UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

Flávio Barbosa

Laudos Radiológicos: Comparação da Eficiência na
Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o
Laudos Estruturados

RIBEIRÃO PRETO – SP
- 2009 –

Flávio Barbosa

Laudo Radiológico: Comparação da Eficiência na Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o Laudo Estruturado

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Investigação Biomédica.

Área de concentração Clínica Médica
Orientador: Prof. Dr. Valdair Francisco Muglia

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Barbosa, Flávio.

Laudo Radiológico: Comparação da Eficiência na Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o Laudo Estruturado / Flávio Barbosa; Orientador: Valdair Francisco Muglia – Ribeirão Preto, 2009.

93 págs, 9 ilustrações, 30cm.

Dissertação (Programa de Pós-graduação em Medicina - Área de Concentração: Clínica Médica / Investigação Biomédica) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

1. Laudo estruturado. 2. Laudo textual. 3. Ultra-sonografia. 4. Tireóide. 5. ASP.NET.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Flávio Barbosa

Laudo Radiológico: Comparação da Eficiência na Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o Laudo Estruturado

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre

Área de concentração:
Clínica Médica - Investigação Biomédica.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

Prof. Dr.:

Instituição:

Assinatura:

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que me permitiu viver esta preciosa encarnação.

Aos meus pais, Antonio Luiz Barbosa e Marli Luzia Barbosa, que sempre me conduziram pelas estradas da vida com esforço, dedicação e amor.

A minha irmã, Audreen Barbosa, que veio sempre ao meu encontro nos momentos de incertezas e dificuldades a fim de conceder-me o suporte emocional necessário e o amor incondicional para continuar a jornada.

AGRADECIMENTOS

Difícil seria colocar nesta página de papel todas as pessoas que me ajudaram a escrever esta página de minha vida. Porém, deixo anotado nesta folha, àquelas sem as quais, este trabalho não existiria.

Ao Professor e Doutor Valdair Francisco Muglia que me fez crescer intelectualmente e moralmente à medida que se posicionava frente às tempestades do caminho.

Ao Professor e Mestre Wilson Moraes Goes que sempre incentivou e permitiu a realização desta obra.

À Professora e Doutora Elisabeth Meloni Vieira que gentilmente participou da elaboração e análise dos questionários que foram aplicados.

À Professora e Doutora Ângela Dellele Bellucci e ao Professor e Doutor Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques que me impulsionaram.

À Professora e Doutora Norma Tiraboschi Foss que nos auxiliou prontamente sempre que lhe foi solicitada ajuda.

Ao secretário da pós-graduação em Clínica Médica Émerson Martins de Souza pela eficiência em esclarecer os pontos legais para que minha defesa ocorresse.

Ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e em especial aos seguintes departamentos desta instituição:

Ao Departamento de Clínica Médica pela oportunidade;

Ao Centro de Imagem e Física Médica pela cooperação;

Ao Centro de Métodos Quantitativos (CEMEQ) que verificou com agilidade, precisão e eficiência a análise estatística;

Ao Centro de Informações e Análises pelo apoio.

A todos que diretamente ou indireta contribuíram para a realização desta obra.

EPÍGRAFE

“...buscai a verdade e ela vos libertará.”

(Jesus Cristo)

RESUMO

Barbosa, F. **Laudo Radiológico: Comparação da Eficiência na Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o Laudo Estruturado**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Geralmente, o resultado de um exame diagnóstico é transmitido através de um relatório, elaborado pelo médico que o executa para o médico solicitante. A elaboração livre, sem qualquer regra ou padrão, do laudo pelo médico executante, é rotineira, porém gera reclamações por parte dos médicos solicitantes, freqüentemente relacionadas à terminologia e ao conteúdo, que nem sempre é completo, preciso e conclusivo. O objetivo desse trabalho foi estudar a viabilidade, identificando os obstáculos, para implantação de um laudo estruturado, em um hospital universitário e, se isso resulta em melhoria na transmissão de informações. O laudo escolhido foi o laudo de ultra-sonografia de tireóide. As informações e terminologias foram padronizadas, utilizando um software de laudo estruturado, construído a partir de informações dos médicos solicitantes e executantes, em ambiente de internet. A ferramenta utilizada para construção do software foi o Borland Developer Studio 2006 (Zarko, 2009), sob plataforma Microsoft.Net (Microsoft, 2009). Durante dois meses, o tempo para elaboração do laudo textual (livre) foi medido e gravado. O mesmo foi feito com o laudo estruturado nos dois meses seguintes. Ambos os modelos de laudo foram avaliados, após o período de utilização, através de questionários específicos, aplicados aos médicos solicitantes e executantes para avaliar a mudança do textual para o estruturado. Cento e cinquenta e sete (157) exames com tempo médio igual a 7,1 ($\pm$ 4,5) minutos foram elaborados sob a forma livre. Com o uso do laudo estruturado, 100 exames com tempo médio igual a 5,4 ($\pm$ 3,6) minutos. A diferença do tempo total (laudos com presença de nódulos e sem presença de nódulos) e do tempo com nódulos entre os laudos gerados estruturado e os por texto livre foi significativa após a análise estatística (p -valor $< 0,01$). No entanto, quando se considera apenas os laudos sem nódulos, a diferença não é significativa (p -valor=0,20). Entre os médicos solicitantes ($n=10$), a maioria ($8/10 = 80\%$) preferiu o laudo estruturado. Todos concordaram que houve padronização da descrição e 70%, que houve melhora na transmissão de informação. Dos médicos executantes ($n=21$), 16 ($76,2\%$) também preferiram o laudo estruturado porque padronizou a descrição dos achados ($20/21 = 95,2\%$) e facilitou a emissão do laudo ($14/21 = 66,7\%$).

Este trabalho concluiu que é viável a implantação de um laudo estruturado em um hospital universitário, melhorando a velocidade da elaboração do laudo e a transmissão das informações entre médico solicitante e executante.

Palavras-chaves:

Laudo estruturado; Laudo textual; Ultra-sonografia; Tireóide;

ABSTRACT

Barbosa, F. **Radiological reports: a comparison between the transmission efficiency of information in free text and in structured reports.** 2009. 93 p. Dissertation (Master) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Usually, the findings of an imaging study are transmitted by a written report, from the radiologist to the requiring physician. The free text (FT), without precise and defined rules, is generally applied for this purpose. However, results in complaints by clinicians, mainly related to imprecise terms, vague and inconclusive content. The purpose of this study was to verify the feasibility of making structured report (SR), through the identification of the obstacles, within university hospital and the impact over information transmission. Thyroid ultrasonography (Thyroid US) was the exam chosen. The information and terms was standardized, and the SR was made based on information from clinicians and radiologists using web-based software, the Borland Developer Studio 2006, under Microsoft Net. During two months, time used to generate a report for Thyroid US was measured using FT. The same was done in the next two months with SR. Both models of reports were evaluated by questionnaire directed to clinicians and radiologists. 157 exams, average time 7.1 +/- 4.5 minutes were generated using FT and 100, average time 5.4+/-3.6 using SR. The difference of time to report between the SR and the FT was significant after the statistical analysis (p-value <0,01).for all examinations (reports with and without nodules) and for examinations with nodules However, when is just considered the reports without nodules, the difference was not significant (p-valor=0,20). Among the clinicians, the majority (80%- 8/10) preferred the SR. All of them agreed that standardization was reached and 70% stated that improved information transmission. 76.2%, sixteen out of twenty-one, of the radiologists preferred the SR because the description was more uniform and facilitates report generation. In conclusion, this study showed that implementation of SR in an university hospital is feasible and improves information transmission between clinicians and radiologists.

Key-words:

Structured report, free text, thyroide sonography;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo do Laudo de Imagem.

Figura 2: O HIS é a soma dos sistemas de um hospital.

Figura 3: Origem, destino e uso do laudo de imagens médicas.

Figura 4: Formulário utilizado para laudos imaginológicos de texto livre construídos em ambiente de programação Delphi, com tempo cronometrado.

Figura 5: Acoplamento do laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide no front-end.

Figura 6: Acoplamento do laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide na base de dados Oracle (back-end).

Figura 7: Domínios de informação referentes aos nódulos encontrados na tireóide.

Figura 8: Sistema de Apoio a Atenção Hospitalar/Ambulatorial (ATHOS), com a lista de exames do paciente carregada.

Figura 9: Visualização do laudo imaginológico do exame de ultra-sonografia de tireóide com texto gerado pelo "software" de laudo estruturado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: “Breast Imaging Reporting and Data System”: BI-RADS®. 4th edition. /copyright 1992, 1993, 1995, 1998, 2003 American College of Radiology.

Tabela 2: Descrição do tempo (minutos) para a elaboração dos laudos.

Tabela 3: Questão 1 - padronização na ótica dos médicos executantes

Tabela 4: Questão 2 – facilidade de emissão do laudo depois da estruturação

Tabela 5: Questão 3 - abrangência do laudo estruturado

Tabela 6: Questão 4 - preferência do médico executante entre o laudo textual e o estruturado

Tabela 7: Questão 5 – avaliação da dificuldade com o funcionamento do laudo estruturado

Tabela 8: Questão 1 - padronização na ótica dos médicos solicitantes

Tabela 9: Questão 2 - clareza e objetividade do laudo estruturado

Tabela 10: Questão 3 - transmissão das informações (comunicações)

Tabela 11: Questão 4 - preferência do médico solicitante entre o laudo textual e o estruturado

LISTA DE ABREVIATURAS:

ACR	Colégio Americano de Radiologia, do inglês “American College of Radiology”
AJAX	XML e JavaScript Assíncrono, do inglês “Asynchronous Javascript And XML”
BI-RADS	do inglês “Breast Imaging Reporting and Data System”
CCIFM	Centro de Ciências das Imagens e Física Médica
DICOM	Imagem Digital e Comunicação em Medicina, do inglês “Digital Imaging and Communications in Medicine”
EHR	Registro Eletrônico de Saúde, do inglês “Electronic Health Record”
HCFMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
HIS	Sistema de Informação Hospitalar, do inglês “Hospital Information System”
NEMA	Associação Nacional de Fabricantes Elétricos, do inglês “National Electrical Manufacturers Association”
NLP	Processamento de Linguagem Natural, do inglês “Natural Language Processing”
PACS	Sistema de comunicação e armazenamento de imagens, do inglês “Picture Archiving and Communication Systems”
RIS	Sistema de Informação Radiológica, do inglês “Radiology Information System”
SR	Laudos Estruturados, do inglês “Structured Report”
VoIP	Voz sobre protocolo de internet, do inglês “Voice over Internet Protocol”
WEB	Rede de alcance mundial, do inglês “World Wide Web”
XML	Linguagem de Marcação Extensível, do inglês “eXtensible Markup Language”

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. O laudo de imagens médicas: escrita e transmissão.....	14
1.2. Definição e propriedades do laudo estruturado	19
1.3. Objetivos do laudo estruturado	20
1.4. Origem, destino e finalidade do laudo de imagens médicas.	21
1.5. Os sistemas RIS e HIS.	22
1.6. Exemplos de estruturação de laudos de imagens médicas.....	26
2. OBJETIVOS	30
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1. População de estudo	33
3.2. Elaboração de um laudo estruturado.....	33
3.3. Utilização e integração ao laudo eletrônico existente: interface dos médicos executantes.....	34
3.4. Implementação do laudo estruturado para a ultra-sonografia de tireóide.....	36
3.5. Utilização e integração ao sistema HIS: interface dos médicos solicitantes.....	39
3.6. Avaliação do laudo estruturado e comparação com o laudo livre	41
3.7. Análise estatística	42
3.8. Descrição das amostras	43
4. RESULTADOS.....	44
4.1. Avaliação do tempo	45
4.2. Análise das respostas dos médicos executantes.....	46
4.3. Análise das respostas dos médicos solicitantes	49
5. DISCUSSÃO.....	53
6. CONCLUSÕES	59
7. REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES.....	67

1. INTRODUÇÃO

1.1. *O laudo de imagens médicas: escrita e transmissão*

Diferente de outros exames diagnósticos, como os laboratoriais, por exemplo, o exame radiológico possui a característica peculiar de não ser interpretado pelo médico que investiga a enfermidade do paciente, mas por um médico especialista na produção e interpretação de imagens médicas, denominado imaginologista. O médico encarregado do paciente, denominado médico solicitante, faz um pedido de exame de imagem, que é executado e interpretado por um imaginologista que, por sua vez, transcreve suas interpretações (percepções) na forma de um relatório, denominado laudo radiológico ou laudo de imagem médica (figura 1). Não raro, essa relação entre dois especialistas médicos não é a ideal, e as causas dessa imperfeição são várias, sendo uma das mais importantes a falta de comunicação entre os dois profissionais (Stille, et al., 2003). Algumas vezes, o solicitante não tem certeza sobre o melhor método de abordagem, porém não participa essa dúvida ao imaginologista e opta por um método de imagem que, nem sempre, dará as respostas pretendidas. Outras vezes, na requisição do exame não constam todas as informações necessárias para que o imaginologista conduza apropriadamente o exame (Clinger, et al., 1988), direcionando-o para um protocolo de aquisição de imagens que atenda as questões relevantes para o paciente; por sua vez, alguns imaginologistas utilizam linguagem técnica, específica da área na descrição dos achados, porém são omissos na interpretação desses achados e pouco contribuem para que as informações obtidas com o método de imagem realmente auxiliem a elucidação do caso e melhoria na abordagem do paciente (Naik, et al., 2001). Além desses problemas de relacionamento, o fluxo de

informações pode ser prejudicado por problemas técnicos, criando situações embaraçosas para o médico solicitante, o imaginologista, a instituição e para o próprio paciente quando alguns pontos não são devidamente observados. Dentre esses problemas, podem ser citados:

- *A transcrição preliminar do laudo radiológico geralmente não está disponível no momento oportuno.* A prática em radiologia diz que apenas dois terços dos laudos são finalizados e assinados até 24 horas (Langlotz & Meininger, 2000). O atraso na conclusão do exame imaginológico pode comprometer a saúde do paciente, de acordo com a gravidade de sua moléstia;
- *A transcrição e/ou digitação tem uma taxa de erro significativa.* Um estudo de 4871 laudos radiológicos encontrou 33,8% de laudos requeridos após a transcrição e editados por radiologistas, com aproximadamente 6% de erros corrigidos, havendo um potencial impacto no cuidado com o paciente (Langlotz & Meininger, 2000). No Brasil, a utilização da transcrição do laudo de imagem médica por outros profissionais é menor. No caso de hospitais- escola, muitas vezes, é o residente em imaginologia que insere o laudo no RIS (Sistema de Informação Radiológica do inglês “Radiology Information System”);
- *O laudo textual é frequentemente vago, incompleto ou impreciso.* Este é um ponto extremamente importante. Uma análise sistemática de 8426 laudos de radiografias de tórax encontrou 14 termos diferentes para descrever um único achado anormal comum e 23 sinônimos para descrever a presença de um achado (Langlotz & Meininger, 2000). No laudo textual de imagem médica, o profissional descreve o que interpretou da imagem da forma que lhe aprouver e de acordo com o seu conhecimento científico, a sua capacidade de síntese e expressão em sua língua

corrente e experiência adquirida, tornando este tipo de laudo extremamente subjetivo. Outro problema ocorre, quando termos restritos ao contexto da imaginologia (técnicos) são amplamente empregados pelo imaginologista e o médico solicitante não consegue entender seu significado. Este problema pode ficar ainda mais grave se o médico solicitante não possuir contato direto com o imaginologista, o que não é raro;

- *O laudo textual tem utilidade limitada para servir de suporte à decisão e às práticas gerenciais posteriormente.* Sistemas que utilizam NLP (Processamento de Linguagem Natural, do inglês “Natural Language Processing”) prometem a estruturação do laudo textual, mas ainda não alcançaram níveis suficientes de precisão para muitos casos clínicos e tarefas gerenciais (Langlotz & Meininger, 2000). O processamento de linguagem natural (NLP) utiliza técnicas que mapeiam, classificam e contextualizam, dentro da modalidade de exame do laudo, as frases e palavras do texto livre em uma entidade estruturada (Morioka, et al., 2002). Isso significa que, mesmo que de alguma forma estruturados, a base destes laudos foi construída a partir de laudos textuais que já eram vagos, incompletos ou imprecisos. Essas imperfeições podem comprometer qualquer pesquisa que nelas se baseiem, sejam médicas ou gerenciais, da mesma forma que nos laudos textuais. A principal vantagem que se obtém da estruturação do laudo a partir de um laudo textual é a classificação e o agrupamento das informações, porque isso aumenta significativamente a velocidade de acesso às informações;
- *O serviço de transcrição tem um alto custo.* Serviços de transcrição geralmente drenam de 3 a 6% do rendimento na prática radiológica (Langlotz & Meininger,

2000). O faturamento hospitalar é proporcional à quantidade de exames realizados em um período de tempo.

