definidos por hábitos, rotinas, práticas, regras e leis; e requer pesquisas e capacitações. Sua função principal é produzir, difundir e utilizar as inovações. Aproximando para o setor de saúde, e mais ainda, para a solução de problemas o Sistema de Inovação baseado em problemas se desenvolve em torno dos problemas específicos desse setor, movimentando agentes, tecnologias, práticas e aprendizados para solução através de mecanismos de coordenação.

O Sistema de Inovação em Saúde atende à caracterização de conjunto de diferentes tecnologias, geografias e organizações voltados para a saúde, constituído por hospitais, fundações de pesquisa, universidades, firmas, que são os geradores de conhecimento, aprendizado e habilidades; hospitais são o ambiente prático, onde os tratamentos são

efetivados, e identificadas eficiências e falhas, e hospitais-escola, além disso, são interligados às instituições acadêmicas e difusores de conhecimento científico.

A ferramenta de inovação empregada e analisada para esse trabalho é o *Big Data*, cuja definição mais significativa o apresenta como grandes volumes de dados que superam a capacidade de captura e análise de ferramentas de dados tradicionais, acumulados através da atuação de tecnologias paralelas e associadas que permitem que esse volume de dados alcance grandes níveis. São elas a Internet das Coisas, geradora de dados e Computação em Nuvem, responsável por armazená-los.

Considerando o sistema de saúde do Brasil como complexo e diverso, e a forma como se estrutura e os problemas e desafios a serem superados, a forma de abordagem e tratamento de problemas é particular. Primeiramente, o sistema de inovação onde esses problemas devem ser compreendidos e solucionados é baseado na solução de problemas.

Dessa forma são apresentadas uma gama de problemas e desafios que o SUS enfrenta, referentes às limitações de financiamento, universalização, modelo de gestão do sistema, de profissionais, de atenção à saúde e participação popular, sendo a questão dos problemas para gestão da atenção à saúde, junto às limitações de financiamento, as principais dificuldades observadas.

A sugestão feita para a utilização do *Big Data* seria a utilização e compartilhamento de dados produzidos em unidades de atendimento, como postos, hospitais, entre outros, que tem contato direto com as demandas em saúde, seriam a base para formação de bancos de dados para posterior aproveitamento, para gestão de leitos, de consultas, de atendimento especializado, assistência farmacêutica, para conseqüente solução de problemas, principalmente para melhorias de gestão.

A impressão inicial é que o uso do *Big Data* seria mais eficaz na gestão e realocação, a princípio, do que na utilização médica para monitoramento, visto que a sua utilização traz consigo, ainda, a questão do investimento em estrutura tecnológica e capacitação de pessoal para sua manipulação, em um cenário de recursos escassos e limitados. A utilização do *Big Data* poderia, então, ser em caráter progressivo, começando pelo problema da gestão, para

posterior ampliação de aproveitamento, além de ser fator importante para Pesquisa & Desenvolvimento.

No caso da Bahia, as necessidades de melhorias apresentam perfil semelhante às identificadas para o Brasil, com característica de intensidade em serviços e problemas em gestão, alocação de serviços e busca por eficiência, e, principalmente, viabilidade de acesso da população aos atendimentos. Sugere-se, de maneira semelhante, a aplicabilidade de *Big Data* para gestão de serviços e demandas, de forma que possibilite o equilíbrio entre ambas.

