

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA
ÊNFASE EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**VIABILIDADE DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA UM LABORATÓRIO
DE ANÁLISES CLÍNICAS**

CURITIBA

2010

CARLOS HENRIQUE SCUSSEL KLUGE

**VIABILIDADE DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA UM LABORATÓRIO
DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Informática, ênfase em Tecnologia da Informação, Departamento de Informática, Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Laura S. Garcia

CURITIBA

2010

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma estão trabalhando ou usufruindo das vantagens que as inovações proporcionaram, impulsionadas pela tecnologia da informação.

Agradeço primeiramente à minha família.
E também a Professora Orientadora.
Na rede econômica mundial que teremos
no século XXI, à tecnologia da informação
será a responsável pelo processo de
mudança da mesma forma que a
manufatura tinha esta responsabilidade
na era industrial.

John Naisbitt

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVOS	1
1.2.1. Objetivo Geral	1
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. JUSTIFICATIVA	2
3. REFERENCIAL TEÓRICO	5
3.1. INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	5
3.2. USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO	7
3.3. A MUDANÇA ORGANIZACIONAL COM A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	10
3.4. INFORMÁTICA MÉDICA OU INFORMÁTICA EM SAÚDE	12
3.5. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA SAÚDE.....	13
3.5.1. Histórico	14
3.5.2. Os requisitos operacionais para SIH	17
3.5.3. Documentação	18
3.6. AUTOMATIZANDO O REGISTRO MÉDICO.....	19
3.7. LABORATÓRIOS CLÍNICOS	20
4. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

Este trabalho procura analisar a viabilidade da Tecnologia de Informação para um Laboratório de Análises Clínicas, do ponto de vista teórico, enfocando de forma clara e objetiva a importância da tecnologia da informação, identificando assim os fatores de sucesso ou fracasso dessa viabilidade, e descrevendo quais os recursos necessários para uma implantação na organização. Na área de saúde, o tema assume uma importância muito grande, pois estão sendo propostos vários projetos muito interessantes e de grande importância para o desenvolvimento dos sistemas de informação na área. Um deles é uma Universidade Virtual de Ciências da Saúde, que oferecerá muitos cursos on-line em todas as áreas de especialização e níveis de ensino. A telemedicina (transmissão de informações sobre pacientes, imagens, etc., e a consulta médica à distância) é outra área extremamente procurada, e que deve passar por um grande crescimento nos próximos anos. Essas novidades estão sendo estudadas e discutidas no Brasil e no mundo, buscando um entendimento para que os benefícios da Tecnologia da Informação sejam mais visíveis no contexto da saúde, e principalmente em um Laboratório. O serviço de informação de dados de laboratório pode ser projetado como uma instalação dos registros hospitalares centrais e dos sistemas de computação de informação, fazendo-se uso do mesmo índice principal de pacientes e dirigindo-se os resultados dos testes de volta para o sistema hospitalar, diminuindo o tempo de espera do resultado e, principalmente, diminuindo possibilidades de erros. A maior vantagem na adoção da tecnologia da informação em um laboratório está no fato de possibilitar um maior controle e análise de fatos logo após sua ocorrência, eliminando as falhas no momento em que elas são detectadas.

Palavras-chave: Tecnologia de informação, saúde, laboratório de análises clínicas.

ABSTRACT

This paper analyzes the feasibility of an Information Technology for Clinical Laboratory, from a theoretical viewpoint, focusing clearly and objectively the importance of information technology, to identify the factors of success or failure of this feasibility, and describing what the necessary resources for deployment in an organization. In health, the theme is of very great importance, because many projects are being proposed very interesting and very important for the development of information systems in the area. One is a Virtual University of Health Sciences, which offers many online courses in all areas of expertise and levels of education. Telemedicine (transmission of patient information, images, etc., And medical consultation at a distance) is another highly sought after area, and must go through a big growth in coming years. These enhancements are being studied and debated in Brazil and abroad, seeking an understanding for the benefits of information technology are more visible in the health context, and mainly in a laboratory. The information service of laboratory data can be designed as an installation of hospital records and central computer systems of information, making use of the same main index patients and driving up the test results back to the hospital system , reducing the waiting time and the outcome, especially by reducing opportunities for errors. A major factor in adoption of information technology in a laboratory is in fact allowing greater control and analysis of events soon after they occur, eliminating the bottleneck when they are detected.

Keywords: Information technology, health, clinical laboratory.

1. INTRODUÇÃO

1.1. PROBLEMA

O processo de desenvolvimento das tecnologias da informação deu origem a uma revolução tecnológica de significativas proporções. Essa revolução tem afetado profundamente a vida das pessoas, das instituições e das nações. A informação e o conhecimento constituem-se em variáveis cada vez mais importantes no desempenho de qualquer função. As empresas que melhor puderem responder aos novos desafios irão garantir posições mais relevantes nos mercados globalizados, na geração de riquezas e nas próprias relações comerciais. A cadeia produtiva é cada vez mais essencial na vida das organizações.

Toda e qualquer instituição necessita de um conjunto mínimo de informação para que a mesma possa ser controlada e administrada. Naturalmente, as informações contidas neste conjunto são referentes ao seu contexto e metodologia de trabalho de cada instituição. Do mesmo modo, as instituições de saúde, hospitais e clínicas necessitam de um conjunto mínimo de informação para que possam ser administradas de forma coerente.

Quando se fala de tecnologia da informação não está se considerando apenas computadores, pois a tecnologia da informação abrange toda forma de gerar, armazenar, veicular, processar e reproduzir a informação.

Portanto, o problema é estudar a importância da arquitetura da Informação no contexto do Laboratório de Análises Clínicas da UFPR, verificar se a interação Homem-Computador traz mais controle e interatividade, gerando benefícios aos clientes.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

- Estabelecer as condições para viabilidade da interação Homem-Computador para o Laboratório de Análises Clínicas da UFPR.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Discutir o que tem sido feito na área, incluindo o conjunto de dados que têm sido utilizados para analisar a importância da Tecnologia da Informação em Laboratórios de Análises Clínicas.
- Identificar fatores determinantes na obtenção dos possíveis sucessos ou fracassos na elaboração de um sistema de informação.
- Identificar os recursos organizacionais necessários para o desenvolvimento da tecnologia da informação e interatividade dentro do Laboratório de Análises Clínicas.