Figura 1: Fluxo do Laudo de Imagem.

Analisando o fluxograma apresentado (figura 1), modelo clássico (laudo textual), e os pontos levantados a partir da literatura, é fácil concluir que para o laudo ser eficiente nenhum dos envolvidos pode falhar, com o risco de prejuízo à saúde do paciente.

O médico solicitante precisa optar pelo exame adequado. É necessária uma boa análise clínica para que a solicitação médica indique o melhor método para que a imagem gerada seja eficaz e conclusiva. Para tanto, uma boa formação é necessária, para que o clínico tenha substrato para conhecer indicações e limitações de cada um dos métodos de imagem. O pedido de exame deve conter a(s) hipótese(s) diagnóstica(s) e as condições gerais do paciente. Ao fazê-lo, o médico solicitante ajuda o imaginologista a contextualizar o paciente e direcionar a técnica de exame adequada. Todavia, o pedido médico ainda é feito sem padronização, e por conta disso, muitas vezes várias informações são omitidas e

acabam por culminar em exames complementares (Neto, et al, 2007) . Para resolver esse problema existem estudos para implantação de um modelo de pedido de exame diagnóstico de imagem, que em alguns casos, seria feito eletronicamente.

O laudo da imagem é um documento onde deve constar a técnica utilizada e as possíveis intercorrências ocorridas durante o procedimento. A descrição dos achados deve ser redigida de forma sucinta e completa, e quando o diagnóstico é seguro, terminar com uma impressão/conclusão que responda, pelo menos em parte, as questões propostas pelo solicitante. É prática desaconselhada utilizar neologismos, abreviações, preposições inadequadas e principalmente termos anatomopatológicos (Fenelon, 2003). O laudo fica atrelado à experiência profissional do imaginologista, que correlaciona os achados de acordo com o seu conhecimento e a capacidade de síntese e redação. Isso porque o modelo clássico (laudo textual), geralmente empregado, não impõe para o imaginologista qualquer regra além de lhe obrigar a descrição dos achados e da impressão diagnóstica. O resultado é um laudo tão subjetivo que não é difícil detectar discrepâncias entre laudos das mesmas imagens executados por imaginologistas diferentes. Um laudo eficaz está intimamente atrelado ao conhecimento e à habilidade de quem o realiza, porém **o laudo da imagem precisa ser: conclusivo, completo e preciso.**

O laudo tem que estar disponível para o médico solicitante em tempo hábil. Nos casos em que a situação de saúde do paciente é grave, torna-se imprescindível que o laudo esteja disponível para o médico solicitante o quanto antes, pois a demora na transmissão de informações pode colocar em risco a vida do paciente. Quando se trata de consulta médica com data marcada, também é imprescindível que no dia da consulta o laudo esteja disponível para o médico solicitante. Nos casos de exames executados através do Sistema Único de Saúde brasileiro (SUS), isso é ainda mais importante, porque se no dia de sua

consulta médica o exame diagnóstico de imagem não estiver pronto, este exame poderá ser remarcado, e dependendo da fila de espera, para meses depois, o que pode vir a ser tarde demais para a saúde do paciente;

Nos casos de achados patológicos urgentes ou extremamente relevantes, recomenda-se que a transmissão de informações diagnósticas deve ser entregue diretamente ao médico solicitante (Blankenship, et al., 1999). Se o exame não for entregue ao médico solicitante ou, se por algum motivo for enviado para o médico solicitante errado ou o laudo extraviar ou ainda, simplesmente, o médico solicitante o ignorar, isso pode resultar em perda de tempo preciosa para o tratamento do paciente, por isto, é fortemente recomendado que o imaginologista procure o médico solicitante e lhe fale pessoalmente sobre seus achados, suspeitas e indicações (Berlin, 1997). Atualmente, novas formas de contato vêm surgindo por meio eletrônico, principalmente através da Internet, tais como: e-mail, mensagens instantâneas, VoIP, redes sociais, entre outros (Liederman & Morefield, 2003). Os meios eletrônicos podem diminuir o erro no encaminhamento do resultado de exame para o médico solicitante, se integrados com o sistema de informação radiológica (RIS). No entanto, a segurança e a privacidade na transmissão das informações devem ser consideradas e, até o momento, não há padronização ou regulamentação do assunto, por parte dos órgãos representativos da classe (Tang, et al., 2004). É importante frisar que todos os resultados de exame diagnóstico por imagem devem ser enviados para o respectivo médico solicitante, sem exceção (Berlin, 2000).

1.2. Definição e propriedades do laudo estruturado

Um laudo está estruturado quando todas as informações relevantes e a impressão (conclusão) diagnóstica de uma modalidade de exame são determinadas por um conjunto pré-definido, padronizado e restrito de terminologias e também através da inserção de valores em campos específicos para cada informação numérica (volume, tamanho, peso, etc.).

O laudo estruturado também precisa ser conclusivo, completo e preciso. Pode facilitar a compreensão do médico solicitante e, por consequência, melhorar a atenção à saúde do paciente.

Além disso, ele padroniza a comparação, busca e o cruzamento das informações, melhorando a pesquisa clínica.

1.3. *Objetivos do laudo estruturado*

Os principais objetivos da estruturação dos laudos de imagens médicas são (Hussein, et al., 2004):

- a. Padronização da descrição e conclusão. Um conjunto pré-definido, padronizado e restrito de terminologias é utilizado e a visualização do laudo estruturado ocorre sempre no mesmo formato, facilitando a visibilidade das informações;
- b. Melhora na transmissão de informações. O médico solicitante aprende e entende as terminologias empregadas no laudo, por serem restritas e padronizadas. Além disso, ele procura as informações de que necessita

sempre no mesmo espaço visual, uma vez que o formato também é padronizado;

- c. Disseminação precisa das informações obtidas. Cada informação possui sua unidade de medida e seu formato padronizado;
- d. Pesquisa clínica. As estruturas são construídas de modo a permitir consultas complexas à base de dados de maneira rápida e precisa, com o propósito de encontrar relações ou correlações existentes nas informações contidas nas estruturas.

1.4. Origem, destino e finalidade do laudo de imagens médicas.

O laudo de imagens médicas é confeccionado pelo imaginologista e pode ser estruturado ou textual. No primeiro, o laudo é elaborado através de formulários ao invés de ser digitado livremente. As informações são solicitadas uma a uma com um conjunto de opções pré-determinadas para preenchimento e são gravadas diretamente em estruturas pré-definidas que podem ser extremamente complexas. A subjetividade é minimizada porque as informações são pré-definidas, padronizadas, restritas (por exemplo, não permitindo a gravação do laudo com a impressão diagnóstica vazia). No segundo, o imaginologista pode imputar a informação que desejar sem qualquer padronização, restrição ou crítica e pode ocorrer de três formas (Morioka, et al., 2002):

- a) Livre: o laudo é organizado livremente sem modelo ou sugestão;
- b) Modelos de laudos por exame ou região: de acordo com a modalidade do exame é carregado um texto pré-definido para ser alterado livremente pelo

imaginologista. Ele pode, por exemplo, apagar totalmente ou parcialmente o modelo carregado;

- c) Sugestão: Ao iniciar a digitação de uma terminologia, como por exemplo, “hipo”, o sistema sugere outras terminologias que possuem o mesmo início levando em consideração a modalidade do exame. Isso é possível nos sistemas que possuem NLP, mas, toda vez que um texto sofre alteração, é necessário reprocessá-lo para atualizar a estrutura que foi gerada a partir dele. Embora as estruturas sejam simples e se limitem a classificar e agrupar as informações, o esforço de processamento da linguagem natural é grande.

As duas últimas formas de confecção do laudo textual, por modelo e sugestão, caracterizam-no como semi-estruturado (Taira, et al., 2001).

É importante ressaltar que ao carregar informações em uma estrutura a partir de um laudo que é vago, incompleto ou impreciso, estas características também serão carregadas e a informação continuará vaga, incompleta e imprecisa, mesmo que estruturada.

O laudo médico, principalmente quando gerado em grandes instituições, pode fazer parte do RIS e o RIS, por sua vez, pode estar inserido dentro de um sistema mais abrangente, o HIS (Sistema Informação Hospitalar do inglês “Hospital Information System”).

1.5. Os sistemas RIS e HIS.

Nos hospitais, é possível encontrar uma grande quantidade de processos que foram informatizados ao longo do tempo e deram origem a sistemas de computador (softwares). Alguns sistemas são comuns a vários hospitais, porém a maior parte é específica de cada

instituição, como por exemplo: registro eletrônico de pacientes, controle de leitos, agendamento de consultas, prescrição eletrônica, pedido de exames, etc. A soma desses sistemas ou o conjunto de subsistemas compõe o sistema de informação hospitalar (HIS). Analogamente, podemos comparar o HIS a uma máquina que controla e produz informações hospitalares, onde cada engrenagem corresponde a um sistema ou subsistema, possibilitando o funcionamento da máquina como um todo (figura 2).

Figura 2: O HIS é a soma dos sistemas de um hospital.

O RIS é um subsistema do HIS, ou seja, uma das engrenagens que o HIS utiliza, referente ao setor de radiologia. O RIS é um dos sistemas de maior relevância porque os pedidos de exames imaginológicos são cadastrados nele, bem como a interpretação de cada imagem médica é inserida pelo imaginologista por intermédio do RIS.

Figura 3: Origem, destino e finalidade do laudo de imagens médicas.

É possível separar o RIS em duas bases de dados distintas (figura 3), uma para as informações estruturadas e outra para não estruturadas (texto livre). O laudo textual será armazenado na base de dados não estruturada e também na base estruturada quando sofrer NLP. Para as modalidades de exames onde o laudo já é estruturado, o armazenamento será diretamente na base de dados estruturada, sem a necessidade de qualquer processamento. Ambos, o laudo estruturado e o textual, serão disponibilizados ou enviados para o médico solicitante, porém somente os laudos estruturados possuem uma poderosa vocação para pesquisa clínica porque foram projetados para essa finalidade. O laudo textual visa unicamente atender ao médico solicitante. Embora seja possível realizar pesquisas nestes textos, eles não foram projetados para essa finalidade e deixam muito a desejar principalmente quando é necessário precisão e cruzamento de informações.

Uma crítica que se faz, freqüentemente, aos sistemas de laudo estruturado é quanto a sua rigidez na transmissão de informações. Se existem formulários e estes possuem conjuntos de informações pré-definidas, então, o que se questiona é:

- “Como serão transmitidas as informações que estes padrões pré-estabelecidos não contemplam?”
- “A abrangência do laudo estruturado fica circunscrita ao que se previa encontrar?”

Estas duas questões, embora pareçam simples, se transformam em discussões pertinentes no dia-a-dia. Estudos comprovam que não há diferenças significativas na transmissão de informações, quando se adota o laudo estruturado e que ainda existe preferência pelo laudo estruturado entre os imaginologistas (Sistrom & Honeyman-Buck, 2005). Para contemplar as situações que não foram previstas e por conseqüência não foram padronizadas, a inserção de texto livre deve ser permitida, mas controlada. Os textos livres, dentro do formulário de laudo estruturado, acabam se traduzindo, por exemplo, em informações do tipo “outros achados”.

A estruturação de um laudo não é um produto final resultante de um estudo ou da implantação de um sistema, mas sim de um processo contínuo de melhoria do entendimento, da definição e do emprego dos termos normalizados. Essa melhoria ocorre através de discussões que esclareçam, melhorem e facilitem as definições dos termos padronizados, e/ou de treinamento especializado dos profissionais que utilizam essa estrutura.

É fato que laudos vagos, incompletos e imprecisos estão intimamente ligados à subjetividade e à formação inadequada do imaginologista (Lafortune, et al., 1988). Porém, essa subjetividade não deve ser extirpada dos laudos, ela deve ser minimizada até alcançar

um limiar que não despreze a experiência do imaginologista e não dificulte a decisão do médico solicitante.

1.6. Exemplos de estruturação de laudos de imagens médicas

Os primeiros sistemas que contemplavam esse tipo de laudo não foram amplamente adotados, principalmente pela inabilidade em conseguir expressar incertezas e relações entre achados. Eles utilizavam, freqüentemente, modelos de laudos estáticos, devido ao limitado poder computacional. Evidências recentes indicam que a aceitação dos sistemas de laudo estruturado entre os imaginologistas, médicos solicitantes e outros profissionais aumentou (Langlotz & Meininger, 2000). Isso vem ocorrendo devido ao aumento gradativo da capacidade computacional, redução dos custos para obtenção de novas tecnologias e as padronizações experimentadas com grande sucesso. As padronizações de laudos melhoram a compreensão e comparação e trazem benefícios reais para o paciente. Um excelente exemplo é o padrão BI-RADS (Sistema de Informação e Laudo de Imagem da Mama do inglês “*Breast Imaging Reporting and Data System*”) do ACR (Colégio Americano de Radiologia do inglês “*American College of Radiology*”) que é mundialmente difundido, aceito e pesquisado (ACR 2003).

