

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (CD) Fernanda Alvarenga Leite Arantes

O USO DA DIGITALIZAÇÃO NA CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM:
EM BUSCA POR MELHORIAS NA PROBLEMÁTICA DO ARQUIVAMENTO DOS
MODELOS DE ESTUDO

Rio de Janeiro

2012

CC (CD) Fernanda Alvarenga Leite Arantes

O USO DA DIGITALIZAÇÃO NA CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM:
EM BUSCA POR MELHORIAS NA PROBLEMÁTICA DO ARQUIVAMENTO DOS
MODELOS DE ESTUDO

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior.

Orientadora: CC (CD) Irma Cunha Matos

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2012

RESUMO

O estudo apresentado objetiva investigar de que modo a utilização de imagens digitais pode sanar a problemática do armazenamento dos modelos de estudo na Clínica de Ortodontia da OCM. Foi constatado junto a essa clínica que existem mais de 2000 modelos de estudo armazenados, dos pacientes atualmente em tratamento, cujo processo de catalogação revelou-se exaustivo e que, ainda no ano de 2012, haverá a confecção de cerca de 300 novos modelos de estudo. O incremento anual desta documentação irá requerer adequação constante de espaço físico. Faz-se, então, necessário apresentar as vantagens encontradas nessa pesquisa do uso da informática na ortodontia, com a utilização das imagens digitais e posterior descarte dos modelos de estudo, e a importância da certificação destes documentos garantindo sua responsabilidade legal, a fim de melhorar a assistência especializada prestada, visando à erradicação do problema apresentado. Este trabalho realizou uma pesquisa, por meio de dados bibliográficos, com o objetivo final de sugerir melhorias para essa questão e concluiu que a mesma seria sanada através da utilização de imagens digitais.

Palavras-Chave: Digitalização, Imagens Digitais, Modelos de Estudo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 O SUPORTE DIGITAL NA MARINHA DO BRASIL	5
3 A CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM	6
4 MODELOS DE ESTUDO, CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES	8
5 VANTAGENS DO USO DA DIGITALIZAÇÃO	9
6 CERTIFICAÇÃO DIGITAL	10
7 MELHORIAS NA CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM: SUGESTÕES	12
7.1 OrthoCAD	12
7.2 Widialabs	13
7.3 Scanner XCAD – O primeiro scanner CAD/CAM brasileiro	14
7.4 Importância da digitalização de modelos para a clínica de ortodontia da OCM	15
8 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia é a área da Odontologia responsável pelo diagnóstico, prevenção, interceptação e tratamento das irregularidades dentárias e faciais. Surgiu como especialidade formal nos Estados Unidos, em curso de especialização ministrado por Edward Hartley Angle em 1901. Em 1923, o Dr. Carlos de Almeida Lustosa tornou-se o primeiro ortodontista brasileiro diplomado na *Angle School of Orthodontia*. No Brasil, o primeiro curso de pós-graduação em ortodontia foi iniciado na Universidade do Brasil, futura UFRJ, sendo oficializado em 1960 (SBO 50 ANOS, 2005).

O CMG (CD) Paulo Affonso Dimas Rios Ciruffo, em um relato à SBO 50 ANOS (2005, p. 212) descreveu que a criação do serviço de ortodontia na Marinha do Brasil ocorreu da seguinte maneira:

Em 1955 a Assistência Médica Social da Armada (AMSA) criou o Serviço de Ortodontia. Como não existiam cirurgiões-dentistas especializados neste setor, foi contratado o Dr. Moacyr Rutowitsch para iniciar o atendimento nos primeiros pacientes. Na época, não existiam cursos de formação de ortodontistas no país. Com a aprovação das autoridades da AMSA e da Diretoria do Pessoal Militar, o Dr. Moacyr Rutowitsch iniciou um curso de Ortodontia com dois anos de duração. O curso teve início em 06 de julho de 1957. A partir desta época, a Odontologia Naval começou a prestar um serviço assistencial aos pacientes portadores de má oclusão, na antiga AMSA.

Em nível mundial, a partir da década de 1980, a informática e a tecnologia começaram a se integrar à odontologia com programas de gerenciamento de pacientes e programas de cefalometria radiográfica (PEREIRA, 2003a).