1.3. JUSTIFICATIVA

O impacto social da evolução tecnológica neste século foi de tal ordem que assistimos, no curto espaço de cem anos, ao homem criar o automóvel para deslocar-se mais rápido, adquirindo asas e voando em objetos mais pesados do que o ar, estender sua capacidade auditiva escutando vozes distantes através do telefone e do rádio, aumentar seu poder de visão iluminando as noites e vendo o que se passa em terras distantes através da televisão, até conseguir estender seu cérebro para muito além da imaginação, através do computador.

Conforme afirma LIMA, (2000, p.9-10):

só nestas últimas duas décadas tivemos invenções significativas do porte da fibra ótica (1979), bisturi a laser (1981), supercomputador (1982), telescópio espacial (1983), chips de alta velocidade (1984), TV via satélite (1985), telefone celular (1985), uso da cerâmica como supercondutor (1986), reinvenção do fax (porque já existia desde de 72) (1986), fotografia digital (1988), fotografia do DNA (1989), carbono sintético (1991), multimídia (1992), reprodução de neurônios (1992), Internet para uso público (1992), WEB (1993), videotelefonia celular (1996), etc.

Mas é importante salientar que o crescimento exponencial do computador, transformando-se no eixo central da mudança paradigmática que vivemos, só foi possível por causa de um outro componente resultante da pesquisa tecnológica, que permitiu o salto qualitativo do computador e deu início à revolução como entendemos hoje. Estamos falando do chip, ou circuito integrado, resultante da

microtecnologia, que realmente deu início à aceleração da mudança.

O microprocessador proporcionou ao homem armazenar de forma segura informações, surgindo a tecnologia da informação, e esse estudo justifica-se por buscar apresentar uma visão clara das inovações e discutir a importância dessa revolução dentro de um Laboratório de Análise Clínica.

2. METODOLOGIA

O trabalho envolve pesquisa bibliográfica, descrevendo sobre a tecnologia da informação dentro do Laboratório de Análises Clínicas da UFPR.

Buscou-se organizar e discutir os pontos importantes e positivos da introdução de uma política de tecnologia da informação dentro de um Laboratório de Análises Clínicas.

Os tipos de fonte utilizados foram livros técnicos, revistas especializadas, Internet.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia da informação pode ser definida como um conjunto de instrumentos que permitem reunir, organizar, classificar, armazenar, sintetizar e disponibilizar as informações relativas ao contexto das organizações. Desse modo pode-se colocar como componentes da tecnologia da informação os equipamentos digitais de processamento de dados, os programas e sistemas de informação aplicativos, as redes de telecomunicações e os seus programas de controle, e a grande rede mundial de computadores, mais conhecida como Internet. O equipamento que mais identifica a tecnologia da informação é o computador e os programas utilizados por ele para a resolução de problemas (CRUZ, 1998).

Conforme Cruz (1998), tecnologia de informação é a denominação dada ao conjunto de dispositivos individuais como hardware, software, telecomunicação ou outras tecnologias, que efetua o tratamento de informação. Para o autor, a tecnologia de informação adotada por uma empresa deve estar de acordo com os seus objetivos estratégicos. Isto irá aumentar a competitividade, criar novas oportunidades de negócios, além de proporcionar uma série de vantagens competitivas para a organização.

A tecnologia de informação é o elemento de concepção e suporte da comunicação empresarial, em atividades que se estendem desde o armazenamento de dados e uso de ferramentas de automação de escritório até o uso do correio eletrônico, e a realização do trabalho à distância. No domínio das tecnologias de informação muitas ferramentas, métodos e técnicas são utilizados no contexto empresarial.

Davenport (2000) divide a tecnologia da organização em três categorias, de acordo com o relacionamento que ela tem no trabalho com a organização.

A primeira destas categorias coloca a tecnologia de informação como parte da infra-estrutura da organização. Ela é composta pelos recursos que são utilizados para a comunicação, o processamento de documentação e de transações. Eles são requisitos básicos das organizações e poucas empresas podem realizar os seus negócios sem a utilização destes recursos ou sem uma utilização permanente deles.

A segunda categoria refere-se às tecnologias em uso definido pelo autor como os sistemas essenciais para as operações diárias das organizações. Tais sistemas, de uso amplo e diversificado, são padronizados por setores produtivos. Sistema de reserva de passagens aéreas, controle e planejamento da produção de indústrias, de aluguel de carros ou de controle de pacientes internados em hospitais são exemplos de sistemas de tecnologia em uso.

As empresas adotam a tecnologia em uso para aumentar a produtividade e a eficiência de qualquer processo dos seus negócios. Geralmente, este tipo de tecnologia de informação propicia vantagens competitivas, porque gera produtividade crescente dos processos produtivos das empresas; entretanto, esta vantagem é transitória, pois os custos de hardware e software são decrescentes no tempo. Assim, uma tecnologia mais avançada, com custo menor, poderá ser comprada pelos concorrentes, em um tempo relativamente curto.

A terceira categoria da tecnologia de informação descrita pelo autor é a das tecnologias inovadoras. Esta categoria de tecnologia permite criar uma nova maneira de gerar negócios por meio da criação de novos produtos e de novos serviços. Além das mudanças técnicas exigidas pela adoção desta categoria e de tecnologia, ela exige mudanças estratégicas, culturais e organizacionais da organização que irá utilizá-la.

A pesquisa e a avaliação das tecnologias devem fazer parte da estratégia global da empresa, mas somente as tecnologias que têm potencial para facilitar ou capacitar as estratégias da empresa devem ser consideradas. A principal vantagem das tecnologias inovadoras está na sua capacidade de permitir à organização ultrapassar os seus concorrentes, com a criação de novos mercados, para os quais não existem outros competidores quando a oportunidade de lucro seja maior.

Toda a organização deve estar preparada para adotar rapidamente as novas tecnologias e efetuar as mudanças no segmento ou nos processos que utilizarão as tecnologias. O processo de implementação de tecnologia inovadora é atividade altamente dependente de informação, por isso a sua adoção exige o uso de sistemas de informações integrados e eficientes para a sua implantação.

Define-se informação da seguinte forma: “empregamos o termo ‘informação’ de modo bem amplo. Em essência, qualquer coisa que puder ser digitalizada – codificada como um fluxo de bits – é informação” SHAPIRO; VARIAN, (1999, p.15).

A informação é definida como o conjunto de conhecimentos organizados de tal forma que tem valor intrínseco para as atividades de uma dada organização. A organização utiliza a informação para executar os processos de transformação que agregam valor aos seus produtos. A informação é composta por dados primários. Os dados primários representam fatos básicos que possuem pouco valor porque estão isolados e fora de um contexto. Os dados primários que são a origem da informação podem estar registrados de várias formas e em vários meios. Ao serem reunidos e colocados dentro de um contexto, esses dados adquirem valor na forma da informação necessária para a organização.