Tabela 1: “Breast Imaging Reporting and Data System”: BI-RADS®. 4th edition. /copyright 1992, 1993, 1995, 1998, 2003 American College of Radiology.

Categoria	Interpretação	Risco de Câncer	Conduta
0	Inconclusivo		Exame adicional (ultra-sonografia, magnificação ou compressão localizada)
1	Benigno	0,05%	Controle anual a partir dos 40 anos
2	Benigno	0,05%	Controle anual a partir dos 40 anos
3	Provavelmente benigno	Até 2%	Repetir em seis meses (eventualmente biópsia)
4 (A, B, C)	Suspeito	> 20%	Biópsia
5	Provavelmente maligno	> 75%	Biópsia
6	Lesão já biopsiada e diagnosticada como maligna, mas não retirada ou tratada	100%	

O BI-RADS foi criado e desenvolvido, no início da década de noventa, para padronizar o laudo mamográfico e reduzir os fatores de confusão na descrição e interpretação das imagens, além de facilitar o monitoramento do resultado final do exame, devido a sua estrutura que é dividida em quatro seções: 1) léxico da imagem mamográfica; 2) sistematização do laudo mamográfico; 3) acompanhamento e monitoramento do resultado final; 4) criação de um banco de dados nacional (Godinho & Koch, 2004). Ele sistematizou o laudo médico mamográfico, padronizou os termos descritivos, estabeleceu categorias de avaliação final e sugeriu condutas apropriadas para cada uma delas (tabela 1). A padronização resultou na universalização do entendimento dos laudos porque melhorou a interpretação do médico solicitante e diminuiu a subjetividade entre os médicos executantes (imaginoLOGISTA). Os benefícios trazidos por conta da estruturação do laudo mamográfico através do BI-RADS foram reconhecidos na segunda metade da década de 90, quando o seu uso se tornou obrigatório nos Estados Unidos, com a finalidade de avaliar as clínicas individualmente e servir de base ao rastreamento mamográfico do câncer de mama no país. No final de 2003, o ACR, publicou uma versão do BI-RADS que contemplava a ultra-sonografia e a ressonância magnética. O sucesso dessa estruturação provocou outras

iniciativas como o glossário para descrição de achados de tomografia computadorizada de tórax da Sociedade Torácica Americana (Hansell, et al., 2008).

Uma grande parcela das imagens geradas pelos exames de diagnósticos por imagens são computadorizadas, ou seja, digitais. As imagens produzidas diretamente no formato digital são geradas por tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultra-som, medicina nuclear, radiologia digital, angiografia por subtração digital, entre outros. O restante das imagens, a outra fatia, é gerada no formato analógico. Eventualmente, as radiografias analógicas podem ser digitalizadas através de digitalizadoras. Seja originalmente adquirida por um dispositivo digital ou convertida depois por uma digitalizadora, toda imagem pode ser transformada no formato digital com a tecnologia presente. Uma vez no formato digital, as imagens podem ser melhoradas, transferidas e armazenadas pelos computadores através dos PACS (Sistema de comunicação e armazenamento de imagens do inglês “Picture Archiving and Communication Systems”); porém, restava determinar em qual formato as imagens digitais geradas seriam armazenadas. Para padronizar o armazenamento e a comunicação de imagens médicas, independente do tipo de computador ou sistema operacional onde foram geradas, um comitê formado entre o ACR e a NEMA (Associação Nacional de Fabricantes Elétricos, do inglês “National Electrical Manufacturers Association”) desenvolveu um padrão para imagens digitais e comunicação em medicina, o DICOM (Imagem Digital e Comunicação em Medicina, do inglês “*Digital Imaging and Communications in Medicine*”) no início da década de noventa (Bidgood, et al., 1992).

Mais do que um arquivo estruturado, os documentos DICOM armazenam as imagens, laudos com terminologia controlada e informações do paciente por estudo (investigação diagnóstica). Recentemente, foi introduzido ao padrão DICOM o suporte a SR (Laudos Estruturados, do inglês “Structured Report”) para codificar o laudo de imagens médicas,

confirmando a tendência mundial nesse sentido. Além de manter compatibilidade com o seu antecessor, o DICOM SR, é um documento estruturado que contém textos com links para outras informações como imagens, “waveforms” e coordenadas temporais ou espaciais. Esta estrutura, junto com a ampla utilização de codificação dos dados, permite o entendimento semântico das informações, fundamental para o EHR (Registro Eletrônico de Saúde do inglês *“Electronic Health Record”*). Usando um código para designar o tornozelo, por exemplo, possibilita o documento diagnóstico viajar através das definições locais e das barreiras de linguagem. Mais que isso, a codificação e a estrutura do SR permitem pesquisas sofisticadas e operações de mineração de dados como uma consulta em todos os documentos onde uma massa maligna de dimensão específica foi relatada (Noumeir, 2006). O DICOM SR pode preencher a lacuna existente entre o laudo de imagens médicas e as imagens que originaram esses laudos por permitir que ambas as informações caminhem juntas, o que geralmente não ocorre nos sistemas de informações radiológicas. Geralmente, o laudo é armazenado no RIS e as imagens ficam gravadas em outra base de dados porque o enorme tamanho dos arquivos de imagens necessita de uma infraestrutura computacional especial, tanto de armazenamento quanto de rede de dados (Furuie, et al., 2007). O padrão DICOM encorajou sistemas abertos (“open-source”) e o padrão de comunicação em rede de computadores ponto a ponto; ele é outro exemplo de padronização internacional de sucesso (Bui, et al., 2007).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivos:

- a) Identificar os obstáculos que possam inviabilizar a implementação de um sistema de laudo estruturado em um hospital-escola;
- b) Avaliar a eficiência na transmissão de informações obtidas no exame diagnóstico através do laudo estruturado e compará-la com o laudo textual padrão;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. *População de estudo*

Elaborou-se um estudo prospectivo, em que os médicos executantes e solicitantes avaliariam um o relatório de um exame de imagem, durante um período especificado. O projeto foi enviado a Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas.

3.2. *Elaboração de um laudo estruturado*

Nos hospitais universitários, como é o caso do HCFMRP-USP (Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo), existe uma grande preocupação em utilizar os dados estruturados para pesquisa clínica; por esse motivo, a estruturação é especializada por modalidade de exame, uma vez que, para cada modalidade, existe um conjunto de informações relevantes distinto. Diante disso, optou-se pelo laudo de ultra-sonografia de tireóide pelos seguintes motivos:

- a) Trata-se de exame com grande solicitação;
- b) Em geral, é um laudo extenso, devido a presença de nódulos, freqüentemente em grande número, que exigem detalhamento de suas características, sendo, portanto de elaboração trabalhosa;
- c) Elaboração demorada;
- d) A descrição dos achados não era padronizada, o que gerava laudos discrepantes e com termos imprecisos;

- e) Queixas, por parte dos médicos solicitantes, quanto à falta de uniformização das informações obtidas.

Após a definição do laudo que seria estruturado, realizaram-se discussões entre os médicos imaginologistas sobre os melhores descritores para os achados mais freqüentes do exame ultra-sonográfico de tireóide, que deveriam constar do laudo estruturado, baseando-se em experiência pessoal e em revisão de literatura.

Com a obtenção de um esboço de laudo estruturado, esse foi discutido com médicos da disciplina de Endocrinologia e Metabologia, que são os principais solicitantes desse tipo de exame. O laudo estruturado final, então, baseou-se na avaliação do que é essencial e deveria ser padronizado, na visão dos solicitantes e executantes do exame.

3.3. Utilização e integração ao laudo eletrônico existente: interface dos médicos executantes

Os médicos assistentes e residentes do CCIFM (Centro de Ciências das Imagens e Física Médica) continuaram a elaborar os laudos ultra-sonográficos de tireóide utilizando modelo padrão (laudo livre); porém, durante um período de 2 meses, de 01/07/2008 a 31/08/2008, o tempo que os imaginologistas gastavam para relatar passou a ser cronometrado (figura 4).

Emissão de Laudo Médico Provisório ou Definitivo

Tipo do Paciente : ☒ REG/PA/SAE ☐ EXTERNOS Com Prontuário **Laudo Definitivo**

Número exame: 94874-10 Registro: 0012000F Nome do paciente: NOME E SOBRENOME DO PACIENTE Data realização: 24/07/2008

Nome do exame: ULTRA-SONOGRAFIA Região do exame: TIREOIDE Indicação clínica:

Conclusão do Laudo | Finalizar Laudo | Técnicas usadas

Descrição ☐ Auto Texto

Pele e planos musculares sem alterações.
 Tireóide com forma, contornos e ecogenicidade normais.
 Não há evidências de nódulos.
 Vasos cervicais de calibre normais.
 Inferiormente ao lobo tireoideano direito nota-se dois nódulos , de limites bem definidos, hipoeecogenico.
 Junto ao lobo tireoideano esquerdo nota-se um nódulo hipoeecogenico , com o centro ecoêgnico, medindo 0,'

Conclusão ☒ Laudar Estruturado /250

Nódulos adjacentes ao lobo tireoideano direito, que podem corresponder á gládulas paratireóides aumentadas.

Liberado por : RADIOLOGISTA **00:08:50** Pausar

Figura 4: Formulário utilizado para laudos imagiológicos de texto livre, construídos em ambiente de programação Delphi, com tempo cronometrado.

Após esse período, liberou-se no ambiente RIS do HCFMRP-USP, através de uma integração com o laudo eletrônico que já existia (figura 5), a opção do laudo estruturado, sendo retirada do sistema a opção do laudo livre. Para garantir a consistência da estrutura e das informações inseridas no laudo estruturado, sua criação ou alteração só podia ser realizada utilizando o formulário estruturado. Os médicos residentes e assistentes responsáveis pela área de ultra-sonografia foram instruídos quanto à utilização do novo sistema de laudo. Informou-se que era uma decisão do CCIFM essa mudança, porém que seria necessário um período de avaliação para a implementação definitiva do laudo estruturado. Não se mencionou que se tratava de um estudo científico. Realizou-se a mensuração do tempo gasto com o laudo estruturado, também por um período de dois meses (de 01/10/2008 à 30/11/2008).

Figura 5: Acoplamento do laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide no *front-end*.

O mês de setembro foi destinado para validação do laudo estruturado junto aos imaginologistas e aos médicos solicitantes e para a prática que os imaginologistas precisavam adquirir no sistema estruturado.

3.4. Implantação do laudo estruturado para a ultra-sonografia de tireóide

O RIS do HCFMRP-USP foi analisado e desenvolvido por um departamento do próprio hospital denominado: Centro de Informações e Análises (CIA). Para armazenar os dados no RIS, utilizaram-se banco de dados (“back-end”) Oracle (Oracle, 2009) e o Delphi como ferramenta de desenvolvimento da interface com o usuário (“front-end”). Esta ferramenta

utilizava uma arquitetura conhecida como cliente/servidor que consistia de um software executado no computador do usuário (cliente) que trazia, carregava informações do banco de dados (servidor) obedecendo a um conjunto de critérios. As interfaces com usuário daquela época, início dos anos 2000, eram desenvolvidas geralmente utilizando a arquitetura cliente/servidor, em vez de tecnologias baseadas em WEB porque ela não oferecia recursos suficientes para construção de interfaces “amigável”. Interfaces “amigáveis”, naquela época, só eram possíveis de serem construídas utilizando a arquitetura cliente/servidor.

As tecnologias baseadas em WEB evoluíram no decorrer dos anos e, atualmente, oferecem recursos semelhantes aos disponibilizados pela arquitetura cliente/servidor. Por esse motivo, uma das estratégias do CIA é a migração gradual dos softwares médicos que são baseados na tecnologia cliente/servidor para tecnologia baseada em WEB. Seguindo essa linha, o laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide foi desenvolvido para o ambiente WEB, utilizando a ferramenta Borland Developer Studio 2006 (Zarko, 2009) sobre plataforma Microsoft.NET (Microsoft, 2000). Para obter uma interface mais amigável com os médicos executantes, foi utilizada uma metodologia que mistura o padrão XML (Linguagem de Marcação Extensível do inglês “eXtensible Markup Language”) com a linguagem de programação JavaScript denominada AJAX (XML e JavaScript Assíncrono do inglês “Asynchronous Javascript And XML”) (Berger, et al., 2007). Na base de dados Oracle (Oracle, 2009) foram criadas especializações da tabela EXAME_RADIOLOGIA para armazenar o laudo estruturado:

- a) EXAME_TIREÓIDE: armazenamento do laudo de tireóide estruturado;
- b) EXAME_TIREÓIDE_NÓDULO: armazenamento dos nódulos da tireóide descritos no laudo estruturado;

c) EXAME_TIREÓIDE_ADENOMEGALIA: armazenamento dos níveis de adenomegalias indicados no laudo estruturado.

Com a finalidade de manter compatibilidade com o sistema de informações radiológicas existente, na gravação do laudo estruturado um texto, contendo o descritivo das informações estruturadas, é gerado e gravado na estrutura textual vigente no RIS, de tal forma que as opções de pesquisa e impressão do laudo não sofressem alterações.

Figura 6: Acoplamento do laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide na base de dados Oracle (back-end).

As informações contidas no formulário estruturado para laudo ultra-sonográfico de tireóide são as seguintes: equipamento, condição das dimensões dos lobos, simetria dos lobos, medidas dos lobos, condição do istmo, ecogenicidade do parênquima, adenomegalia cervical, estudo color Doppler, outros achados, conclusão diagnóstica e informações sobre cada nódulo encontrado (localização, região, natureza, ecogenicidade, halo, bordas,

calcificações e vascularização ao estudo color-Doppler). Várias informações foram padronizadas através da criação de um conjunto de opções para elas (domínio). Por exemplo, na descrição dos nódulos encontrados na tireóide, a maior parte das informações é composta por opções pré-definidas (figura 7).