Uma última observação a ser feita é a necessidade de atenção à população de baixa renda, visto que em todos os cenários apresentados é a que possui menor poder de articulação, atuação, e decisão e enfrenta maiores custos de organização, enfrentando os problemas com uma proporção de impacto maior, visto que é sempre a mais prejudicada. Ademais, a utilização do *Big Data* depende de uma estrutura tecnológica e de preparação de pessoal a fim de que seu potencial seja captado, tornando possível coleta e análise de dados. Para isso, é necessário investimento nesse tipo de estrutura.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3, 1996.
- ALMEIDA, Nemésio Dario. A saúde no Brasil, impasses e desafios enfrentados pelo Sistema Único de Saúde – SUS. **Revista Psicologia e Saúde**, v. 5, n. 1, jan./jun. 2013.
- _____. Apresentação do texto the national system of innovation in historical perspective. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, 2004.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta; CAMPOS, Francisco Eduardo. **As especificidades contemporâneas do trabalho no setor saúde**: notas introdutórias para uma discussão. nov. 1996.
- ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. **As especificidades do sistema de inovação do setor saúde**. **Revista de Economia Política**, v. 22, n. 4, p. 134-151, out.-dez. 2002.
- ALVES, Deriks Marques; COSTA, Marcelo; FURTADO, Maria Renata Silva; MORAVIA, Rodrigo Vitorino. **Computação em nuvem**: um estudo sobre seus conceitos, tecnologia e aplicação. Minas Gerais: PUC Minas, 2014.
- ANDERSEN, E. S. ; LUNDVALL, B. A. National innovation systems and the dynamics of the division of labor. In: EDQUIST, C. (Org.). **Systems of innovation – technologies, institutions and organizations**. Oxon: Routledge, 2006.
- ARROW, K. J. Uncertainty and the welfare economics of medical care. **American Economic Review**, n. 53, p. 941-973, 1963.
- BARLOW, Mike. **Real-time big data analytics**: emerging architecture. Estados Unidos da América: O’Reilly, 2013.
- THE WORLD ECONOMIC FORU. **Big data, big impact**: new possibilities for international development. Suíça: Vital Wave Consulting, 2012. 10 p.
- BORGES, João *et al.* **Internet das coisas**: da teoria à prática. Minas Gerais: Instituto de Ciências Exatas UFMG, 2016.
- BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. **The choice of innovation policy instruments**. Lund: Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), 2013.
- BRAGA, Paola Liziane Silva. **O custo social à saúde humana do saneamento inadequado** : análise do sistema ecológico do Saco da Mangueira, no município de Rio Grande/RS. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2010.
- BRASIL. Constituição Federal de 1988. Lei Orgânica da Saúde 8.080, de 30 de setembro de 1990. **Sistema Único de Saúde (SUS)**. Alagoas: Solução, 2010.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **SUS. Avanços e desafios**. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **O Sistema Único de Saúde e a qualificação do acesso**. Brasília, 2009.

_____. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Saúde 2016-2019**. Brasília, 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. **Sistema Único de Saúde (SUS): Princípios e Conquistas**. Brasília: 2000.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. **ABC do SUS: doutrinas e princípios**. Brasília, 1990.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. (Org.). **Systems of innovation – technologies, institutions and organizations**. Oxon: Routledge, 2005.

BUTTON, Vera Lúcia da Silveira Nantes; OLIVEIRA, Eduardo Jorge Valadares. **Uma estratégia de desenvolvimento para o sistema nacional de inovação de produtos médicos**. Campinas: UNICAMP, 2012.

CABRAL, B. P. **Três ensaios sobre inovação em saúde**. Salvador: UFBA, 2012.

CALIARI, T. ; SANTOS, U. P. ; RUIZ, R. M. Sistemas regionais de inovação em saúde: uma proposta de quantificação dos atores relevantes. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 8., 2009, São Paulo. **Anais**. São Paulo: FEA-USP, 2009.

CAMPOS, A.F.C. **Disciplina autônoma de economia da saúde**. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública, 1985.

CARLSSON, Bo *et al.* **Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis**. Holanda: Elsevier, 2008.

CARLSSON, B. Innovation systems: a survey of the literature from a Schumpeterian perspective. In: HANUSCH, H. ; PYKA, A. (Org.). **Elgar companion to neo-Schumpeterian economics**. Cheltenham: Elgar, 2007.

CARNEIRO, Douglas Mesquita; BAGOLIN, Izete Pengo. **Abordagens acerca da relação crescimento econômico, desigualdade e pobreza**. Chapecó: RCE, 2012.

CHIAVEGATTO, Alexandre Dias Porto. **Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo**. São Paulo: FSP-USP, 2015.

CHIORO, Arthur; SCAFF, Alfredo. **A Implantação do Sistema Único de Saúde**. 1999.

COMMONS, J.R. Institutional economics. **The American Economic Review**. v. 21, n. 4, p. 648–657, 1931.