Em 1990 a Marinha do Brasil, que foi pioneira na criação do serviço de ortodontia nas Forças Armadas, também saiu à frente ao adquirir, para a Clínica de Ortodontia, o programa de computador *Orto Manager*, que até os dias de hoje é utilizado pela clínica para controle das inscrições dos pacientes de forma satisfatória. Esse programa foi utilizado na coleta de dados sobre os pacientes que foram chamados para iniciar seus tratamentos ortodônticos no ano de 2012, permitindo que esse estudo fosse realizado.

Décadas se passaram e atualmente a informática e a tecnologia já estão totalmente integradas à rotina dos profissionais da área da ortodontia mundialmente, e o uso de imagens, de qualquer natureza, ganhou importante papel nas atividades práticas diárias. As radiografias e fotografias digitais constituem exemplos dessa integração e a utilização de modelos de estudos digitais vem sendo anunciada como o mais recente componente da documentação ortodôntica computadorizada. Além dessa documentação odontológica informatizada, a busca

de informações e inovações tecnológicas se tornou imprescindível. As criações científicas são céleres no mundo de hoje, gerando caminhos fartos e rápidos que só novas tecnologias possibilitam. Quem deixa de utilizar estas ferramentas fica para trás e perde a competitividade saudável (PEREIRA, 2003a).

Para fazer o planejamento ortodôntico de um caso é necessária a confecção de uma documentação ortodôntica completa por paciente, com fotos intra e extra-orais, radiografias, traçados cefalométricos, exame e acompanhamento clínico, planejamento do caso e modelos de estudo confeccionados em gesso. Dentre todos os componentes da documentação ortodôntica citada, os últimos são os mais volumosos, e por serem confeccionados em gesso, de maior massa, exigem maior espaço físico e organização em seu armazenamento.

A Clínica de Ortodontia da Odontoclínica Central da Marinha (OCM) presta atualmente atendimento a cerca de 1500 usuários do Fundo de Saúde da Marinha (FUSMA) possuindo armazenados em suas instalações mais de 2000 modelos de estudo. Segundo o programa *Orto Manager* a expectativa é de que, ainda no ano de 2012, haverá a necessidade de confecção de 300 novos modelos de estudo, necessidade esta que será anualmente incrementada com a chegada de novos pacientes, requerendo consigo adequação constante de espaço físico para esse armazenamento.

Em virtude da problemática observada em relação às necessidades contínuas de ampliação do espaço físico para armazenagem das documentações ortodônticas dos tratamentos realizados na Marinha do Brasil, este trabalho tem por objetivo avaliar a possibilidade de digitalização dos modelos de estudo da Clínica de Ortodontia da OCM, seguindo a tendência mundial já apresentada.

2 O SUPORTE DIGITAL NA MARINHA DO BRASIL

A Marinha do Brasil, visando atender aos dispositivos legais vigentes, publicou, em 2010, as Normas para a preservação de documentos arquivísticos em suporte digital na Marinha, onde está demonstrada a Gestão Eletrônica de Documentos que se aplica a este estudo por ser o conjunto de tecnologias utilizadas para organização de documentos digitais ou eletrônicos, que neste caso seriam os modelos de estudo, de uma organização militar, a OCM, com a função de capturar, gerenciar, armazenar e distribuir os documentos ou imagens digitalizadas (BRASIL, 2010).

Essa publicação demonstra que a instituição pretende acompanhar a tendência mundial do uso da informática na digitalização de documentos e embasa as sugestões de inovação tecnológica que serão apresentadas para a clínica de ortodontia da OCM e ainda apresenta os pressupostos jurídicos para a garantia das imagens digitais que serão geradas. A autenticidade, a integridade e a validade jurídica dos documentos digitais, no entendimento da Consultoria Jurídica-Adjunta do Comando da Marinha, expresso na Manifestação Jurídica nº 232/2009, datada de 16 de novembro, constatada em BRASIL (2010, p. 2-3) é que:

Um documento assinado em papel, digitalizado e autenticado digitalmente por pessoa credenciada, mas diferente de quem assinou o documento, terá validade jurídica se, a quem tal documento for oposto, seja admitido como válido ou aceito, desde que garantida a confiabilidade da base de dados eletrônicos. No caso da autenticação ter sido feita pelo ICP-Brasil, sua validade jurídica será inquestionável, independentemente de a quem for oposto o aceite ou o admita como válido.