A interface web, intitulada 'Laudo Estruturado Web', apresenta uma tabela para registrar informações sobre nódulos da tireóide. No topo, há uma barra de status com o tempo '00:04:51' e um botão 'Pausar'. Abaixo, há uma seção 'Nódulos:' com radio buttons para 'Ausentes' e 'Presentes'. A tabela possui as seguintes colunas: 'No.', 'Localização:', 'Região:', 'Natureza:', 'Ecogenecidade:', 'Halo:', 'Bordas:', 'Calcificações:' e 'Vascularização ao estudo color-doppler:'. A primeira linha de dados está selecionada e mostra: '1', 'Lobo Esquerdo', 'POLO SUPERIOR', 'SOLIDO', 'HIPOECÓICO', 'COMPLETO', 'BEM DEFINIDAS', 'AUSENTE' e 'AUSENTE'. A segunda linha mostra: '2', 'Lobo Esquerdo', 'TERÇO MÉDIO', 'SOLIDO', 'ISOECÓICO', 'PARCIAL', 'BEM DEFINIDAS', 'AUSENTE' e 'AUSENTE'. A terceira linha mostra: '3', 'Lobo Direito', 'METADE SUPERIOR', 'MISTO', 'HIPOECÓICO', 'AUSENTE', 'MAL DEFINIDAS', 'PUNTIFORMES' e 'EM TODO O NÓDULO'. A quarta linha mostra: '4', 'Lobo Direito', 'METADE INFERIOR', 'CÍSTICO', 'HIPERECÓICO', 'AUSENTE', 'GROSSEIRAS' e 'CENTRAL'. A quinta linha mostra: '5', 'Istmo', 'TODO O LOBO', 'HETEROGÊNEO', 'ANECÓICO', 'AUSENTE', 'PERIFÉRICA' e 'AUSENTE'. Na base da tabela, há dois botões: 'Adicionar Nódulo' e 'Remover Nódulo'.

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECÓICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE
2	Lobo Esquerdo	TERÇO MÉDIO	SOLIDO	ISOECÓICO	PARCIAL	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE
3	Lobo Direito	METADE SUPERIOR	MISTO	HIPOECÓICO	AUSENTE	MAL DEFINIDAS	PUNTIFORMES	EM TODO O NÓDULO
4	Lobo Direito	METADE INFERIOR	CÍSTICO	HIPERECÓICO	AUSENTE	GROSSEIRAS		CENTRAL
5	Istmo	TODO O LOBO	HETEROGÊNEO	ANECÓICO				PERIFÉRICA

Figura 7: Domínios de informação referentes aos nódulos encontrados na tireóide.

A estruturação de um laudo não representa um aumento computacional para a base de dados porque para armazenamento das informações textuais são utilizados campos especiais que não permitem indexação, ou seja, ao serem executadas pesquisas por estes campos o banco de dados demanda grande esforço computacional para verificar cada registro armazenado na tabela onde eles estão alocados. Com a estruturação as informações são codificadas, transformadas em campos numéricos, permitindo a indexação e diminuindo o esforço computacional na execução de pesquisas uma vez que não necessita percorrer todos os registros em busca da informação.

3.5. Utilização e integração ao sistema HIS: interface dos médicos solicitantes

Para acesso ao HIS, os médicos e paramédicos, no HCFMRP-USP, fazem uso de um sistema denominado ATHOS (Sistema de Atenção e Apoio Hospitalar e Ambulatorial), que pode ser descrito como um portal de informações do paciente, restrito aos domínios do hospital. Ele integra as informações de diversos sistemas em uma única interface para uso médico e paramédico tais como: consultas ambulatoriais, receitas domiciliares, alguns tipos de imagens, fichas operatórias, guias de referência, resultados de exames laboratoriais e de diagnóstico (figura 8), etc. Mais do que um simples portal de informações, o ATHOS permite ao médico emitir ordens médicas como alta, LME (Laudo de Medicamentos Excepcionais), atestado, declarações, entre outros.

Figura 8: Sistema de Apoio a Atenção Hospitalar/Ambulatorial (ATHOS) com a lista de exames do paciente carregada.

Os médicos solicitantes visualizavam o laudo imaginológico elaborado pelos médicos executantes (imaginologistas) através do ATHOS. Para manter compatibilidade com esse

sistema e o próprio RIS, o software de laudo estruturado gera um texto padronizado para visualização (figura 9).

Figura 9: Visualização do laudo imagiológico do exame de ultrasonografia de tireóide com texto gerado pelo software de laudo estruturado.

3.6. Avaliação do laudo estruturado e comparação com o laudo livre

Além da avaliação do tempo de redação entre o laudo estruturado e o textual, dois questionários foram utilizados para avaliar a transmissão e padronização das informações. Um para ser aplicado junto aos médicos solicitantes e outro junto aos médicos executantes (imagiologistas). Os questionários (disponíveis no anexo A) foram aplicados sem identificação dos médicos, para garantir a imparcialidade das respostas. A elaboração desses questionários se concentrou em alguns itens:

- a) Padronização;
- b) Objetividade e clareza;

- c) Transmissão das informações (comunicação);
- d) Facilitação;
- e) Abrangência;
- f) Preferência entre o laudo textual e o estruturado;
- g) Dificuldade com funcionamento;
- h) Sugestões;

3.7. *Análise estatística*

Foi utilizado o modelo de regressão linear com efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos). Os modelos lineares de efeitos mistos são utilizados na análise de dados em que as respostas estão agrupadas (medidas repetidas para um mesmo indivíduo) e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada (Schall, 1991). Esses modelos têm como pressuposto que seus resíduos tem distribuição normal com média 0 e variância σ^2 . Este procedimento foi realizado através do software SAS[®] 9, utilizando a PROC MIXED. Para as comparações foram utilizados contrastes ortogonais por ser uma técnica bastante eficiente na análise de dados experimentais, como por exemplo, na obtenção de efeitos principais, de efeito de interação e de efeitos aninhados, nas comparações entre grupos de médias e na obtenção dos resíduos específicos, além de poderem ser incluídos facilmente na análise de variância (Nogueira, 2004).

Esta análise tem como objetivo comparar o laudo estruturado e textual, considerando tempo de escrita total, com nódulos e sem nódulos.

3.8. Descrição das amostras

As amostras do estudo compuseram-se de dois conjuntos de dados: análise do tempo gasto para confecção do laudo e outro conjunto para analisar a padronização das terminologias e a transmissão das informações (comunicação) do novo laudo, extraído das informações obtidas nos questionários aplicados.

Todos os laudos, textuais e estruturados, possuíam tempo de digitação e de ambos foram desprezados os registros do paciente com o código “0012000F” por se tratar de um paciente de teste do sistema. Os registros identificados como exame para guiar punção por agulha fina guiada por ultra-sonografia (PAAF) também foram desconsiderados.

4. RESULTADOS

4.1. Avaliação do tempo

Os dados foram agrupados de acordo com a forma de elaboração (textual livre ou estruturada). Dos laudos elaborados por texto livre, 62,42% provinham de pacientes com nódulos tireoidianos. Essa porcentagem foi de 73%, para o grupo de laudo estruturado. Essa proporção é importante, pois os laudos de exames com nódulos tendem a serem mais extensos e complexos e, por isso, mais demorados. Essa significância é demonstrada na análise das médias entre os dois grupos:

Tabela 2: Descrição do tempo (minutos) para a elaboração dos laudos.

Laudos	Tempo	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
Estruturado	Total	100	5,43	3,65	0,10	4,70	19,28
	Sem nódulos	27	3,67	2,51	0,12	3,17	11,33
	Com nódulos	73	6,08	3,80	0,10	5,22	19,28
Textual	Total	157	7,14	4,53	0,17	6,22	29,10
	Sem nódulos	59	4,54	3,97	0,17	3,93	29,10
	Com nódulos	98	8,71	4,11	1,02	8,39	20,40

A diferença do tempo total (laudos com presença de nódulos e sem nódulos) e do **tempo dos laudos com nódulos** entre os gerados no modo estruturado e os por texto livre foi **significativa** após a análise estatística ($p\text{-valor} < 0,01$). No entanto, quando se considera apenas os laudos **sem nódulos**, que são mais simples e de fácil redação, chega-se a conclusão que a diferença **não é significativa** ($p\text{-valor}=0,20$).

4.2. Análise das respostas dos médicos executantes

O questionário dos médicos executantes foi composto por 5 (cinco) questões fechadas, que buscavam avaliar respectivamente a padronização, facilidade do relatório, abrangência, preferência e a dificuldade de entender o funcionamento do novo sistema. Além dessas questões, havia 1 (uma) questão aberta pedindo sugestões.

Tabela 3: Questão 1 - padronização na ótica dos médicos executantes

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 1:	
PADRONIZAÇÃO		O laudo estruturado uniformizou a descrição dos achados?	
n=21		Frequência	%
A. Concordo plenamente		7	33,33%
B. Concordo parcialmente		13	61,90%
C. Discordo		0	0,00%
D. Não posso avaliar		1	4,76%

Quanto à uniformização (padronização) das descrições dos achados (tabela 3), a maioria dos médicos executantes ($20/21 = 95,24\%$) concorda que houve uniformização (padronização), porém alguns deles ($13/21 = 61,90\%$) acham que essa uniformização foi parcial. Por se tratar de um hospital escola, existe rotatividade dos residentes entre as especialidades e, por esse motivo, um deles ($1/21 = 4,76\%$) não teve condição de avaliar o laudo estruturado por não terem conhecido o laudo textual.

Tabela 4: Questão 2 – facilidade de emissão do laudo depois da estruturação

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 2:	
FACILIDADE		O laudo estruturado facilitou a emissão de seu relatório?	
n=21		Frequência	%
A. Concordo plenamente		1	4,76%
B. Concordo parcialmente		13	61,90%
C. Discordo		6	28,57%
D. Não posso avaliar		1	4,76%

Quanto à facilidade na emissão do relatório (tabela 4), a maioria dos médicos executantes (13/21 = 61,90%) concorda que o laudo estruturado facilitou em parte a emissão do laudo e apenas um médico (1/21 = 4,76%) disse que o novo modelo facilitou por completo a emissão de seu laudo. Houve ainda aqueles que disseram que o novo modelo não facilitou a emissão do laudo (6/21 = 28,57%) e um médico (1/21 = 4,76%) que não pode avaliar por não ter conhecido o laudo textual.

Tabela 5: Questão 3 - abrangência do laudo estruturado

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 3:	
ABRANGÊNCIA		Houve alguma informação de seu exame, que gostaria de incluir no relatório, porém não foi possível devido à estruturação do laudo?	
n=21		Frequência	%
A. Nunca aconteceu		6	28,57%
B. Aconteceu esporadicamente		7	33,33%
C. Aconteceu com grande frequência		8	38,10%
D. Sempre acontece		0	0,0%

Sobre a abrangência do laudo estruturado (tabela 5), a maioria dos médicos executantes ($15/21 = 71,43\%$) respondeu que não conseguiu inserir alguma informação. Destes, uma parte menor não conseguiu esporadicamente ($7/21 = 33,33\%$), e uma maior não conseguiu inserir frequentemente ($8/21 = 38,10\%$). Esse resultado é atribuído principalmente ao treinamento parcial dos médicos executantes no novo sistema e a falta de costume ao ambiente de internet que adiciona itens escondidos nas barras de rolagem de página e nos componentes do tipo “caixa de lista” (ComboBox), ou seja, o médico não inseria a informação na maioria das vezes porque não encontrou o local para fazê-lo.

Tabela 6: Questão 4 - preferência do médico executante entre o laudo textual e o estruturado

MÉDICOS EXECUTANTES	Questão 4:	
PREFERÊNCIA	Qual modelo de laudo você prefere?	
n=21	Frequência	%
A. Texto livre como está	5	23,81%
B. Texto livre com modificações	0	0,00%
C. Laudo estruturado como está	2	9,52%
D. Laudo estruturado com modificações	14	66,67%

Apesar das dificuldades, a maioria dos médicos executantes ($16/21 = 76,19\%$) preferiu o laudo estruturado, porém uma grande parcela ($14/21 = 66,67\%$) quer modificações no laudo estruturado. Uma parte pequena dos médicos executantes ($5/21 = 23,81\%$) preferiu o laudo textual como estava antes da entrada do laudo estruturado.

Tabela 7: Questão 5 – avaliação da dificuldade com o funcionamento do laudo estruturado

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 5:	
DIFICULDADE COM FUNCIONAMENTO		Você teve dificuldades de entender o funcionamento do laudo eletrônico?	
	n=21	Freqüência	%
A. Nunca aconteceu		15	71,43%
B. Aconteceu esporadicamente		6	28,57%
C. Aconteceu com grande frequência		0	0,00%
D. Sempre acontece		0	0,00%

A avaliação da dificuldade do médico executante entender o funcionamento do laudo estruturado (tabela 7) demonstra que a maioria dos médicos ($15/21 = 71,43\%$) não teve dificuldade em entender o seu funcionamento e apenas uma pequena parte ($6/21 = 28,57\%$) esporadicamente teve dificuldades em entender o funcionamento do laudo estruturado.

Na questão aberta, a principal sugestão dos médicos executantes foi quanto à possibilidade de se pesquisar e comparar exames de tireóide anteriores com a finalidade de acompanhar a evolução de um nódulo, por exemplo. Também foi bastante requisitada a inserção de campos descritivos junto aos nódulos para descrição mais detalhada dos achados.

4.3. Análise das respostas dos médicos solicitantes

O questionário dos solicitantes foi composto por 4 (quatro) questões fechadas que buscavam avaliar respectivamente a padronização, clareza, transmissão das informações

(comunicação) e preferência entre o laudo estruturado e o textual. Também foi inserida 1 (uma) questão aberta pedindo sugestões.

Tabela 8: Questão 1 - padronização na ótica dos médicos solicitantes

MÉDICOS SOLICITANTES		Questão 1:	
PADRONIZAÇÃO		Ocorreu uma padronização dos termos utilizados e conseqüentemente, do laudo de exame ultrassonográfico de tireóide?	
n=10		Frequência	%
A. Concordo plenamente		7	70,00%
B. Concordo parcialmente		3	30,00%
C. Discordo		0	0,00%
D. Não posso avaliar		0	0,00%

Todos os médicos solicitantes (10/10 = 100%) concordam que houve padronização dos termos, embora um terço deles (3/10 = 30%) tenha respondido que isso ocorreu parcialmente (tabela 8).

Tabela 9: Questão 2 - clareza e objetividade do laudo estruturado

MÉDICOS SOLICITANTES		Questão 2:	
OBJETIVIDADE E CLAREZA		O laudo estruturado está mais claro e objetivo que o modelo anterior?	
n=10		Frequência	%
A. Concordo plenamente		6	60,00%
B. Concordo parcialmente		3	30,00%
C. Discordo		1	10,00%
D. Não posso avaliar		0	0,00%

Quanto à clareza das informações e à objetividade do laudo estruturado (tabela 9), mais da metade dos médicos solicitantes (6/10 = 60%) concordam que houve melhora e um terço (3/10 = 30%) afirma que a melhora foi parcial. Também houve um médico (1/10 = 10%)

que respondeu não ter visto melhora na objetividade e a clareza do laudo com a estruturação.