CONSOLI, D. ; MINA, A. An evolutionary perspective on health innovation systems. **Journal of Evolutionary Economics**, n. 19, p. 297-319, 2009.

CONSOLI, Davide *et al.* **Medical innovation: science, technology and practice**. London: Routledge, 2016.

CULYER A. J.; WRIGHT, K. G. (Eds.). **Economic aspects of health services**. London: Martin Robertson, 1978.

CUNHA J.P.P.; CUNHA, Rosani R. E. Sistema Único de Saúde – SUS: princípios. In: CAMPOS, F. E.; OLIVEIRA JÚNIOR, M.; TONON, L. M. **Cadernos de saúde. Planejamento e gestão em saúde**. Belo Horizonte: COOPMED, 1998. Cap. 2, p. 11-26.

DAVENPORT, Thomas. **At the big data crossroads: turning towards a smarter travel experience**. Reino Unido: Amadeus, 2013.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches – their emergence and characteristics. In: EDQUIST, C. (Org.). **Systems of innovation – technologies, institutions and organizations**. Oxon: Routledge, 2005.

EINAV, Liran; LEVIN, Jonathan. **The data revolution and economic analysis**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2014.

ERICSSON WHITE PAPER. **Big data analytics**. Suécia, 2015.

FERREIRA JR, Hamilton de Moura. **Complexo industrial da saúde: a evolução e dinâmica de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais no Brasil**. Relatório de pesquisa. Salvador: UFBA, 2013.

FOLLAND, Sherman; GOODMAN, Allen C.; STANO, Miron. **A Economia da saúde**. 5. ed. Tradução de Cristina Bazan. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FUCK, Marcos Paulo; VILHA, Ana Patrícia Morales. **Inovação tecnológica: da definição à ação**. Paraná: UFPR, 2012.

GADELHA, C. A. G. **O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

GADELHA, C. A. G. *et al.* **A dinâmica do sistema produtivo da saúde: inovação e complexo econômico-industrial**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

GELIJNS, A. ; ROSENBERG, N. The changing nature of medical technology development, pp. 3-14. In: N ROSENBERG, N.; GELIJNS , A. ; DAWKINS, H. **Sources of medical technology: universities and industry**. Washington: National Academies, 1995.

GREENHALGH C.; ROGERS M. **Innovation, intellectual property and economic growth**. Princeton: Princeton University Press, 2010.

GROSSMAN, M. M. On the concept of health capital and the demand for health. **Journal of Political Economy**, n. 80, p. 223–255, 1972.

GUBBIA, Jayavardhana; BUYYAB, Rajkumar; MARUSIC, Slaven; PALANISWAMI, Marimuthu. **Internet of Things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions**. Sydney: IOT Group, 2013.

HADOOP. **Big data analysis framework**. Estados Unidos: IBM , 2014.

HICKS, D. ; KATZ, J. **Science and public policy**. Reino Unido: Oxford Press, 1996.

HODGSON, G. M. An institutional and evolutionary perspective on health economics. **Cambridge Journal of Economics**, v. 32, n. 2, p. 235-256, 2009.

IAMMARINO, Simona; MCCANN, Philip. **Multinationals and economic geography: location, technology and innovation**. UK: MGP, 2013.

INTERNATIONAL TECHNOLOGICAL UNIVERSITY. ITU-T. **Big data: big today, normal tomorrow**. Suíça, 2013.

IRVING FISHER COMMITTEE ON CENTRAL BANK STATISTICS (IFC). **Central banks' use of and interest in "big data"**. Suíça, out. 2015.

LASTRES, H. M. M. ; CASSIOLATO, J. E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST), 2003.

LOVELOCK, C. Classifying services to gain strategic marketing insights. **Journal of Marketing**, p. 9-20, 1983.

LUNDEVALL, B. A. National innovation systems – analytical concept and development tool. **Industry and Innovation**, v. 14, 2007.

MALERBA, Franco. **Sectoral systems of innovation and production**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

_____. **Sectoral systems of innovation and production**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor - desmascarando o mito do setor público vs. o setor privado**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity. Reino Unido, jun. 2011.