De acordo com Norton (1997), a informação pode ser definida como qualquer item intangível ou tangível que afete o funcionamento de uma empresa. Deste modo, o desempenho do mercado de ações, os planos para lançamento de novos produtos, as listas de preços de produtos e avaliação de empregados são considerados como exemplos de informação. As companhias sempre fizeram uso da informação, mas nos dias atuais a importância de dispor de informação atualizada e precisa aumentou, porque as empresas precisam da informação para tomar decisões sobre novos produtos, investimentos e marketing de produtos com muito mais rapidez. Hoje, obter boas informações sobre o mercado e transformá-la em produtos é fundamental para se ter sucesso nos negócios e “deixar para trás” os competidores.

3.2. USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

A tecnologia de informação é utilizada pelas organizações para acelerar o processo de processamento das informações inerentes ao contexto do seu negócio e para obter vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Dessa maneira, a tecnologia de informação dá suporte aos processos produtivos das empresas, desde a administração até a manufatura dos produtos e o atendimento aos clientes. (CRUZ, 1988).

Durante muito tempo a Tecnologia da Informação foi tratada e operacionalizada pelas empresas com base em uma visão muito estreita, que a situava apenas no pequeno mundo de um Centro de Processamento de Dados. Eram tempos em que a informática servia muito mais aos propósitos do próprio

órgão gestor da tecnologia que aos objetivos da empresa. Muitos erros foram cometidos por conta do caráter elitista que a informática tinha, principalmente pelo distanciamento que os usuários mantinham daquele ambiente.

A tecnologia de informação, segundo Cruz (1988), tem dois papéis principais no contexto das organizações. O primeiro ocorre quando a tecnologia de informação é utilizada pelas pessoas para a realização das suas tarefas. Nesse papel a tecnologia de informação é de extrema importância para aumentar a produtividade individual. A tecnologia de informação a ser usada deve estar atualizada, estável e madura o suficiente para realizar aquilo que se propõe fazer e para não comprometer a harmonia do relacionamento entre ela e o conjunto de usuários. Além disso, para evitar outra fonte de desequilíbrio do uso da tecnologia da informação, as pessoas devem ser treinadas para utilizar os novos dispositivos e conhecerem o seu funcionamento e papel dentro do processo que ela executa.

Outro papel importante da tecnologia de informação, para o mesmo autor, é dar suporte ao processo produtivo da organização. Nesse papel, que envolve o suporte aos processos produtivos, as organizações devem estar atentas para que a tecnologia de informação esteja orientada à razão principal para a qual ela tenha sido adquirida. Dessa forma, as empresas evitam adquirir tecnologia de informação ultrapassada, desatualizada ou desconhecida. Qualquer um destes tipos de problema associado à tecnologia irá fatalmente inviabilizar a sua utilização para a melhoria dos processos produtivos, tornando-se fonte de problemas e prejuízos para a organização.

Inicialmente, à década de 70, as organizações utilizavam somente grandes computadores para efetuar o processamento de grandes volumes de informação. Com isso, as empresas conseguiam emitir relatórios com as informações necessárias para a análise e a execução dos seus processos. Nesta época, os computadores eram extremamente caros e eram utilizados apenas por grandes companhias, que podiam arcar com os altos custos de aquisição e manutenção destes computadores.

Como afirma FURLAN, (1994, p.80), “a herança de sistemas centralizados baseados em *mainframe* representa bilhões de dólares em investimentos em todo o mundo. Ainda é comum encontrarmos sistemas essenciais do negócio executados em plataformas proprietárias de grande porte, enquanto o mundo progride em

direção oposta, rumo a plataformas celulares, de baixo custo e alta flexibilidade”. Numa visão histórica, apesar da flexibilização dos computadores, que como será visto provocaram a disseminação da tecnologia da informação, a utilização dos grandes computadores ainda é uma realidade.

Assim, a partir da década de 80, com o advento dos microcomputadores, pequenas e médias companhias passaram a ter acesso à tecnologia da informação. Como resultado desta transformação, a demanda por tecnologia da informação alcançou patamares não imaginados pelas grandes companhias e provocou o início de uma revolução na maneira de administrar as empresas. Com o baixo custo da tecnologia da informação, qualquer empresa podia fazer uso dela para agilizar a utilização das suas informações e ganhar competitividade no mercado. Como estas empresas não tinham recursos financeiros para desenvolver o seu próprio software, surgiram companhias de software cujo objetivo era desenvolver soluções padronizadas de sistemas. Estes sistemas padronizados eram vendidos a um grande número de empresas. O fato de vender milhares de cópias tornava o preço de aquisição destes sistemas acessível a um número muito maior de empresas.

Na década de 90, com a ampliação do uso da Internet, as empresas puderam utilizar a tecnologia de informação disponível para trocarem informação entre si. Atualmente, tornou-se comum o fato de empresas trocarem informações sobre estoque, preços, projetos e produtos em um trabalho de parceria sem precedentes na história da humanidade. Este trabalho em parceria só foi possível graças ao uso de tecnologia da informação, que aumentou a velocidade com que as organizações podem fazer uso da informação.

A Internet tinha como “projeto inicial conectar os mais importantes centros universitários de pesquisa americanos com o Pentágono para permitir não só a troca de informações rápidas e protegidas, como também instrumentalizar o país com uma tecnologia que lhe possibilitasse a sobrevivência de canais de informação no caso de uma guerra nuclear” (LIMA, 2000, p. 29). Portanto, a Internet transformou-se em um grande potencializador e disseminador da Tecnologia de Informação através do mundo.

O uso da tecnologia de informação nas organizações tem como objetivo aumentar a sua eficiência e a sua eficácia. Para Bio (1987, p.21), “a eficiência é definida pela relação entre resultados pretendidos/resultados obtidos. (...). Eficácia

diz respeito ao método, ao modo certo de fazer as coisas”.

O uso da tecnologia da informação pelas empresas permite maior desenvolvimento dos processos de comunicação e de difusão de informação e a diminuição de tarefas repetitivas, com a liberação do usuário para tarefas mais criativas. Estes fatos permitem o aumento da qualidade e quantidade dos produtos e serviços e a melhoria da imagem da empresa junto aos seus clientes externos e internos.