Tabela 10: Questão 3 - transmissão das informações (comunicações)

MÉDICOS SOLICITANTES		Questão 3:	
COMUNICAÇÃO		O laudo estruturado melhorou a transmissão de informações entre o solicitante e o executante?	
n=10		Frequência	%
A. Concordo plenamente		6	60,00%
B. Concordo parcialmente		4	40,00%
C. Discordo		0	0,00%
D. Não posso avaliar		0	0,00%

Todos os médicos solicitantes (10/10 = 100%) responderam que as transmissões das informações (tabela 10) ficaram melhores após a implantação do laudo estruturado, porém quase a metade deles (4/10 = 40%) afirma que isso ocorreu parcialmente. A transmissão das informações é um dos itens mais importantes do ato médico, exame de imagem, por ser imprescindível que o médico solicitante receba e entenda o conteúdo do laudo imaginológico elaborado pelo médico executante. Isso influi diretamente na eficiência do exame e, por consequência, no cuidado com o paciente.

Tabela 11: Questão 4 - preferência do médico solicitante entre o laudo textual e o estruturado

MÉDICOS SOLICITANTES		Questão 4:	
PREFERÊNCIA		Qual modelo de laudo que você prefere?	
n=10		Frequência	%
A. Texto livre como está		0	0,00%
B. Texto livre com modificações		2	20,00%
C. Laudo estruturado como está		4	40,00%
D. Laudo estruturado com modificações		4	40,00%

A maior parte dos médicos solicitantes ($8/10 = 80\%$) preferiu o laudo estruturado (tabela 11) ao textual ($4/10 = 40\%$), porém a metade gostaria que houvesse modificações no laudo estruturado ($4/10 = 40\%$). Apenas a minoria ($2/10 = 20\%$) prefere o laudo textual com modificações. Na questão aberta, onde era solicitada sugestão, dos 8 (oito) médicos que escreveram sugestões 7 (sete) sugeriram a exibição de uma figura esquemática da tireóide onde os nódulos encontrados estivessem lá assinalados.

5. DISCUSSÃO

Percebe-se, na literatura, que a estruturação dos laudos é uma tendência, embora também seja um desafio, por conta das especificidades de cada tipo de informação (Arnold, et al., 2007, Langlotz & Weiss, 2008). Em um hospital- escola, esse desafio é obrigatório, pois além da melhoria na transmissão de informações, os ganhos potenciais, com a estruturação de laudos, nos setores de ensino e pesquisa ainda não são mensuráveis, porém são, à primeira vista, enormes. Em todos os setores de atividade produtiva, a quebra de um conceito utilizado durante décadas necessita de novas soluções que acrescentem funcionalidade e eficiência. E, mesmo quando esses quesitos são preenchidos, ainda assim há sérias resistências às mudanças.

Na implantação do laudo estruturado junto aos médicos executantes, ficou notória a diferença de opinião entre aqueles que fizeram treinamento ou possuíam facilidade com o ambiente de internet, daqueles que não participaram do treinamento ou tinham dificuldade com o ambiente de internet. Os primeiros, assim que percebiam que a ferramenta que utilizavam no seu dia-a-dia estava sendo aprimorada, logo encamparam a inovação. Enquanto aqueles que não fizeram treinamento ou tinham dificuldade com o ambiente de internet, encaravam a nova ferramenta como um obstáculo ao seu trabalho, preferindo a elaboração livre (laudo textual). Esse fato influenciou bastante as respostas ao questionário; quem não tinha dificuldade com a nova ferramenta, em geral, era notoriamente a favor da estruturação, enquanto os outros encaravam com ceticismo a nova proposta. Porém, mesmo os médicos que enxergavam vantagens na estruturação do laudo, preferindo-o ao texto livre, apresentaram sugestões com intuito de aprimorá-la. Como exemplo, a sugestão de inclusão de um campo para comparação com exames anteriores.

Do exposto fica claro que a implementação de um esquema de laudo estruturado deve ser encarada como um processo contínuo, que sofrerá mudanças e adaptações de acordo com solicitações da prática médica e não como um projeto com término pré-determinado. No processo de implementação, deve-se assegurar que, não só todos os médicos tenham sido instruídos em relação ao funcionamento, mas também que durante certo período de tempo inicial, alguém que conheça a fundo o programa e o ambiente no qual está inserido fique à disposição no local de trabalho, para que possa dirimir dúvidas, à medida que apareçam na rotina de execução de exames. A falta de treinamento adequado deve ser encarada como uma limitação importante no desenvolvimento da estruturação de laudos. É fundamental que o programa seja feito e inserido em uma interface amigável, o que é conhecido em informática, pelo jargão em inglês “user friendly”. Exemplo dessas situações: houve médicos que não encontraram as opções de uma determinada característica do nódulo, porque não rolaram até o final a caixa de rolagem (combobox) ou não repararam que, alguns campos só eram exibidos, após a seleção das opções; por exemplo, as características dos nódulos só apareciam após ser assinalado o campo “PRESENÇA DE NÓDULOS”.

Além da familiaridade e da própria definição de preferência por um ou outro método, a falta de treinamento também influenciou o tempo para elaboração do laudo estruturado, isto porque vários médicos perderam tempo considerável procurando, sem saber ao certo, onde estava o descritor que necessitava para elaborar o seu laudo. Provavelmente, um período maior de treinamento teria aumentado ainda mais a diferença entre o tempo gasto para elaboração de um texto livre e o tempo de confecção do laudo estruturado.

No caso de uma instituição de ensino e pesquisa, alguns outros aspectos são importantes na implementação de um laudo estruturado. Existe, em algumas situações, a

intenção de usar informações para pesquisa clínica e ensino. Cruzar informações, filtrar e analisar são fundamentais para ajudar os pesquisadores a compilarem dados que direcionem suas pesquisas e selecionar material didático. Com as informações estruturadas, pesquisas podem ser direcionadas não só a partir de patologias, porém listando-se termos descritivos no RIS. Isso aceleraria a pesquisa e acrescentaria precisão ao levantamento. Além disso, levantamentos poderiam ser feitos, através de cruzamento de dados ou combinações de critérios, sem que isso incorresse em aumento de tempo. Em relação ao ensino, material didático poderia ser facilmente selecionado, a partir de descritores- padrões específicos (Ernst, et al., 2002).

Analisando-se a perspectiva dos médicos solicitantes, fica claro que, para eles, o laudo estruturado uniformiza a descrição e facilita a transmissão de informações, possibilitando que os dados obtidos no exame de imagem cheguem de forma mais clara, homogênea e sem perda significativa de informações. Esse é um dado relevante, pois é o grupo que recebe as informações, portanto eram os mais indicados para avaliar se houve melhoria ou não na transmissão de informações. A nítida preferência dos médicos solicitantes entrevistados pelo laudo estruturado (80%) indica que a padronização de descritores, associada à um texto conciso e claro, é, realmente, um fato aguardado por quem recebe um relatório médico. Interpretou-se como essencial, para a preferência dos médicos solicitantes pelo laudo estruturado, a sua participação na criação do programa de laudo estruturado, uma vez que as impressões fornecidas pelos endocrinologistas solicitantes, bem como a sua definição do que era essencial em um relatório padrão de US de tireóide foi fundamental para definir o formato de laudo estruturado utilizado.

Pode se atribuir a preferência de 20% (2/10) dos médicos solicitantes e 23,1% (5/21) dos executantes pelo textual a diversos fatores. Um deles seria a diversidade de opiniões

existentes em qualquer meio e em relação a qualquer assunto. Outras hipóteses seriam a maior ou menor facilidade de se lidar com computadores e programas; e a heterogeneidade de ambos os grupos, que incluem médicos em formação (residentes em treinamento, nos diversos níveis) e médicos já formados (médicos assistentes e docentes). É compreensível que membros do primeiro grupo, tanto entre os solicitantes como entre os executantes, ainda não tenham muito claro, devido a experiência restrita, as dificuldades geradas por laudos médicos imprecisos e/ou inconclusivos. Além disso, por não ser a função precípua dos residentes e assistentes, muitos deles não visualizam os benefícios que podem ser obtidos a partir do laudo estruturado em relação às atividades de pesquisa e ensino (Reiner, 2007).

Na análise do tempo para elaboração do laudo textual e estruturado, não houve diferença significativa entre as médias do tempo para os laudos sem presença de nódulos (p -valor=0,20). Porém a análise que considera os laudos com presença de nódulos e todos os laudos demonstram que há diferença significativa (p -valor < 0,01). O laudo estruturado é mais rápido que o laudo textual quando existe a presença de nódulos e quando se considera os laudos com e sem nódulos (todos os laudos), porque a descrição dos laudos com nódulos é trabalhosa e extensa. Além disso, no laudo textual, quando existiam nódulos, os modelos pré-definidos para preenchimento do laudo de tireóide não eram eficientes e necessitavam de muitas alterações para que os achados pudessem ser descritos de forma aceitável. Esse era um ambiente propício para que a subjetividade do médico pudesse produzir laudos vagos, incompletos ou imprecisos.

Ainda sobre as particularidades da implantação de um laudo estruturado em uma instituição de ensino de grande porte, é importante ressaltar a tarefa de inseri-lo em um sistema de informações já operante. No HCFMRP-USP, são os médicos residentes que

elaboram o laudo diretamente no RIS e aí surgem os primeiros obstáculos: fazer um sistema que venha ao encontro da estratégia da informática do hospital, estruture os dados de forma a permitir pesquisas com o maior número de critérios possíveis (permita extração seletiva de dados), mantenha compatibilidade com o sistema legado que não é estruturado (textual) e principalmente que ofereça facilidades e recursos adicionais para convencer os médicos a utilizarem a versão estruturada.

A idéia é que esse estudo crie condições para implementação do laudo estruturado em boa parte dos exames de imagem. Um possível desdobramento desse estudo seria a avaliação do impacto do laudo estruturado na pesquisa e no ensino, uma vez que as considerações feitas nesse trabalho são hipóteses e não fundamentadas em estudo científico.

Apesar das ressalvas e das mudanças sugeridas no programa de geração de laudo estruturado, concluiu-se que essa forma de relatório foi a preferida tanto pelos médicos solicitantes como pelos executantes, pois além da redução no tempo de elaboração do laudo, que pode ser ainda mais expressiva, conforme haja familiarização com o programa de geração do laudo estruturado, houve padronização na descrição e melhoria na transmissão de informação.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho concluiu que é viável a implantação de um laudo estruturado em um hospital-escola desde que exista treinamento e suporte aos médicos executantes na elaboração do laudo estruturado e a conscientização de sua importância para pesquisa. Também ficou demonstrado que ele melhora o tempo de elaboração do laudo e a transmissão das informações entre médico solicitante e executante.

7. REFERÊNCIAS

American College of Radiology. ACR BREAST IMAGING AND RADIOLOGICAL DATA SYSTEM

BIRADS. Reston, Virginia, USA. Terceira edição, 2003.

Arnold C.W., Bui A.A.T., Morioka C., et al. Informatics in Radiology: A Prototype Web-based

Reporting System for Onsite-Offsite Clinician Communication. *RadioGraphics*, v. 27(4),

p. 1201-1211, 2007.

Berger S.I., Iyengar R., Ma'ayan A. AVIS: AJAX viewer of interactive signaling networks.

Bioinformatics, v.23(20), p. 2803-2805, 2007.

Berlin L. Malpractice Issues in Radiology: Communication of the Significant but not Urgent

Finding. *Am J Roentgenol*, v. 168, p. 329–331, 1997.

Berlin L. Malpractice Issues in Radiology: Pitfalls of the Vague Radiology Report. *Am J*

Roentgenol, v. 174, p.1511–1518, 2000.

Bidgood W.D. & Horii S.C. Introduction to the ACR-NEMA DICOM Standard. *RadioGraphics*, v.

12, p.345-355, 1992.

Blankenship J.C., Menapace F.J., Fox L.S., Frey C.M. Telephone reporting of the results of

cardiac procedures: feasibility and primary care physician preferences. *Am J Med*, v.

106(5), p. 521–526, 1999.

- Bui A.A., Morioka C., Dionisio J.D.N., et al. OpenSourcePACS: an extensible infrastructure for medical image management. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*, v. 11(1), p. 94-109, 2007.
- Clinger N.J., Hunter T.B., Hillman B.J. Radiology reporting: attitudes of referring physicians. *Radiology*, v. 169, p. 825–826, 1988.
- Ernst R.D., Baumgartner B.R., Tamm E.P., Torres W.E. Development of a teaching file by using a DICOM database. *RadioGraphics*, v. 22, p. 217–221, 2002.
- Fenelon S. Aspectos éticos-legais em Imaginologia. *Radiologia Brasileira*, v. 36(1), p. III-VI, 2003.
- Furuie S.S., Rebelo M.S., Moreno R.A., et al. Managing medical images and clinical information: InCor's experience. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*, v. 11(1), p. 17-24, 2007.
- Godinho E.R. & Koch H.A. BREAST IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM (BI-RADS): Como tem sido utilizado?. *Radiol Bras*, v. 37(6), p. 413-417, 2004.
- Hansell D.M., Bankier A.A., MacMahon H., et al. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging. *Radiology*, v. 246, p. 697-722, 2008.
- Hussein R., Engelmann U., Schroeter A., et al. DICOM Structured Reporting:. Part 1 - Overview and Characteristics. *RadioGraphics*, v. 24, p. 891-896, 2004.

Lafortune M., Breton G., Baudouin J.L. The radiological report: what is useful for the referring physician? *Can Assoc Radiol J*, v. 39(2), p.140–143, 1988.

Langlotz C.P. & Meininger L. Enhancing the expressiveness and usability of structured image reporting systems. *Proc AMIA Annu Fall Symp.* - 2000. - pp. 467-71.

Langlotz C.P. & Weiss D.L. Structured Reporting: Patient Care Enhancement or Productivity Nightmare? *Radiology*, v. 249, p. 739-747, 2008.

Liederman E.M. & Morefield C.S. Web messaging: a new tool for patient-physician communication. *J Am Med Inform Assoc*, v. 10(3), p. 260–270, 2003.

Microsoft. .Net Framework Overview, disponível em:
<http://www.microsoft.com/net/overview.aspx>. Acessado em 26 de janeiro de 2009.

Morioka C.A., Sinha U., Taira R.K., et al. Structured Reporting in Neuroradiology. *Ann N Y Acad Sci*, v. 980, p. 259-266, 2002.

Naik S.S., Hanbidge A., Wilson S.R. Radiology reports: examining radiologist and clinician preferences regarding style and content. *Am J Roentgen*, v. 176, p. 591–598, 2001.

Neto J.A.C., Sirimarco M.T., Rocha F.R.S., et al. Confiabilidade no médico relacionada ao pedido de exame complementar. *HU rev., Juiz de Fora*, v.33(3), p. 75-80, 2007.