_____. **Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy**. maio 2013.

_____. **The big data revolution in healthcare**. Reino Unido: jan. 2013.

METCALFE, J. S. ; MINA, A. ; JAMES, A. Emergent innovation systems and the development of the intraocular lens. **Research Policy**, v. 34, p.1283-1304, 2005.

MILES, I. **Innovation in services: services in innovation**. Manchester, Reino Unido: Manchester Statistical Society, 1996

NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas: Unicamp, 2006.

_____. National innovation systems: a retrospective on a study. **Industrial and Corporate Change**. Change 1, n. 2, p.347-374, 1993.

NERO, Carlos R. Del. O que é economia da saúde. In: PIOLA, Sergio F. ; VIANNA, Sólton M. **Economia da saúde: conceitos e contribuições para a gestão de saúde**. Brasília, DF: IPEA, 2002.

NORTH, Douglass. **Desempenho econômico através do tempo**. Brasil: FGV, 2010.

OLIVEIRA, Ederson dos Santos Cordeiro; BONETTI, Tiago Piperno; GERMANO, Ricardo. **Uma visão geral da computação em nuvem**. Paraná: Unipar, 2015.

OLIVEIRA, Olavo Neto; FREITAS, Rejane Cunha. **Computação em nuvens: visão comparativa entre as principais plataformas de mercado**. Ceará: Face, 2011.

PAIM, Jairnilson Silva. **O que é o SUS**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2009.

PESSOA, Claudio Roberto Magalhães *et al.* **A Internet das coisas: aerá a Internet do futuro ou está prestes a se tornar a realidade do presente?** Minas Gerais: FUMEC, 2015.

REBELO, L. P. **The origins and the evolution of health economics: a discipline by itself? led by economists, practitioners or politics?**. Porto: Universidade Católica Portuguesa, 2007. (Working papers de economia, v. 6).

SAMUELSON, P. **Economics**. New York: McGraw Hill, 1976.

SANTOS, Augusto Carvalho *et al.* **Computação em nuvem: conceitos e perspectivas**. Belo Horizonte: IETEC, ago. 2010.

SBICCA, A. ; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. In: PELAEZ, V. ; SZMRECSÁNYI, T. **Economia da inovação tecnológica**. Campinas: Hucitec, 2006.

SCHULTZ, Elza Maria Santos. **Avaliação microeconômica do aumento dos gastos nas empresas brasileiras de saúde suplementar – período de 2000 a 2009**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2010.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SOUZA, Moema Amélia Serpa Lopes de. **As novas configurações do trabalho em saúde: os indicativos do processo de desregulamentação**. Porto Alegre: T&C, 2010.

TAURION, Cezar. **Big data**. São Paulo: Brasport, 2013.

TECHAMERICA. TechAmerica Foundation Federal Big Data Commision. **Demystifying big data: a practical guide to transforming the business of government**, 2012. Disponível em: <<http://www.techamerica.org/Docs/fileManager.cfm?f=techamerica-bigdatareportfinal.pdf>>,. Acesso em: 14 set. 2016.

TEIXEIRA, C. **Os princípios do Sistema Único de Saúde**. Salvador, 2011.

TETHER, B. S. ; METCALFE, J. S. Services and systems of innovation. In: MALERBA, F. (Org.). **Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**: Cambridge University Press, 2004.

VARIAN, Hal. Big data: new tricks for econometrics. **Journal of Economic Perspectives**—v. 28, n. 2, p. 3-28, Spring 2014.

VASCONCELOS, Cipriano Maia; PASCHE, Dário Frederico. **O Sistema Único de Saúde**. Minas Gerais: UFJF, 2006.

VILLELA, Lamounier Erthal; PINTO, Mario Couto Soares. **Governança e gestão social em redes empresariais: análise de três arranjos produtivos locais (APLs) de confecções no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: RAP, 2009.

WATSON, Hugh. **Tutorial big data nalytics: concepts, technologies, and applications**. Estados Unidos: University of Georgia, 2014.

XEXÉO, Geraldo. Big data: computação para uma sociedade conectada e digitalizada. **Ciência Hoje**, ed. 306, v. 51, ago. 2013.