3 A CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM

A OCM é segundo BRASIL, 2012:

“Um Órgão Técnico de Execução pertencente ao Subsistema Assistencial do Sistema de Saúde da Marinha (SSM) voltada ao atendimento dos pacientes em nível secundário. [...] Para tanto, são envidados esforços os mais diversos, que incluem cursos de aperfeiçoamento no âmbito naval e em instituições civis, investimentos em tecnologias modernas que atendam aos requisitos do Sistema de Saúde da Marinha, cuidado com a higiene e conforto das dependências físicas do prédio e das salas de espera, planejamento e execução de programas de prevenção odontológica e a assistência odontológica em nível secundário de natureza preventiva, curativa e reabilitadora”¹.

Na clínica de ortodontia da OCM são oferecidos tratamentos ortodônticos corretivos e interceptativos ela técnica *Edgewise* na faixa etária de 09 a 16 anos. São realizados procedimentos que necessitam de cirurgiões-dentistas especializados em curso de pós-graduação. Na OCM esse curso é oferecido em regime integral e dura em torno de 24 meses. (BRASIL, 2012).

Ao iniciar o tratamento ortodôntico o usuário do SSM passa por uma série de procedimentos necessários ao planejamento do tratamento da sua maloclusão, tais como: o exame clínico, as radiografias, as fotografias da face e do perfil (extraorais) e dos arcos dentários (intraorais) e ainda a moldagem para realização dos modelos de estudo. Esses

¹ Informação obtida no site da Odontoclínica Central da Marinha. Disponível em: <<http://www.ocm.mb>>. Acesso em: 27 de maio de 2012.

modelos servirão tanto para registro inicial da oclusão do paciente, antes do início do tratamento, quanto para o estudo e planejamento do caso pelo ortodontista, que realizará a medição dos dentes e fará várias outras análises dos modelos com o uso do paquímetro, manualmente.

Em relação à obrigatoriedade legal, segundo a qual os registros odontológicos dos pacientes precisam ser armazenados, GONÇALVES, DOTTA e SERRA (2011, p. 92) relatam:

A menor quantidade de tempo que todos os registros dos pacientes devem ser mantidos baseia-se no prazo prescricional da lei aplicável, onde um possível processo por imperícia tenha a possibilidade de ser impetrado. O Código Civil Brasileiro, ao ditar normas prescricionais, afirma, no Art. 206, que a pretensão de reparação civil prescreve em três anos. Não se pode olvidar, porém, o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, que também se aplica à relação profissional/paciente, e determina o seguinte prazo prescricional, no Art. 27: "... que prescreve em cinco anos a pretensão à reparação pelos danos causados por fato do produto ou serviço [...] iniciando-se a contagem a partir do conhecimento do dano e de sua autoria".

Entende-se que, devido a este último prazo citado, que inicia sua contagem a partir do conhecimento do dano, os prontuários devem ser conservados eternamente, não podendo ser descartados no final do tratamento. Ressalta-se que os modelos de estudo fazem parte do prontuário odontológico do tratamento ortodôntico e, portanto, devem ser armazenados junto aos demais exames complementares indefinidamente (GONÇALVES, DOTTA e SERRA, 2011).

Com o passar dos anos, o acúmulo desses modelos se mostra problemático com a necessidade de mantê-los afastados de danos físicos e químicos e em lugar de fácil acesso, com catalogação eficiente, requerendo estrutura crescente para seu armazenamento (JOFFE, 2004).

Atualmente a clínica de ortodontia da OCM presta atendimento a cerca de 1500 usuários do Fundo de Saúde da Marinha (FUSMA) possuindo armazenados em suas instalações mais de 2000 modelos de estudo, dos pacientes que estão atualmente em tratamento, em prateleiras espalhadas em todos seus consultórios e alguns compartimentos, com difícil processo de catalogação. Em média, a cada ano, a expectativa é de que 300 novos modelos de estudo sejam confeccionados, oriundos do tratamento de pacientes iniciais e ainda dos pacientes transferidos de outros distritos navais, para continuidade de seus tratamentos ortodônticos. Os modelos de estudo dos pacientes que terminaram o tratamento ortodôntico a mais de cinco anos estão armazenados no LFM (Laboratório Farmacêutico da Marinha).

4 MODELOS DE ESTUDO: CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES

De acordo com GALLÃO S. (2010, p. 27):

Os modelos de estudo são fundamentais para o diagnóstico e planejamento individualizados. Eles nos permitem inclusive avaliar situações onde a análise clínica intrabucal nos restringe. A visão tridimensional que eles proporcionam os tornam mais interessantes que as fotografias para realizar medições e também para expor ao paciente as opções de tratamento.