- Nogueira M.C.S. Orthogonal contrasts: definitions and concepts. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.61(1), p. 118-124, 2004.
- Noumeir R. Benefits of the DICOM Structured Report. *Journal of Digital Imaging*, v. 19(4), p. 295-306, 2006.
- Oracle. Oracle Database, disponível em <http://www.oracle.com/database/index.html>, 2009.
Acessado em 25 de janeiro de 2009.
- Reiner B.I., Knight N., Siegel E.L. Radiology reporting, past, present, and future: the radiologist's perspective. *J Am Coll Radiol*, v. 4(5), p. 313-319, 2007.
- SAS Institute Inc.. SAS/STAT® User's Guide. Version 9. Cary, NC: SAS Institute Inc.. 1999.
- Schall R. Estimation in Generalized Linear Models with Random Effects. *Biometrika*, v. 78(4), p. 719-727, 1991.
- Sistrom C.L., Honeyman-Buck J. Free Text Versus Structured Format: Information Transfer Efficiency of Radiology Reports. *Am J Roentgen*, v. 185(3), p. 804-812, 2005.
- Stille C.J., Primack W.A., Savageau J.A. Generalist-subspecialist communication for children with chronic conditions: a regional physician survey. *Pediatrics*, v. 112(6), p. 1314–1320, 2003.

Taira R.K., Soderland S.G., Jakobovits R.M. Automatic structuring of radiology free-text reports. *RadioGraphics*, v. 21, p. 237–245, 2001.

Tang F.H., Law M.Y.Y, Lee A.C.H., Chan L.W.C. A mobile phone integrated health care delivery system of medical images. *J Digit Imaging*, v. 17(3), p. 217-225, 2004.

Zarko G.D. History from Pascal to Borland Developer Studio 2006, disponível em: <http://delphi.about.com/cs/azindex/a/dhistory.htm>, 2009. Acessado em 26 de janeiro de 2009.

APÊNDICE “A”**LAUDO ESTRUTURADO DE TIREÓIDE
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO
MÉDICOS SOLICITANTES**

1. Ocorreu uma padronização dos termos utilizados e conseqüentemente, do laudo de exame ultra-sonográfico de tireóide?
 - A. ☐ concordo plenamente
 - B. ☐ concordo parcialmente
 - C. ☐ discordo
 - D. ☐ não posso avaliar
2. O laudo estruturado está mais claro e objetivo que o modelo anterior?
 - A. ☐ concordo plenamente
 - B. ☐ concordo parcialmente
 - C. ☐ discordo
 - D. ☐ não posso avaliar
3. O laudo estruturado melhorou a transmissão de informações entre o solicitante e o executante?
 - A. ☐ concordo plenamente
 - B. ☐ concordo parcialmente
 - C. ☐ discordo
 - D. ☐ não posso avaliar
4. Qual modelo de laudo que você prefere?
 - A. ☐ texto livre como está
 - B. ☐ texto livre com modificações
 - C. ☐ laudo estruturado como está
 - D. ☐ laudo estruturado com modificações
5. Alguma sugestão a ser feita?
 - A. ☐ não
 - B. ☐ sim. Qual?

LAUDO ESTRUTURADO DE TIREÓIDE
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO
MÉDICOS EXECUTANTES

1. O laudo estruturado uniformizou a descrição dos achados?
 - A. ☐ concordo plenamente
 - B. ☐ concordo parcialmente
 - C. ☐ discordo
 - D. ☐ não posso avaliar

2. O laudo estruturado facilitou a emissão de seu relatório?
 - A. ☐ concordo plenamente
 - B. ☐ concordo parcialmente
 - C. ☐ discordo
 - D. ☐ não posso avaliar

3. Houve alguma informação de seu exame, que gostaria de incluir no relatório, porém não foi possível devido à estruturação do laudo?
 - A. ☐ nunca aconteceu
 - B. ☐ aconteceu esporadicamente
 - C. ☐ aconteceu com grande frequência
 - D. ☐ sempre acontece

4. Qual modelo de laudo você prefere?
 - A. ☐ texto livre como está
 - B. ☐ texto livre com modificações
 - C. ☐ laudo estruturado como está
 - D. ☐ laudo estruturado com modificações

5. Você teve dificuldades de entender o funcionamento do laudo eletrônico?
 - A. ☐ nunca aconteceu
 - B. ☐ aconteceu esporadicamente
 - C. ☐ aconteceu com grande frequência
 - D. ☐ sempre acontece

6. Alguma sugestão a ser feita?
 - A. ☐ não
 - B. ☐ sim. Qual?

APÊNDICE B

Imagens das telas do sistema estruturado de tireóide:

Laudo Estruturado Web 00:00:49 Pausar

☐ Exame realizado para guiar punção por agulha fina de nódulos(s) tireoidano(s) - PAAF

Equipamento
TRANSDUTOR LINEAR, PHASED-ARRAY FREQUENCIA VARIÁVEL DE 7,0 A 12,0 MHZ

Lobos Tireoidianos:

☒ Dimensões Normais ☒ Simétricos
☐ Dimensões Aumentadas ☐ Assimétricos

Medidas do Lobo Tireoidiano Esquerdo:

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
3,4	1,2	1,5	0,52	= 3,1824

Medidas do Lobo Tireoidiano Direito:

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
2,4	1,25	1,1	0,52	= 1,716

Istmo:

☐ Normal
☒ Espessado

Ecogenicidade:

☐ Normal ☒ Lobo Direito
☐ Difusamente Heterogênea ☒ Istmo
☒ Alterações Focais ☒ Lobo Esquerdo

Laudo Estruturado Web 00:01:01 Pausar

☐ Exame realizado para guiar punção por agulha fina de nódulos(s) tireoidano(s) - PAAF

Equipamento
TRANSDUTOR LINEAR, PHASED-ARRAY FREQUENCIA VARIÁVEL DE 7,0 A 12,0 MHZ

Lobos Tireoidianos:

☒ Dimensões Normais ☒ Simétricos
☐ Dimensões Aumentadas ☐ Assimétricos

Medidas do Lobo Tireoidiano Esquerdo:

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
3,4	1,2	1,5	0,52	= 3,1824

Medidas do Lobo Tireoidiano Direito:

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
2,4	1,25	1,1	0,52	= 1,716

Istmo:

☐ Normal
☒ Espessado

Ecogenicidade:

☐ Normal
☒ Difusamente Heterogênea
☐ Alterações Focais

PREDOMINANTE HIPOECOICA
PREDOMINANTE HIPOECOICA
PONTOS ECOGENICOS DISPERSOS

Laudo Estruturado Web 00:02:46 Pausar

Adenomegalia Lado Esquerdo: **Adenomegalia Lado Direito:**

☐ NIVEL 1	☐ NIVEL 1
☐ NIVEL 2	☐ NIVEL 2
☐ NIVEL 3	☐ NIVEL 3
☐ NIVEL 4	☐ NIVEL 4
☐ NIVEL 5	☐ NIVEL 5
☐ NIVEL 6	☐ NIVEL 6

Estudo color doppler de toda glândula:

NORMAL

NORMAL
DIFUSAMENTE AUMENTADA
LOCALIZADO A ESQUERDA
LOCALIZADO A DIREITA

Conclusão Diagnóstica:

ALTERACOES DIFUSAS COMPATIVEIS COM ,

✗ ✓

Laudo Estruturado Web 00:02:53 Pausar

Adenomegalia Lado Esquerdo: **Adenomegalia Lado Direito:**

☐ NIVEL 1	☐ NIVEL 1
☐ NIVEL 2	☐ NIVEL 2
☐ NIVEL 3	☐ NIVEL 3
☐ NIVEL 4	☐ NIVEL 4
☐ NIVEL 5	☐ NIVEL 5
☐ NIVEL 6	☐ NIVEL 6

Estudo color doppler de toda glândula:

NORMAL

Outros Achados:

Conclusão Diagnóstica:

ALTERACOES DIFUSAS COMPATIVEIS COM ,

NORMAL
BOCIO DIFUSO
BOCIO UNINODULAR
BOCIO MULTINODULAR
NODULOS TIREOIDIANOS
ALTERACOES DIFUSAS COMPATIVEIS COM A TI
OUTRAS

Laudo Estruturado Web 00:04:43 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada ☒ Forma Ovalada

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
			0,52	=

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:04:51 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Lobo Esquerdo ☒ Lobo Direito ☐ Istmo

☐ Forma Arredondada ☒ Forma Ovalada

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
			0,52	=

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:19 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada ☒ Forma Ovalada

POLO SUPERIOR
TERÇO MÉDIO
METADE SUPERIOR
METADE INFERIOR
TODO O LOBO

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
			0,52	=

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:23 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada ☒ Forma Ovalada

SOLIDO
MISTO
CISTICO

Sagital	Transversal	AP	K	Volume cm3
			0,52	=

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:28 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada
☒ Forma Ovalada

Sagital Transversal AP

HIPOECOICO
 ISOECOICO
 HIPERECOICO
 HETEROGENEO
 ANECOICO

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:34 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada
☒ Forma Ovalada

Sagital Transversal AP K Volume cm3

0,52 =

COMPLETO
 PARCIAL
 AUSENTE

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:41 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada
☒ Forma Ovalada

Sagital Transversal AP K Volume cm3

0,52 =

BEM DEFINIDAS
 MAL DEFINIDAS

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

Laudo Estruturado Web 00:07:45 Pausar

Nódulos:

☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada
☒ Forma Ovalada

Sagital Transversal AP K Volume cm3

0,52 =

AUSENTE
 PUNTIFORMES
 GROSSEIRAS

Adicionar Nódulo Remover Nódulo

00:07:51
Pausar

Nódulos:
☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☐ Forma Arredondada
 ☒ Forma Ovalada

Sagital Transversal AP K Volume cm3
 0,52 =

AUSENTE
 EM TODO O NODULO
 CENTRAL
 PERIFERICA

Adicionar Nódulo
Remover Nódulo

00:08:36
Pausar

Nódulos:
☐ Ausentes
☒ Presentes

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE

☒ Forma Arredondada
 ☐ Forma Ovalada

Diâmetro (cm):

Adicionar Nódulo
Remover Nódulo

APÊNDICE C

Artigo científico gerado por esta pesquisa:

Página de Títulos

Título:

Laudo Radiológico: Comparação da Eficiência da Transmissão de Informações entre o Texto Livre e o Laudo Estruturado.

Radiologic Report: Comparison of the Efficiency in the Transmission of Information between the Free Text and Structured Report.

Autores:

Flávio Barbosa (F.B.) – Analista de Sistemas do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) e pós-graduando em nível de mestrado pelo Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP.

Lea Maria Zanini Maciel (L.M.Z.M.) – Professora Adjunta do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP, divisão de endocrinologia.

Elisabeth Meloni Vieira (E.M.V.) - Professora Adjunta do Departamento de Medicina Social da FMRP-USP.

Paulo Mazzonicini de Azevedo Marques (P.M.A.M.). Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP- Centro de Ciências da Imagem e Física Médica

Jorge Elias Jr (J.E.) Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP- Centro de Ciências da Imagem e Física Médica

Valdair Francisco Muglia (V.F.M.). Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP- Centro de Ciências da Imagem e Física Médica

Instituição onde o trabalho foi realizado:

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Av. Bandeirantes 3900 – Campus Monte Alegre – Ribeirão Preto –USP.

Título Resumido:

Laudo Radiológico: Texto Livre versus Laudo Estruturado.

Resumo

Introdução: Este trabalho verificou a viabilidade, identificando os obstáculos, da implantação de um laudo estruturado em um hospital escola comparando a rapidez na elaboração de um laudo de texto livre e de um estruturado, além da eficácia na transmissão das informações obtidas no exame de imagem. **Material e Métodos:** Elaborou-se um modelo de laudo estruturado de ultra-sonografia de tireóide a partir da experiência de imaginologistas e de endocrinologistas atuando na área. O laudo foi estruturado em uma plataforma web e implantado como parte de um sistema de informações radiológicas (RIS) e hospitalares (HIS). Avaliou-se os tempos de elaboração dos diferentes tipos de laudos, durante 4 meses, sendo 2 para cada tipo. Após esse período, aplicaram-se questionários entre os médicos executantes e os solicitantes para avaliação das diferentes formas de laudo radiológico.

Resultados. 98 exames com nódulos foram relatados por textos livres, com tempo médio de elaboração igual a 8,71 ($\pm$ 4,11) minutos e 59 sem nódulos, com tempo médio igual a 4,54 ($\pm$ 3,97) minutos, totalizando 157 (cento e cinquenta e sete) exames com laudo livre. Da mesma forma, o laudo estruturado foi usado em 73 exames com nódulos, tempo médio de elaboração de 6,08 ($\pm$ 3,80) minutos e 27 sem nódulos, com tempo médio igual a 3,67 ($\pm$ 2,51) minutos, totalizando 100 (cem) exames com laudo estruturado. A maioria dos médicos executantes (16/21 = 76,2%) preferiu o laudo estruturado, como foi implantado ou com alterações. Entre os médicos solicitantes a maioria (8/10 = 80%) preferiu o laudo estruturado. **Conclusões.** A implantação de um laudo estruturado em um hospital escola é viável, melhorou a velocidade de elaboração do laudo, além de melhorar a transmissão das informações entre médico executante e solicitante.

ABSTRACT

Introduction: The purpose of this study was to evaluate the implementation of structured report in an university hospital through the identification of the obstacles and compare how fast a report can be generated under a structured report and under free-text. Besides, the efficacy on information transmission was also studied.

Material and methods: A model of a structured report for thyroid sonography was elaborated according to information gathered from radiologists and endocrinologists working on this field. The report was based on web platform and installed as a part of a Radiological Information System (RIS) and Hospital Information System (HIS). The time for report generation under two forms was evaluated for 4 months, two for each method. After this period, radiologists and requiring physicians were inquired about the two methods of reporting.

Results: 98 sonograms in which thyroids have nodules were reported using free text. The average time was 8.71 (+/-4.11) minutes and 59 without nodules, with mean time of 4.54 (+/- 3.97) minutes. For SR, the average time for free text was 6.08 (+/-3.8) for thyroid with nodules and 3.67 (+/-2.51) minutes, without nodules. The majority of radiologists (76.2%) preferred the SR, as the original version or with changes suggested. Amongst endocrinologists, 80% preferred the SR.

Conclusions: Implementation of SR in a university hospital, under a RIS/HIS system was viable. Radiologists and endocrinologists preferred the SR when compared to free text and both agreed that the former improved transmission of information.

Unitermos: Laudo estruturado; Laudo textual; Ultra-sonografia; Tireóide;

Uniterms: Structured report, free text, thyroid sonography.