3.3. A MUDANÇA ORGANIZACIONAL COM A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A adoção da tecnologia da informação, quando bem projetada e bem implantada, provoca mudanças organizacionais importantes nos processos das empresas. Ela redefine os processos produtivos, muda a maneira como as pessoas utilizam a informação, modifica a execução de eventos, aperfeiçoa a qualidade do produto final e aumenta a satisfação do cliente. A tecnologia de informação interfere no trabalho das pessoas, facilitando a sua execução e tornando-o mais criativo e interessante.

A sinergia entre a tecnologia de informação e os objetivos de negócio da empresa é a chave do sucesso do processo de mudança criado pela introdução da tecnologia de informação na organização. Uma das principais características a serem observadas neste processo é a democratização do acesso à informação. A democratização do acesso à informação permite que todos os usuários da informação possam ter acesso a ela, sem ter de obter autorização para isso. A sinergia deve ser introduzida na empresa com muito cuidado, porque afeta muitas pessoas, muitos interesses e poderes (FERNANDES, 2006).

O processo de mudança resultante da tecnologia de informação permite, mas não garante, que haja a disseminação da informação em todos os níveis hierárquicos da organização. Além disso, a velocidade de transmissão da informação se torna mais rápida, permitindo que os indivíduos possam acessar a informação de forma imediata e sem burocracia. A qualidade da informação recebida melhora, na medida em que a informação é transformada e processada por equipamentos e sistema de tecnologia da informação. Esses elementos da tecnologia da informação permitem que as suas rotinas de processamento da

informação possam ser aprimoradas. Com o aprimoramento das rotinas, a possibilidade de ocorrência de erros diminui e a informação torna-se mais confiável e de maior qualidade (FERNANDES, 2006).

Fernandes (2006, p. 30) afirma que “a TI¹ pode impactar tanto as estratégias de crescimento como as competitivas, visando reforçá-las, sustentá-las ou permitindo que as empresas criem e implementem essas estratégias”.

Então, o envolvimento total da empresa no processo de implantação da tecnologia de informação é fundamental para o posterior uso eficiente desta tecnologia, pois essa inovação pode tanto potencializar o desenvolvimento como ser uma estratégia competitiva da organização. Sem este envolvimento, corre-se o risco da implementação de uma diversidade de tecnologia de soluções não relacionadas com a arquitetura de informação desejada para a empresa.

O processo de mudança da tecnologia de informação afeta diretamente o comportamento e a cultura das pessoas que atuam nas organizações. Em contrapartida, a cultura e o comportamento organizacional também afetam o processo de mudança provocada pela tecnologia de informação. As empresas muitas vezes se esquecem de considerar esses fatores no processo de mudança da tecnologia de informação, fazendo com que o processo de mudança da tecnologia seja prejudicado, causando atrasos na disponibilização das tecnologias e no uso inadequado das ferramentas, que são colocadas à disposição das pessoas para execução das suas tarefas (FERNANDES, 2006).

As empresas devem planejar as modificações necessárias à rotina de trabalho das pessoas antes de planejar e implementar sistemas de informação caros e complexos. Os gerentes devem levar em consideração a cultura e o comportamento organizacional dos indivíduos em relação à informação para que os seus projetos de implantação da tecnologia de informação sejam bem sucedidos. O comportamento ligado à informação compreende a maneira como as pessoas trabalham com a informação. Este comportamento é relativo ao uso, à busca, à alteração, à troca e ao armazenamento de informação e até mesmo a distinguir qual é a informação que é levada em consideração ou não, na execução do trabalho

¹ TI – Tecnologia de Informação, utilizado por FERNANDES, 2006.

das pessoas (FERNANDES, 2006).

A cultura de uma organização compreende as suas crenças e os seus valores e, em especial, os grupos que a compõem. A cultura da organização, na parte relativa à informação, pode determinar preferências pelo uso da comunicação pessoal em contraposição ao uso de e-mail ou outra tecnologia de informação. Assim, atitudes culturais podem incluir as antipatias por tecnologias específicas e a preferência por outras tecnologias. Esses elementos culturais são estritamente importantes nos processos de mudanças da cultura organizacional, devendo levar em consideração o comportamento e a cultura das organizações envolvidas.

3.4. INFORMÁTICA MÉDICA OU INFORMÁTICA EM SAÚDE

As expressões “Informática Médica” e “Informática em Saúde” têm sido utilizadas para descrever uma ampla variedade de disciplinas inter-relacionadas. Porém, o campo de informática médica está, de fato, há mais de 30 anos em construção e tem seu enfoque mais na estrutura da informação médica do que nos seus aspectos técnicos.

“As origens da disciplina geral de informática podem ser traçadas a uma publicação russa intitulada *Oznoy Informatiki* (Fundamentos da Informática), publicada em 1968. Na época, foi descrita como um conceito de ciência da informação, no contexto de uma era emergente de computação. O Dicionário Oxford de Inglês descreve informática como ‘a disciplina científica que investiga a estrutura e as propriedades da informação’. Assim, no seu sentido mais exato, informática médica é a disciplina que investiga a estrutura e propriedades de informação médica. De acordo com esta visão, Shortliffe e Perrault descrevem a informática médica da seguinte maneira: ‘é o campo científico que trata do armazenamento, recuperação, e uso otimizado da informação biomédica, dados e conhecimento para a resolução rápida de problemas e tomada de decisões” (HOGARTH, 2010).

A disciplina conhecida como informática médica nasceu presumivelmente quando foi descrita pela primeira vez em um documento sobre educação em informática para profissionais de saúde, em 1974. Com a formalização da disciplina, a informática médica passou a ser crescentemente reconhecida como um componente importante da prática global de medicina.

Apesar de a área de computação médica ter contribuído significativamente para a melhoria da atenção à saúde, ainda há grandes desafios para aqueles que venham a trabalhar com a informação na saúde. Percebem-se facilmente os

benefícios da digitalização dos registros médicos. No entanto, um estudo feito por Shortliffe e discutido por Hogarth (2010), lança uma sombra sobre o otimismo da digitalização dos registros médicos. Nesse estudo foram feitas 168 visitas sucessivas em uma clínica de Medicina Interna que revelaram que, apesar de ela ter todas as histórias clínicas de seus pacientes, com resultados de laboratório e de radiologia digitalizados, em 81% das visitas alguma informação julgada importante pelo médico não estava disponível. Em outras palavras, esta informação não tinha sido capturada no processo de extração da informação.