INTRODUÇÃO

O laudo de um exame de imagem é um documento que deve constar a técnica utilizada, achados e impressões diagnósticas. A descrição dos achados deve ser redigida de forma sucinta e completa e, quando o diagnóstico é possível, terminar com uma impressão/conclusão que responda, pelo menos em parte, as questões propostas pelo solicitante. A redação do laudo está atrelada à experiência profissional do imaginologista, que depende de sua capacidade de identificar e valorizar ou não achados e correlacioná-los com o quadro clínico do paciente, na tentativa de elucidação diagnóstica. Esse processo requer, não só conhecimentos técnicos, mas também capacidade de síntese e redação. O modelo clássico (laudo textual), geralmente empregado, não impõe para o imaginologista qualquer regra, apenas o obriga a fazer a descrição dos achados e sua impressão diagnóstica. O resultado é um laudo tão subjetivo que, não raro, não agrega informações relevantes à condução do caso clínico, além de resultar em laudos discrepantes, mesmo quando realizado pelo mesmo profissional, porém em tempos diferentes. Um laudo eficaz está intimamente relacionado ao conhecimento e habilidade de quem o realiza, e o relatório precisa refletir essas habilidades. É prática desaconselhável a utilização de neologismos, abreviações e principalmente termos anatomopatológicos [1]. Além disso, o laudo tem que estar disponível para o médico solicitante em tempo hábil. Nos casos de achados patológicos urgentes ou extremamente relevantes, recomenda-se que a transmissão de informações diagnósticas deve ser diretamente ao médico solicitante [2]. Se o exame não for entregue ao médico solicitante ou, se por algum motivo for enviado para o médico solicitante errado ou o laudo extraviar ou ainda, simplesmente, o médico solicitante o ignorar, isso pode resultar em perda de tempo preciosa para o tratamento do paciente, por isto, é fortemente recomendado que o imaginologista procure o médico solicitante e lhe fale pessoalmente sobre seus achados, suspeitas e indicações [3]. Atualmente, os meios de transmissão de laudos vão muito além do papel impresso, sendo alguns já enviados via correio eletrônico, ou mesmo via mensagem de texto em telefones móveis (“sms”) [4].

Define-se um laudo como estruturado, quando todas as informações relevantes e a impressão (conclusão) diagnóstica de uma modalidade de exame são determinadas por um conjunto pré-definido,

padronizado e restrito de terminologias e também, através da inserção de valores em campos específicos para cada informação numérica (volume, tamanho, peso, etc.). Esse tipo de laudo também possui a característica de não permitir descrição evasiva e requerer preenchimento de todos os campos para que ocorra sua finalização. Isso resulta em laudos mais precisos e conclusivos, facilitando a compreensão do médico solicitante, e por consequência, melhorando o cuidado com a saúde do paciente. Outro aspecto fundamental do laudo estruturado é que permite a comparação, busca e cruzamento das informações, potencializando a pesquisa clínica e atividades didáticas [5].

A grande crítica que se faz ao laudo estruturado seria uma possível rigidez na utilização de descritores, o que poderia, em determinadas situações, impedir uma completa descrição dos achados e caracterização do problema, visto que a variabilidade presente em diferentes doenças pode não estar contemplada na formatação do laudo estruturado.

Os primeiros sistemas que utilizavam laudos estruturados não foram amplamente adotados principalmente pela dificuldade em conseguir expressar incertezas e relações entre achados. Utilizavam, freqüentemente, modelos de laudos estáticos devido ao limitado poder computacional [6]. Evidências recentes indicam que a aceitação dos sistemas de laudo estruturado entre os imaginologistas, médicos solicitantes e outros profissionais tem progressivamente aumentado. Um excelente exemplo é o padrão BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) do Colégio Americano de Radiologia [7] que é mundialmente difundido, aceito e pesquisado.

Nos hospitais universitários, existe uma grande preocupação em utilizar os dados estruturados para pesquisa clínica, por esse motivo a estruturação é feita por método de imagem e região anatômica, uma vez que, para cada combinação, existe um conjunto de informações relevantes, distinto. Em nosso estudo, optou-se pelo laudo de ultra-sonografia de tireóide por se tratar de um exame com grande solicitação, geralmente ser extenso, devido à presença de nódulos; de elaboração demorada e cuja descrição dos achados não é padronizada, gerando laudos com termos imprecisos, discrepantes, de difícil comparação (quando exames de seguimento), o que gera queixas por parte dos médicos solicitantes, quanto à falta de uniformização das informações obtidas

O objetivo do presente trabalho é o de avaliar a viabilidade, identificando os obstáculos, para implantação de um modelo de laudo estruturado de ultra-sonografia de tireóide em um hospital escola e verificar seus efeitos na transmissão de informação entre médicos executantes e solicitantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após a definição do laudo que seria estruturado, realizaram-se discussões entre os médicos imaginologistas sobre os melhores descritores para os achados mais frequentes do exame ultra-sonográfico de tireóide que deveriam constar do laudo estruturado, baseando-se em experiência pessoal e em revisão de literatura. Após a obtenção de um esboço de laudo estruturado, esse foi discutido com médicos da disciplina de Endocrinologia e Metabologia, que são os principais solicitantes desse tipo de exame. O laudo estruturado final, então, baseou-se na avaliação do que é essencial e deveria ser padronizado, na visão dos solicitantes e executantes.

O laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide foi desenvolvido para o ambiente WEB utilizando a ferramenta Borland Developer Studio 2006 [8] sobre plataforma Microsoft.NET [9]. Para se obter uma interface mais amigável com os médicos executantes foi utilizada uma metodologia que mistura o padrão XML (em língua inglesa “eXtensible Markup Language”) com a linguagem JavaScript denominada AJAX (em língua inglesa “Asynchronous Javascript And XML”). Na base de dados do sistema de informação radiológica-RIS (Radiologic Information System) foram criadas especializações da tabela EXAME_RADIOLOGIA para armazenar o laudo estruturado (figura 1):

- d) EXAME_TIREOIDE: armazenamento do laudo de tireóide estruturado;
- e) EXAME_TIREOIDE_NODULO: armazenamento dos nódulos da tireóide descritos no laudo estruturado;
- f) EXAME_TIREOIDE_ADENOMEGALIA: armazenamento dos níveis de adenomegalias indicados no laudo estruturado.

Com a finalidade de manter compatibilidade com o sistema de informações radiológicas existente, na gravação do laudo estruturado, um texto contendo o descritivo das informações estruturadas é gerado e

gravado na estrutura textual vigente no RIS, de tal forma, que as opções de pesquisa e impressão do laudo não sofressem alterações (figura 1).

Figura 1. Acoplamento do laudo estruturado para ultra-sonografia de tireóide na base de dados do RIS (Radiology Information System)

As informações contidas no formulário estruturado para laudo ultra-sonográfico de tireóide são as seguintes: equipamento, dimensões e simetria dos lobos, condição do istmo, ecogenicidade do parênquima, adenomegalia cervical, estudo color Doppler, outros achados, conclusão diagnóstica e informações sobre cada nódulo encontrado (localização, região, natureza, ecogenicidade, halo, bordas, calcificações e vascularização ao estudo color-Doppler). Várias informações foram padronizadas através da criação de um conjunto de opções para elas (domínio). Por exemplo, na descrição dos nódulos encontrados na tireóide, a maior parte das informações é composta por opções pré-definidas (figura 2).

Figura 2. Domínios de informação referentes aos nódulos encontrados na tireóide.

The screenshot shows a web application window titled 'Laudo Estruturado Web'. It has a status bar at the top showing '00:04:51' and a 'Pausar' button. Below the status bar, there are radio buttons for 'Ausentes' and 'Presentes', with 'Presentes' selected. The main area contains a table with the following columns: No., Localização, Região, Natureza, Ecogenecidade, Halo, Bordas, Calcificações, and Vascularização ao estudo color-doppler. The table has two rows of data. The first row is highlighted in blue. Below the table, there are two buttons: 'Adicionar Nódulo' and 'Remover Nódulo'.

No.	Localização:	Região:	Natureza:	Ecogenecidade:	Halo:	Bordas:	Calcificações:	Vascularização ao estudo color-doppler:
1	Lobo Esquerdo	POLO SUPERIOR	SOLIDO	HIPOECOICO	COMPLETO	BEM DEFINIDAS	AUSENTE	AUSENTE
	Lobo Direto	TERÇO MEDIO	MISTO	ISOECOICO	PARCIAL	IMAL DEFINIDAS	PUNTIFORMES	EM TODO O NODULO
	Istmo	METADE SUPERIOR	CISTICO	HIPERECOICO	AUSENTE		GROSSEIRAS	CENTRAL
		METADE INFERIOR		HETEROGENEO				PERIFERICA
		TODO O LOBO		ANECOICO				

Os médicos solicitantes visualizavam o laudo imaginológico elaborado pelos médicos executantes (imagiologistas) através do sistema de informações hospitalares-HIS (Hospital Information System) ao verificar o texto padronizado gerado automaticamente pelo laudo estruturado.

A estruturação de um laudo não representa um aumento computacional para a base de dados porque para armazenamento das informações textuais são utilizados campos especiais que não permitem indexação, ou seja, ao serem executadas pesquisas por estes campos o banco de dados demanda grande esforço computacional para verificar cada registro armazenado na tabela onde eles estão alocados. Com a estruturação as informações são codificadas, transformadas em campos numéricos, permitindo a indexação e diminuindo o esforço computacional na execução de pesquisas uma vez que não necessita percorrer todos os registros em busca da informação.

A avaliação do estudo foi feita através de dois conjuntos de dados: análise do tempo gasto para confecção do laudo e análise da padronização das terminologias e a transmissão das informações (comunicação) do laudo estruturado obtidas através das informações oriundas de questionários específicos aplicados: um para os médicos solicitantes e outro para os médicos executantes. Cada pergunta era seguida de quatro alternativas de resposta mutuamente exclusiva, sendo enumeradas na sequência de A até D. O questionário dos médicos executantes foi composto por 5 (cinco) questões fechadas que buscavam avaliar respectivamente a padronização, facilidade do relatório, abrangência, preferência e a dificuldade de entender o funcionamento do novo sistema. Além dessas questões, havia

uma questão aberta sobre se havia e quais eram as sugestões. O questionário dos solicitantes foi composto por quatro questões fechadas que buscava avaliar respectivamente a padronização, clareza, transmissão das informações (comunicação) e preferência entre o laudo estruturado e o textual. Também foi inserida uma questão aberta acerca das sugestões.

Para comparar o laudo livre e o estruturado foi utilizado o modelo de regressão linear com efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos). Os modelos lineares de efeitos mistos são utilizados na análise de dados em que as respostas estão agrupadas (medidas repetidas para um mesmo indivíduo) e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada [10]. Esses modelos têm como pressuposto que seus resíduos tem distribuição normal com média 0 e variância σ^2 . Este procedimento foi realizado através do software SAS® 9, utilizando a PROC MIXED. Para as comparações foram utilizados contrastes ortogonais por ser uma técnica bastante eficiente na análise de dados experimentais, como por exemplo, na obtenção de efeitos principais, de efeito de interação e de efeitos aninhados, nas comparações entre grupos de médias e na obtenção dos resíduos específicos, além de poderem ser incluídos facilmente na análise de variância [11].

Esta análise tem como objetivo comparar o laudo estruturado e textual, considerando tempo de escrita total, com nódulos e sem nódulos.

RESULTADOS

Quanto à uniformização das descrições dos achados (tabela 1), a maioria dos médicos executantes (20/21 = 95,24%) concorda que houve padronização, porém alguns deles (13/21 = 61,90%) acham que essa uniformização foi parcial. Por se tratar de um hospital escola e existir rotatividade dos residentes entre as especialidades 1 (um) médico (1/21 = 4,76%) não teve condição de avaliar o laudo estruturado por não ter conhecido o laudo textual. Nenhum médico discordou da afirmação que o laudo estruturado uniformiza a descrição.

Tabela 1 Avaliação da padronização das terminologias pelos médicos executantes.

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 1:
PADRONIZAÇÃO	O laudo estruturado uniformizou a descrição dos achados?	
n=21	Frequência	%
A. Concordo plenamente	7	33,33%
B. Concordo parcialmente	13	61,90%
C. Discordo	0	0,00%
D. Não posso avaliar	1	4,76%

Quanto à facilidade na emissão do relatório (tabela 2), a maioria dos médicos executantes ($13/21 = 61,90\%$) concorda que o laudo estruturado facilitou em partes a emissão do laudo e apenas um médico ($1/21 = 4,76\%$) disse que o novo modelo facilitou por completo a emissão de seu laudo. Houve ainda, aqueles que disseram que o novo modelo não facilitou a emissão do laudo ($6/21=28,57\%$) e um médico ($1/21=4,76\%$) que não pode avaliar por não ter conhecido o laudo textual.

Tabela 2 Avaliação da estruturação do laudo e facilidade na emissão.

MÉDICOS EXECUTANTES		Questão 2:
FACILIDADE	O laudo estruturado facilitou a emissão de seu relatório?	
n=21	Frequência	%
A. Concordo plenamente	1	4,76%
B. Concordo parcialmente	13	61,90%
C. Discordo	6	28,57%
D. Não posso avaliar	1	4,76%

Sobre a abrangência do laudo estruturado, a maioria dos médicos executantes ($15/21 = 71,4\%$) respondeu que não conseguiu inserir alguma informação. Destes, uma parte menor não conseguiu esporadicamente ($7/21 = 33,33\%$) e uma maior não conseguiu inserir frequentemente ($8/21 = 38,10\%$). Esse resultado pode ser atribuído, principalmente ao treinamento parcial dos médicos executantes no

novo sistema e a falta de costume ao ambiente de internet que adiciona itens escondidos nas barras de rolagem de página e nos componentes do tipo “caixa de lista” (Veja discussão)

Apesar das dificuldades a maioria dos médicos executantes ($16/21 = 76,19\%$) preferiu o laudo estruturado (tabela 3), porém uma grande parcela ($14/21 = 66,67\%$) o quer com modificações. Uma parte pequena dos médicos executantes ($5/21 = 23,81\%$) preferiu o laudo textual, como estava antes da entrada do laudo estruturado.

Tabela 3 Preferência dos médicos executantes entre o laudo textual e o estruturado.

MÉDICOS EXECUTANTES PREFERÊNCIA n=21	Questão 4: Qual modelo de laudo você prefere?	
	Frequência	%
A. Texto livre como está	5	23,81%
B. Texto livre com modificações	0	0,00%
C. Laudo estruturado como está	2	9,52%
D. Laudo estruturado com modificações	14	66,67%

A avaliação da dificuldade do médico executante em entender o funcionamento do laudo estruturado demonstrou que a maioria dos médicos ($15/21 = 71,43\%$) não teve dificuldade em entender o seu funcionamento e apenas uma pequena parte ($6/21 = 28,57\%$) esporadicamente teve dificuldades em entender o funcionamento do laudo estruturado.

Na questão aberta, a principal sugestão dos médicos executantes foi quanto à possibilidade de se pesquisar e comparar exames anteriores com a finalidade de acompanhar a evolução de um nódulo, por exemplo. Também foi solicitada a inserção de campos descritivos junto aos nódulos para descrição mais detalhada dos achados.