Uma possível explicação para esse problema é que a maior parte das prescrições de tratamentos médicos não são documentadas, pois são realizadas de maneira informal. Estes são problemas de extração e registro de informação e requerem um conhecimento íntimo do conteúdo de informação, do ambiente no qual ela é coletada e a tecnologia que é usada para capturá-la, de maneira a obter uma solução viável.

Resumindo, o campo da Tecnologia da Informação Médica não é novo, mas os benefícios diretos da sua aplicação ainda são pequenos se comparados com o seu potencial de inovação.

3.5. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA SAÚDE

A tecnologia da informação está ligada intimamente à idéia de sistema de informação, pois tecnologia de informação é a denominação do conjunto de dispositivos individuais, ou seja, equipamentos, como: hardware, software, telecomunicação ou outras tecnologias que efetuem o tratamento de informação. Já sistema de informação é um conjunto de elementos que buscam atingir um objetivo. Esses elementos e suas relações de interação determinam o mecanismo como o sistema trabalha.

Os sistemas de informação laboratoriais são sistemas que têm o objetivo de automatizar os processos administrativos e técnicos de laboratório. Esses tipos de sistemas de informação permitem que as organizações efetuem o controle de gestão com o uso da tecnologia de informação. Como explica Stair (1998, p.6), “um sistema de informação é um conjunto de elementos ou componentes que se interagem para atingir objetivos”.

3.5.1. Histórico

Um acentuado aumento de técnicas e recursos para o setor de saúde e a ampliação e complexidade dos serviços de saúde criaram um grande desafio aos profissionais da área: administrar massas de dados cada vez maiores. A partir da informática foi possível solucionar muitos desses problemas.

Desenvolveu-se, então, uma nova área de aplicação dos computadores: a informática em saúde. Esta área procura entender e organizar a informação necessária nos ambientes de saúde, tanto no que tange à prática dos profissionais de saúde, como no que se refere à pesquisa e educação e à aplicação de novas tecnologias no auxílio do gerenciamento da informação.

Os autores relatam que, além dos sistemas voltados para as áreas administrativas, elaborados a partir das necessidades dos administradores e dos órgãos de controle da saúde, surgiram aplicativos de assistência ao paciente. Estes aplicativos visam auxiliar o profissional de saúde no cuidado ao paciente, colaborando nos processos decisórios, apoiando e agilizando os serviços, e também contribuindo para a formação de recursos humanos na área. (AMARAL; LEÃO; E MADRIL 1996).

O Sistema de Informação Hospitalar (SIH) utiliza-se do computador e de equipamentos de comunicação para coletar, armazenar, processar, recuperar e comunicar dados sobre o paciente. As informações administrativas de todas as atividades relacionadas aos hospitais (também conhecidos como clínicas laboratoriais), o gerenciamento das atividades médicas, o controle dos custos, auxílio na diminuição dos tempos de espera e de internação, bem como apoio nas atividades de planejamento e tomadas de decisões, compõem o conjunto das funções dos SIHs². (DEGOULET; FIESCHI 1997). A idéia de um sistema de informação hospitalar integrado começou a ser discutida no meio científico já no final dos anos 60. Nessa época, as implementações concentravam-se em aplicativos com bancos de dados centralizados, isolados, de uso muito limitado e difícil. Muitas vezes o hardware e o software eram inadequados, com volume e capacidade de armazenamento de dados mal dimensionados, refletindo total falta de conhecimento

² SIH – Sistema de Informação Hospitalar.

das reais necessidades do usuário e da comunidade (DEGOULET; FIESCHI, 1997).

No início do desenvolvimento dos SIHs, na década de 70, somente as grandes instituições podiam arcar com o investimento necessário para financiar os equipamentos associados. Posteriormente, o hardware tornou-se mais acessível, possibilitando que empresas de médio porte passassem a desenvolver os seus sistemas. A solução mais adotada foi a do sistema totalmente centralizado, tendo como linha principal os dados administrativos do paciente. Estes sistemas foram desenvolvidos de acordo com as necessidades e recursos locais. No entanto, ficou evidente a necessidade de comunicação entre estes sistemas, para facilitar a troca de informação de pacientes entre setores e entre as diversas instituições que os atendem.

No início dos anos 80, devido ao grande avanço tecnológico, houve um significativo impulso no desenvolvimento da informática em saúde. Novos conceitos foram acrescentados, como o uso de terminais inteligentes, bancos de dados distribuídos e arquitetura cliente/servidor. Surgiram várias implementações no gerenciamento da informação do paciente, à qual foram incorporadas informação, processamento, relatórios e estatísticas, de forma ágil e segura (DEGOULET; FIESCHI, 1997).

A partir de 1993, o governo americano iniciou um processo de reformas na área médica, com a finalidade de integrar diversos sistemas de informação de saúde, no âmbito estadual e nacional. Estas iniciativas foram agrupadas de acordo com as similaridades entre os projetos e com o objetivo de uniformizar as informações geradas nos diversos centros de saúde (DEGOULET; FIESCHI, 1997).

Os autores relatam que, no Japão, o desenvolvimento dos Sistemas ocorreu de forma semelhante à que ocorreu nos EUA. Nestes dois países existe um enorme esforço de coordenação a fim de integrar os diversos sistemas de informação em saúde no âmbito nacional. Em 1992 os hospitais universitários nacionais do Japão formaram uma rede, sob a coordenação do Ministério da Saúde, para o desenvolvimento de um modelo de dados nacional e integrado para a área da saúde. Foi elaborado um cartão de identificação constando o nome do paciente, data de nascimento e o número identificador (número do seguro de saúde nacional). Este cartão evoluiu para a utilização do “Smart Cards”, que são cartões que, além de dados de identificação do paciente, possuem dados clínicos e de imagem, para uso

na área da saúde. O modelo para uso em todo o Japão está sendo desenvolvido com a utilização de padrões internacionais para a representação e a troca de informações. (DEGOULET; FIESCHI 1997).

Na Alemanha, um dos grandes esforços de integração dos serviços de saúde nacional foi a aprovação de uma lei federal, pelo Parlamento, dando base para a utilização do “Smart Cards” como cartão de identificação do paciente, em 1989. Alguns problemas ocorreram na implantação do projeto, sendo a maior parte deles devidos à diversificação dos formatos das bases de dados e a adaptações tecnológicas. No entanto, o projeto é considerado um marco do progresso nesta área.

No Reino Unido, o empenho maior tem sido na implementação de formatos e códigos para a troca de mensagens eletrônicas em nível do serviço nacional de saúde. Trata-se dos aspectos relacionados ao formato e ao conteúdo das mensagens que serão trocadas entre as instituições. O sistema britânico utiliza obrigatoriamente como sistema de codificação o “Read Codes”, que é um dicionário médico britânico internacional que agrupa termos com mesmo sentido.

Para Sabbatini (2010), no Brasil a informática aplicada à saúde teve início na década de 70, com a criação do Núcleo de Tecnologia de Educação em Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. O Núcleo iniciou pioneiramente a aplicação de microcomputadores em sistemas de apoio ao ensino e na informatização de seu hospital. Simultaneamente, outros centros, como o Instituto do Coração e os Hospitais de Clínicas da Universidade de São Paulo em São Paulo e em Ribeirão Preto, iniciaram o processo em seus hospitais. Esse esforço deu origem à coordenação de Informática Médica, fundada em 1978 e dirigida incondicionalmente pelo Dr. Cândido Pinto de Melo, atualmente um dos grupos de maior expressão no país.

Em 1983, a partir da criação de novos grupos, dedicados principalmente ao ensino e a pesquisa, foi dado um grande impulso no desenvolvimento da Informática em saúde brasileira. Foi criado, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no curso de medicina, o primeiro curso de informática em saúde. Concomitantemente, foi fundado o Núcleo de Informática Biomédica, em Campinas. Em 1984, foi iniciada a oferta de disciplinas de Informática Médica na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e no Centro de Informação em Saúde junto à Escola

Paulista de Medicina, da Universidade Federal de São Paulo. Em 1975 teve início a implantação da informática no complexo hospitalar da USP, por ação da Companhia de Processamento de Dados de São Paulo, com a instalação de computadores e terminais em todo o complexo. Por muitos anos, o sistema implantado na USP foi o maior da América Latina. Em 1986, por iniciativa do Ministério da Saúde, foi realizado em Brasília um seminário de Informática em Saúde. Este seminário marcou a informática em saúde nacional por ter dado origem à Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, fundada durante o 1º Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, em novembro de 1986, em Campinas.

Atualmente, um número considerável de estabelecimentos de saúde possui algum nível de informatização de suas rotinas, principalmente no que tange à área administrativa. Quanto ao gerenciamento de dados clínicos, apresenta um relativo atraso em relação aos países ditos de primeiro mundo. Existe a necessidade de integração de módulos departamentais (radiologia, laboratório, UTI, financeiro e etc).

3.5.2. Os requisitos operacionais para SIH

Os autores relatam que muitas das funções dos Sistemas de Informação Hospitalares são análogas a um Sistema de Registro Médico Ambulatorial. A informação deve ser integrada e, principalmente, auxiliar no acompanhamento do paciente. Um sistema ideal, segundo os autores, deve ser elaborado para receber dados e informação objetiva, compreensível, destinadas às pessoas que dela necessitam. O sistema deve ser de fácil manuseio, com módulos e funções desenvolvidas de acordo com a necessidade do ambiente e do usuário, devendo ser eficaz, rápido, seguro e confiável. (SHORTLIFFE; WIEDERHOLD; PERREAULT E FAGAN, 1990).

Para a análise, a definição e o desenvolvimento do sistema, é necessário que sejam observados os fluxos de informações oriundos das operações diárias e os dados requisitados operacionais, para planejamento e documentação, descritos a seguir.

Os autores citados definem como operacionais os papéis que circulam internamente nos hospitais e, também, em laboratórios, recebendo informação vinda de vários setores. Os profissionais da área de saúde necessitam destes

requerimentos detalhados e atualizados para orientar e auxiliar na realização de suas tarefas diárias, atendendo às necessidades do dia-a-dia, tanto do atendimento ao paciente quanto do interesse da instituição.

3.5.3. Documentação

Haver necessidade de manter os registros para futura referência, análise e pesquisa. A maioria dos documentos, diagnósticos, procedimentos, prescrições, laudos, período de internamento e alta são inalteráveis, por se tratar de documento legal. A documentação é um recurso que visa manter arquivados em local seguro, com sigilo, todos os dados dos prontuários dos pacientes, liberando-os quando necessário, ao próprio paciente, a médicos, a pesquisadores, e/ou a outras instituições e entidades legais. A elaboração da documentação permite o intercâmbio de informação de interesse comum, bem como a troca e a prestação de serviços, alertas sobre infecções, endemias e epidemias. (SHORTLIFFE; WIEDERHOLD; PERREAULT e FAGAN 1990).

Rodrigues (1988) considera que os dados devem ser atualizados logo que surge a informação, por serem elementos básicos de orientação a todos os que atuam dentro da área de saúde. Os dados podem ser utilizados na elaboração das ordens para os cuidados de enfermagem, para auxílio ao corpo clínico, para auxílio ao pessoal que atua nas salas de emergência, bem como orientando e repassando informações a todos os profissionais que atuam no setor de saúde em geral, auxiliando na realização do trabalho. A elaboração dos dados visa organizar os setores e serviços, o banco de sangue, a realização de exames, a previsão de suprimento, número de leitos vagos e os agendamentos e o controle das salas cirúrgicas.

O detalhamento dos processos, ao se desenvolver um sistema em computador, pode aumentar a produtividade e a eficiência dos profissionais de saúde e, potencialmente, pode fornecer meios para diminuir os custos da saúde.

3.6. AUTOMATIZANDO O REGISTRO MÉDICO

A automatização do prontuário clássico do paciente está muito longe de ser

uma tarefa fácil. “Na realidade, nenhum sistema inteiramente satisfatório e genérico foi inventado, e poucos hospitais (mesmo nos países mais desenvolvidos) podem se vangloriar de ter informatizado completamente o arquivo médico” (RODRIGUES, 1987, p.76). A razão para isto reside na própria natureza da informação médica, bem como no seu volume. Do ponto de vista da automação da informação, podem ser identificados dois tipos principais de dados:

- Dados passíveis de captura e armazenamento segundo um formato relativamente fixo e que normalmente ocorrem em uma única instância para um determinado paciente: nome, data de nascimento, sexo, endereço, raça, entre outros;
- Dados difíceis de se formatar e/ou especificar com antecedência, ou que ocorrem em número extremamente variável de paciente para paciente: queixas, resultados de exames, avaliações diagnósticas e terapêuticas, gráficos, entre outros.

É este segundo tipo de informação, pouco estruturada e muito variável, que constitui uma barreira bastante séria para a informatização do registro médico. É para ela, também, que inexiste forma universalmente aceita de representação. As formas de organização existentes procuram basicamente solucionar este problema, que é específico da área médica. Assim, os modelos convencionais de estruturação de bancos de dados em computadores, tão úteis para outras áreas, se revelam deficientes para as aplicações médicas.