Todos os médicos solicitantes ($10/10 = 100\%$) concordam que houve padronização dos termos, embora um terço deles ($3/10 = 30\%$) tenha respondido que isso ocorreu parcialmente (tabela 4).

Tabela 4 Avaliação da padronização das terminologias pelos médicos solicitantes.

MÉDICOS SOLICITANTES	Questão 1:	
PADRONIZAÇÃO	Ocorreu uma padronização dos termos utilizados e conseqüentemente, do laudo de exame ultrassonográfico de tireóide?	
n=10	Frequencia	%
A. Concordo plenamente	7	70,00%
B. Concordo parcialmente	3	30,00%
C. Discordo	0	0,00%
D. Não posso avaliar	0	0,00%

Quanto à clareza das informações e a objetividade do laudo estruturado, mais da metade dos médicos executantes ($6/10 = 60\%$) concordam que houve melhora e um terço (30%) afirma que a melhora foi parcial. Também houve um médico ($1/10 = 10\%$) que respondeu não ter melhorado a objetividade e a clareza do laudo com a estruturação.

Todos os médicos solicitantes responderam que as transmissões das informações ficaram melhores após a implantação do laudo estruturado, porém quase a metade deles ($4/10 = 40\%$) afirma que isso ocorreu parcialmente.

A transmissão das informações é um dos itens mais importantes do ato médico, exame de imagem, por ser imprescindível que o médico solicitante receba e entenda o conteúdo do laudo imaginológico elaborado pelo médico executante. Isso influi diretamente na eficiência do exame e, por conseqüência, no cuidado com o paciente.

Tabela 5 Avaliar a preferência do médico solicitante entre o laudo textual e o estruturado.

MÉDICOS SOLICITANTES	Questão 4:	
PREFERÊNCIA	Qual modelo de laudo que você prefere?	
n=10	Frequência	%
A. Texto livre como está	0	0,00%
B. Texto livre com modificações	2	20,00%
C. Laudo estruturado como está	4	40,00%
D. Laudo estruturado com modificações	4	40,00%

A maior parte dos médicos solicitantes ($8/10 = 80\%$) preferiu o laudo estruturado (tabela 5) ao textual ($4/10 = 40\%$), porém a metade gostaria que houvesse modificações no laudo estruturado ($4/10 = 40\%$). Apenas a minoria ($2/10 = 20\%$) prefere o laudo textual com modificações. Na questão aberta, onde era solicitada sugestão, dos 8 (oito) médicos que escreveram sugestões 7 (sete), 87,5%, sugeriram a exibição de uma figura esquemática da tireóide onde os nódulos encontrados estivessem lá assinalados.

Para a análise do tempo de elaboração do laudo, os dados foram agrupados de acordo com a forma de elaboração (textual livre ou estruturada). Dos laudos elaborados por texto livre, 62,42% provinham de pacientes com nódulos tireoidianos. Essa porcentagem foi de 73%, para o grupo de laudo estruturado. Essa proporção é importante, pois os laudos de exames com nódulos tendem a serem mais extensos e complexos e, por isso, mais demorados. Essa significância é demonstrada na análise das médias entre os dois grupos:

Tabela 2: Descrição do tempo (minutos) para a elaboração dos laudos.

Laudo	Tempo	n	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
Estruturado	Total	100	5,43	3,65	0,10	4,70	19,28
	Sem nódulos	27	3,67	2,51	0,12	3,17	11,33
	Com nódulos	73	6,08	3,80	0,10	5,22	19,28
Textual	Total	157	7,14	4,53	0,17	6,22	29,10
	Sem nódulos	59	4,54	3,97	0,17	3,93	29,10
	Com nódulos	98	8,71	4,11	1,02	8,39	20,40

A diferença do tempo total (laudos com presença de nódulos e sem nódulos) e do **tempo dos laudos com nódulos** entre os gerados no modo estruturado e os por texto livre foi **significativa** após a análise estatística ($p\text{-valor} < 0,01$). No entanto, quando se considera apenas os laudos **sem nódulos**, que são mais simples e de fácil redação, chega-se a conclusão que a diferença **não é significativa** ($p\text{-valor}=0,20$).

DISCUSSÃO

Observa-se, na literatura, que a estruturação dos laudos é uma prática cada vez mais aceita, embora também seja um desafio, por conta das especificidades de cada tipo de informação [12,13]. Em um hospital- escola, esse desafio é obrigatório, pois além da melhoria na transmissão de informações, os ganhos potenciais, com a estruturação de laudos, nos setores de ensino e pesquisa ainda não são mensuráveis, porém são, à primeira vista, enormes. Em todos os setores de atividade produtiva, a quebra de um conceito utilizado durante décadas necessita de novas soluções que acrescentem funcionalidade e eficiência. E, mesmo quando esses quesitos são preenchidos, ainda assim, há sérias resistências às mudanças.

Na implantação do laudo estruturado junto aos médicos executantes, ficou notória a diferença de opinião entre aqueles que fizeram treinamento ou possuíam facilidade com o ambiente de internet, daqueles que não participaram do treinamento ou tinham dificuldade com o ambiente de internet. Os primeiros, assim que percebiam que a ferramenta que utilizavam no seu dia-a-dia estava sendo aprimorada, logo encamparam a inovação. Enquanto aqueles que não fizeram treinamento ou tinham dificuldade com o ambiente de internet, encaravam a nova ferramenta como um obstáculo ao seu trabalho, preferindo a elaboração livre (laudo textual). Esse fato influenciou bastante as respostas ao questionário; quem não tinha dificuldade com a nova ferramenta, em geral, era notoriamente a favor da estruturação, enquanto os outros encaravam com ceticismo a nova proposta. Porém, mesmo os médicos que enxergavam vantagens na estruturação do laudo, preferindo-o ao texto livre, apresentaram sugestões com intuito de aprimorá-la. Como exemplo, a sugestão de inclusão de um campo para comparação com exames anteriores.

Do exposto fica claro que a implantação de um esquema de laudo estruturado deve ser encarada como um processo contínuo, que sofrerá mudanças e adaptações de acordo com solicitações da prática médica e não como um projeto com término pré-determinado. No processo de implantação, deve-se assegurar que, não só todos os médicos tenham sido instruídos em relação ao funcionamento, mas também que durante certo período de tempo inicial, alguém que conheça a fundo o programa e o

ambiente no qual está inserido fique à disposição no local de trabalho, para que possa dirimir dúvidas, à medida que apareçam na rotina de execução de exames. A falta de treinamento adequado deve ser encarada como uma limitação importante no desenvolvimento da estruturação de laudos. É fundamental que o programa seja feito e inserido em uma interface amigável, o que é conhecido em informática, pelo jargão em inglês “user friendly”. Exemplo dessas situações: houve médicos que não encontraram as opções de uma determinada característica do nódulo, porque não rolaram até o final a caixa de rolagem (combobox) ou não repararam que, alguns campos só eram exibidos, após a seleção das opções; por exemplo, as características dos nódulos só apareciam após ser assinalado o campo “PRESENÇA DE NÓDULOS”.

Além da familiaridade e da própria definição de preferência por um ou outro método, a falta de treinamento também influenciou o tempo para elaboração do laudo estruturado, isto porque vários médicos perderam tempo considerável procurando, sem saber ao certo, onde estava o descritor que necessitava para elaborar o seu laudo. Provavelmente, um período maior de treinamento teria aumentado ainda mais a diferença entre o tempo gasto para elaboração de um texto livre e o tempo de confecção do laudo estruturado.

No caso de uma instituição de ensino e pesquisa, alguns outros aspectos são importantes na implantação de um laudo estruturado. Existe, em algumas situações, a intenção de usar informações para pesquisa clínica e ensino. Cruzar informações, filtrar e analisar são fundamentais para ajudar os pesquisadores a compilarem dados que direcionem suas pesquisas e selecionar material didático. Com as informações estruturadas, pesquisas podem ser direcionadas não só a partir de patologias, porém listando-se termos descritivos no RIS. Isso aceleraria a pesquisa e acrescentaria precisão ao levantamento. Além disso, levantamentos poderiam ser feitos, através de cruzamento de dados ou combinações de critérios, sem que isso incorresse em aumento de tempo. Em relação ao ensino, material didático poderia ser facilmente selecionado, a partir de descritores- padrões específicos [14].

Analisando-se a perspectiva dos médicos solicitantes, fica claro que, para eles, o laudo estruturado uniformiza a descrição e facilita a transmissão de informações, possibilitando que os dados

obtidos no exame de imagem cheguem de forma mais clara, homogênea e sem perda significativa de informações. Esse é um dado relevante, pois é o grupo que recebe as informações, portanto eram os mais indicados para avaliar se houve melhoria ou não na transmissão de informações. A nítida preferência dos médicos solicitantes entrevistados pelo laudo estruturado (80%) indica que a padronização de descritores, associada a um texto conciso e claro, é, realmente, um fato aguardado por quem recebe um relatório médico. Interpretou-se como essencial, para a preferência dos médicos solicitantes pelo laudo estruturado, a sua participação na criação do programa de laudo estruturado, uma vez que as impressões fornecidas pelos endocrinologistas solicitantes, bem como a sua definição do que era essencial em um relatório padrão de US de tireóide foi fundamental para definir o formato de laudo estruturado utilizado.

Pode se atribuir a preferência de 20% dos médicos solicitantes e 23,1% dos executantes pelo textual a diversos fatores. Um deles seria a diversidade de opiniões existentes em qualquer meio e em relação a qualquer assunto. Outras hipóteses seriam a maior ou menor facilidade de se lidar com computadores e programas; e a heterogeneidade de ambos os grupos, que incluem médicos em formação (residentes em treinamento, nos diversos níveis) e médicos já formados (médicos assistentes e docentes). É compreensível que membros do primeiro grupo, tanto entre os solicitantes como entre os executantes, ainda não tenham muito claro, devido a experiência restrita, as dificuldades geradas por laudos médicos imprecisos e/ou inconclusivos. Além disso, por não ser a função precípua dos residentes e assistentes, muitos deles não visualizam os benefícios que podem ser obtidos a partir do laudo estruturado em relação às atividades de pesquisa e ensino [15].

Na análise do tempo para elaboração do laudo textual e estruturado, não houve diferença significativa entre as médias do tempo para os laudos sem presença de nódulos ($p\text{-valor}=0,20$). Porém a análise que considera os laudos com presença de nódulos e todos os laudos demonstram que há diferença significativa ($p\text{-valor} < 0,01$). O laudo estruturado é mais rápido que o laudo textual quando existe a presença de nódulos e quando se considera os laudos com e sem nódulos (todos os laudos), porque a descrição dos laudos com nódulos é trabalhosa e extensa. Além disso, no laudo textual, quando existiam nódulos, os modelos pré-definidos para preenchimento do laudo de tireóide não eram

eficientes e necessitavam de muitas alterações para que os achados pudessem ser descritos de forma aceitável. Esse era um ambiente propício para que a subjetividade do médico pudesse produzir laudos vagos, incompletos ou imprecisos.

Ainda sobre as particularidades da implantação de um laudo estruturado em uma instituição de ensino de grande porte, é importante ressaltar a tarefa de inseri-lo em um sistema de informações já operante. Em nossa instituição, são os médicos residentes que elaboram o laudo diretamente no RIS e aí os primeiros obstáculos: fazer um sistema que venha ao encontro da estratégia da informática do hospital, estruture os dados de forma a permitir pesquisas com o maior número de critérios possíveis (permita extração seletiva de dados), mantenha compatibilidade com o sistema legado que não é estruturado (textual) e, principalmente, que ofereça facilidades e recursos adicionais para convencer os médicos a o utilizarem.

Apesar das ressalvas e das mudanças sugeridas no programa de geração de laudo estruturado, concluiu-se que essa forma de relatório foi a preferida tanto pelos médicos solicitantes como pelos executantes, pois além da redução no tempo de elaboração do laudo, que pode ser ainda mais expressiva, conforme haja familiarização com o programa de geração do laudo estruturado, houve padronização na descrição e melhoria na transmissão de informação.

CONCLUSÃO

Este trabalho concluiu que é viável a implantação de um laudo estruturado em um hospital-escola desde que exista treinamento e suporte aos médicos executantes na elaboração do laudo estruturado e a conscientização de sua importância para pesquisa. Também ficou demonstrado que ele melhora o tempo de elaboração do laudo e a transmissão das informações entre médico solicitante e executante.

REFERÊNCIAS

1. Fenelon S. Aspectos éticos-legais em Imaginologia. Radiologia Brasileira. 2003; 36(1):3-4.
2. Blankenship JC, Menapace FJ, Fox LS et al. Telephone reporting of the results of cardiac procedures: feasibility and primary care physician preferences. Am J Med 1999;106:521–526
3. Berlin L. Malpractice Issues in Radiology: Communication of the Significant but not Urgent Finding. Am J Roentgenol.– 1997; 168:329–331.
4. Liederman EM, Morefield CS. Web messaging: a new tool for patient-physician communication. J Am Med Inform Assoc 2003;10:260–270
5. Hussein R, Engelman U, Schroeter A et al. DICOM Structured Reporting. Part 1. Overview and Characteristics. RadioGraphics. – 2004,24:891-896.
6. Langlotz CP & Meininger L. Enhancing the expressiveness and usability of structured image reporting systems Proc AMIA Annu Fall Symp.2000, 467-71.
7. American College of Radiology. ACR BREAST IMAGING AND RADIOLOGICAL DATA SYSTEM BIRADS 3a edição. 2003. Reston, Virginia, EUA.
8. Zarko G.D. History from Pascal to Borland Developer Studio 2006, disponível em: <http://delphi.about.com/cs/azindex/a/dhistory.htm>, 2009. Acessado em 26 de janeiro de 2009.
9. Microsoft. .Net Framework Overview, disponível em: <http://www.microsoft.com/net/overview.aspx>. Acessado em 26 de janeiro de 2009.
10. Schall R. Estimation in Generalized Linear Models with Random Effects. Biometrika, 1991; 78(4):719-727.

11. SAS Institute Inc.. SAS/STAT® User's Guide. Version 9. Cary, NC: SAS Institute Inc.. 1999.
12. Arnold CW, Bui AAT, Morioka C, et al. Informatics in Radiology: A Prototype Web-based Reporting System for Onsite-Offsite Clinician Communication. *RadioGraphics*, 2007; 27(4): 1201 - 1211.
13. Langlotz C.P. & Weiss D.L. Structured Reporting: Patient Care Enhancement or Productivity Nightmare? *Radiology*, 2008; 249:739-747.
14. Ernst RD, Baumgartner BR, Tamm EP et al. Development of a teaching file by using a DICOM database. *RadioGraphics* 2002;22:217–221
15. Reiner B Knight N, Siegel EL. Radiology reporting, past, present, and future: the radiologist's perspective. *J Am Coll Radiol*. 2007 May;4(5):313-9.