Outro problema crucial é o do volume de informação contido em um prontuário médico típico. É praticamente impossível colocar toda esta informação, mesmo que resumida e codificada, nos dispositivos de memória do computador. Um arquivo médico completo, mesmo de um hospital ou laboratório de proporções modestas, excederia, em número de caracteres de memória, a capacidade máxima de muitos computadores de grande porte atuais.

Assim, apenas informação selecionada é registrada no computador. Esta informação servirá unicamente para identificar, selecionar ou dar acesso a registros individuais, ou, então, para possibilitar análises estatísticas. Toda a informação restante deverá ser mantida no registro escrito, e usada apenas quando necessária.

Pode-se imaginar que o computador, neste caso, é apenas um dispositivo de indexação rápida para o arquivo médico completo. Aliás, mesmo que

conseguíssemos transcrever totalmente a informação do registro do paciente para uma forma computadorizada, enfrentaríamos a paradoxal situação de não podermos eliminar o arquivo escrito: na maioria dos países a lei não o permite, por um prazo que excede muitas décadas, mesmo após a morte do paciente!

Todas as considerações acima assumem uma importância ainda maior quando se trata de implementar a base de dados clínicos em microcomputadores, que, por definição, têm recursos mais restritivos de memória e velocidade.

Algumas soluções técnicas adequadas, entretanto, permitem a implementação de arquivos médicos razoavelmente completos em microcomputadores, por meio dos seguintes aspectos:

- Codificação dos dados – com o resumo da informação para diminuição do uso de memória do sistema;
- Organização dos dados – a utilização de um sistema com fichas padronizadas já facilita esta tarefa;
- Métodos de acesso – a velocidade de acesso à informação é outro fator importante de limitação.

Portanto, para a implementação de qualquer sistema que se proponha a informatizar um setor ou mesmo um laboratório, deve-se sempre levar em conta a análise de banco de dados, que não é o foco de estudo central dessa monografia, mas que é imprescindível para o sucesso da implementação.

3.7. LABORATÓRIOS CLÍNICOS

A “automação veio a ser utilizada nos laboratórios clínicos muitos anos antes do aparecimento dos computadores digitais” (KEMBER, 2006, p.106).

Os analisadores automáticos para patologia química, os contadores Coulter para hematologia e os contadores de radioatividade com mudança de amostras automática já haviam eliminado boa parte do tédio nos trabalhos de rotina nos laboratórios clínicos, embora tenham motivado um aumento no volume de trabalho. Os computadores são aplicados em duas áreas principais: a primeira, na administração dos laboratórios e no fluxo de dados, e a segunda, no desenvolvimento e refinamento de análises automáticas de laboratório.

O serviço de informação de dados de laboratório pode ser projetado como

uma instalação dos registros hospitalares centrais e dos sistemas de computação de informação, fazendo-se uso do mesmo índice principal de pacientes e dirigindo-se os resultados dos testes de volta para o sistema hospitalar. Alguns centros, por outro lado, elaboraram sistemas de laboratório separados, sendo que, em muitos hospitais um computador de laboratório funciona como satélite para a máquina maior de registros médicos.

A vantagem dessa abordagem é facilitar o projeto de software, que possa acomodar necessidades individuais de cada laboratório. Muitos departamentos, por exemplo, talvez queiram armazenar e analisar resultados de testes-padrão ou testes originais, para utilização nas pesquisas ou na elaboração de novas técnicas diagnósticas. Isto podia ser feito por um dispositivo central, mas os programas de aplicações especializadas poderiam ser elaborados pela equipe, em um computador de pequeno porte, sem interferência com o sistema principal de registros.

O trabalho do laboratório começa ao se receber uma solicitação de investigação. Num sistema integrado, esse pedido, proveniente de um médico ou clínica, aparece numa lista ou impressora da recepção do laboratório. O programa de trabalho deve então ser organizado, dispondo-se a equipe para captação de amostras nas unidades de coleta de amostras. Quando os pedidos chegam, o código de paciente deve ser impresso em rótulos para todos os espécimes; geralmente é usado o sistema de código de barra. Os tubos rotulados contendo a amostra coletada são verificados em confronto com a lista de pedidos, quando voltam ao laboratório. O computador pode ser utilizado para preparar um programa de trabalho, devendo haver meios de dar prioridade a determinadas amostras e de manipular as que requerem tratamento de emergência.

Terminada a operação inicial, as amostras devem ser recombinadas em lotes, com controles apropriados para os diversos testes automatizados. Em cada posto de teste, os códigos de amostra devem ser lidos, processando-se as amostras para fins de análise. A equipe de laboratório pode consultar o computador, a qualquer momento, para verificar até que ponto determinada amostra progrediu pelo sistema.

Completadas as análises, os pedidos dos analisadores são alimentados à memória do computador do laboratório, até haver necessidade de saída impressa. Os resultados de cada paciente podem ser impressos ou exibidos no monitor. São sempre verificados para ver se são congruentes, antes de serem expedidos, quer

como folha impressa ou através das ligações de dados do computador, para serem incluídos nos apontamentos de pacientes.

A apresentação dos resultados pode incluir uma indicação dos valores para fins de comparação, bem como uma listagem dos resultados anteriores do paciente, para que se possam monitorar os efeitos e o andamento do tratamento. Num sistema de registros laboratorial plenamente integrado, os dados podem ser disponíveis nos terminais das unidades de coleta sob forma de leituras provisórias, antes que o responsável os tenha verificado, mas esses resultados são classificados como provisórios até que sejam verificados.

O sistema de informação de laboratório também deve imprimir análises diárias dos números de testes realizados, registrando os valores médios obtidos para amostras de pacientes e para controles. Dessa maneira, podem ser acompanhadas as tendências, discriminando-se os erros. O sistema pode também manter um registro num arquivo clínico de todos os pacientes, detalhando-se aqueles que estão sendo submetidos a uma série de testes. Os diabéticos, que necessitam de uma seqüência regular de leituras para ajudar na adequação do tratamento, são um exemplo disto. O computador deve imprimir todo dia uma lista de lembretes de tais pacientes.

Resumindo, a maior vantagem na adoção da tecnologia da informação em um laboratório está no fato de possibilitar um maior controle e análise de fatos logo após sua ocorrência, ou seja, podem ser detectadas falhas em procedimentos antes de ser enviada a resposta ao cliente.

4. CONCLUSÃO

As vantagens da automação de laboratórios de análises clínicas estão no fato de proporcionar: a mudança e melhoria da estruturação organizacional catalisando, pela introdução do computador; a mudança de mentalidade e hábitos, trazendo nova visão administrativa; a descoberta de dados e fatos nunca antes suspeitados; a melhoria da qualidade da informação e dos controles; dados errôneos são identificados por ocasião da entrada dos mesmos no sistema, podendo assim ser precocemente corrigidos; maior rapidez nas respostas e nos relatórios, além da consistência e atualidade dos dados apresentados; extrema melhoria das tarefas de natureza repetitiva; novas perspectivas para o controle e análise de fatos logo após sua ocorrência, sendo esta a mais importante contribuição nas aplicações médicas; a criação de arquivo de dados de pacientes para estudos e pesquisas; e permite a expansão do laboratório minimizando custos.

A última década observou o reconhecimento da Informática de Saúde como outra especialidade das profissões de Saúde e muitas escolas médicas estabeleceram disciplinas para o ensino desta nova área a nível de graduação e pós-graduação.

O desenvolvimento e evolução dos componentes de conhecimento que constituem o corpo básico da área podem ser agrupados em quatro categorias, sob o ponto de vista das necessidades mínimas dos profissionais que nela atuam: relativos à computação; relativos à análise de sistemas e áreas correlatas; relativos à organização, funcionamento e gerência das organizações de Saúde; e relativos à Biologia e áreas correlatas.

Os conhecimentos relativos à computação envolvem, na área de "hardware", o desenho de terminais, aspectos da engenharia da comunicação homem-máquina, dispositivos avançados de entrada e saída incluindo-se, aí, dispositivos gráficos e não visuais, arquitetura básica de computadores eletrônicos e o uso de microprocessadores. Na área de "software", é importante o conhecimento das potencialidades das linguagens de programação e, em especial, das linguagens de alto nível dirigidas aos usuários. A ênfase na redução de custos e tempo de desenvolvimento levou ao aparecimento de um conjunto de metodologias que se iniciaram com a modularização de sistemas e evoluíram para a programação, projeto

e, finalmente, à análise estruturada. A rapidez de implantação e facilidades de alteração de programas das linguagens de quarta geração tornou altamente desejável o aprendizado de linguagens de interface com bases de dados, de suporte à produção e daquelas dirigidas especialmente para os usuários finais.

A magnitude e extensão dos problemas administrativos e médico-sociais das organizações de Saúde das sociedades contemporâneas e as necessidades que deverão ser satisfeitas pela tecnologia devem ser conhecidas e, em especial, aqueles aspectos de natureza multifatorial na gênese e manutenção dos estados mórbidos. A ampliação da cobertura e diversidade de serviços, consumidores, provedores e financiadores das ações de Saúde exigem que a tecnologia seja avaliada sob o enfoque de sua adequação aos recursos existentes e ao objetivo de atingirmos melhores níveis de Saúde na população.

Os conhecimentos biomédicos são, por sua vez, de natureza crítica à medida que a Informática acerca-se mais e mais do processo de atendimento direto ao paciente. Com o progressivo desenvolvimento e implantação de algoritmos na prática médica, a transferência destes algoritmos para sistemas automatizados e a aceitação do registro e manutenção de informações referentes às ações de Saúde, ou a ela relacionados, e a manutenção e utilização do conhecimento biomédico de forma sistemática e continuada, torna-se necessário que os profissionais de Informática de Saúde tenham sólida formação em Medicina humana, incluindo áreas afins tais como a Bioestatística e a Epidemiologia.

Esses são fatores essenciais, que podem determinar o sucesso ou fracasso da implantação de qualquer sistema informatizado dentro de um laboratório. Este trabalho conclui todos os seus objetivos, pois analisou de forma clara e objetiva todos os pontos importantes de viabilidade de implantação do sistema dentro de um Laboratório de Análises Clínicas. A implantação que já foi desenvolvida muito antes dos computadores digitais proporciona maior controle e conseqüentemente maior segurança e credibilidade junto aos clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIO, S. R. **Sistemas de informação**: um enfoque gerencial. São Paulo: Atlas, 1987.
- CORNACHIONE, E. B. Jr. **Informática**: para as áreas de contabilidade, administração e economia. São Paulo: Atlas, 1993.
- CRUZ, T. **Sistema de Informação Gerencial**. São Paulo: Atlas, 1998.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. 2. Ed. São Paulo: Futura, 2000.
- DEGOULET, P., FIESCHI, M. **Computers in Health Care**: Introduction to Clinical Informatics. New York: Springer, 1997.
- FERNANDES, G. C.; MARTELETO, R. M. **A festa tecnológica**: o trágico e a crítica da cultura", de Dunley, G. Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ), v. 22, p. 2012-2013, 2006.
- FÓRUM NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE, 3, 1996, Campos do Jordão. **Tendências atuais para implementação do prontuário médico eletrônico e sistema de informação em saúde**. Anais AMARAL M. B., LEÃO B., MADRIL P. São Carlos: Editora Homero Schiabel, 1996.
- FURLAN, J. D. **Reengenharia da informação**: do mito à realidade. São Paulo: Makron, 1994.
- HOGARTH, M. Revista Informática Médica. **Informática Médica**: Um Pouco de História. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informaticamedica>>. Acesso em: 20 jun. 2010.
- KEMBER, N. F. **Aplicações do computador na medicina**. 5º ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.
- LIMA, F. O. **A sociedade digital**: o impacto da tecnologia na sociedade, na cultura, na educação e nas organizações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.
- NORTON, P. **Introdução a Informática**. São Paulo: Makron, 1997.
- RODRIGUES, R. J. **Informática e o administrador de saúde**: conceitos e experiências. São Paulo: Pioneira, 1987.
- _____. **Informática e o Administrador Hospitalar**. São Paulo: Pioneira, 1988.
- SABBATINI, R. M. E. **História da Informática em Saúde no Brasil**. Revista Informática Médica. Disponível em:

<[http\\www.epub.org.br/informaticamedica/n0105/sabbatini.htm](http://www.epub.org.br/informaticamedica/n0105/sabbatini.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2010.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **A economia da informação**: como os princípios econômicos se aplicam aa era da Internet. 4. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SHORTLIFFE E. H., WIEDERHOLD G., PERREAULT L. E., FAGAN L. M.; **Medical Informatics**: computer applications in health cCare. New York: Addison-Wesley, 1990.

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. 2º ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.