Os modelos de estudo são uma parte essencial do processo do tratamento ortodôntico dos pacientes. Eles são confeccionados em gesso e têm duas funções principais: fornecer informações para o diagnóstico e planejamento do tratamento e registrar, de maneira tridimensional, a maloclusão original, a evolução do tratamento e a sua finalização. A análise dos modelos de estudo avalia as relações oclusais, possibilita que o ortodontista identifique os problemas a serem corrigidos e defina a mecânica ortodôntica a ser empregada. Esses modelos também servem para a apresentação de casos, avaliação do progresso e resultados do tratamento e como registro permanente do paciente. Embora os modelos de estudo sejam quase indispensáveis para o ortodontista, por serem feitos em gesso, eles têm uma série de desvantagens em termos de armazenamento e recuperação, transferência e versatilidade de diagnóstico (JOFFE, 2004).

Adicionalmente, a manipulação contínua realizada, para as medições necessárias ao diagnóstico dos casos, desgasta o gesso, diminuindo a precisão dos dados mensurados e aumentando a probabilidade de sua fratura pelo manuseio. Os modelos de estudo podem quebrar. Se houver a quebra ocorrerá o mais grave dos inconvenientes: o risco da perda definitiva do registro da oclusão antes do início do tratamento ortodôntico, que é parte do prontuário odontológico individual de cada paciente (REDMOND, 2001).

O Código de Ética, reformulado pelo Conselho Federal de Odontologia em BRASIL (2003, p. 3) cita que:

Entre os deveres dos cirurgiões-dentistas, está a elaborar e manter atualizados os prontuários na forma das normas em vigor, incluindo os prontuários digitais e a elaboração e guarda de prontuários clínicos, nos quais se enquadram os modelos de gesso, mantendo-os atualizados e conservando-os em arquivo próprio.

Durante muitos anos, o padrão e única opção para a realização de diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodônticos foi a utilização dos modelos gesso. Nesse cenário, o aumento da quantidade de pacientes em tratamento ou tratados promove o incremento na

quantidade desses modelos a serem armazenados nos consultórios (JOFFE, 2004).

Esta última descrição apresentada é o retrato da atual da situação, em relação aos referidos modelos de estudo, na Clínica de Ortodontia da OCM, os quais geram a ocupação de grande espaço físico nos consultórios e compartimentos para estocagem. Ainda, há o risco de quebra dos mesmos e consequente perda do registro permanente do paciente, antes de iniciar o tratamento ortodôntico. Salienta-se que os modelos de gesso dificultam a troca de informações à distância com outros profissionais.

5 VANTAGENS DO USO DA DIGITALIZAÇÃO

Várias áreas de atuação profissional estão fazendo uso dos recursos tecnológicos atualmente disponíveis, inclusive a ortodontia. Os ortodontistas usam computadores para manutenção de registros clínicos, educação dos pacientes, explanação do caso para colegas e responsáveis pelos pacientes, entre outras tarefas. Computadores tornaram-se uma necessidade e não uma opção. A introdução de modelos digitais oferece a esses profissionais uma alternativa aos modelos de estudo de gesso, usados rotineiramente (SANTORO, 2003).

A digitalização computadorizada dos modelos de estudo se mostra como solução inovadora. Os modelos dentários digitais em três dimensões (3D) foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso. A precisão e a rapidez para obtenção dos dados de diagnóstico, a facilidade de armazenamento das informações e a possibilidade de se dividir essas informações via *internet* com outros profissionais, em qualquer lugar e a qualquer hora, são apontadas como as principais vantagens dessa nova abordagem de diagnóstico. A informação em 3D é detalhada, exata e reproduzida muito claramente em nossos monitores (MARCEL, 2001).

Os modelos digitais também constituem uma excelente ferramenta para a educação do paciente. A nova geração de pacientes em tratamento ortodôntico está familiarizada com recursos de informática e se sente confortável com as imagens geradas por um computador. Tal geração provavelmente espera que o profissional de odontologia utilize esses recursos quando visita seus ortodontistas. Os modelos digitais podem ser mostrados ao paciente e seus responsáveis para ilustrar a melhoria da sua oclusão dentária. Em última análise, os referidos modelos melhoram a comunicação entre o clínico, o paciente e seus responsáveis (STEWART 2004).

Segundo as conclusões do trabalho científico de OLIVEIRA *et al* (2007, p. 93):

Os modelos ortodônticos digitais se mostraram tão confiáveis quanto os de gesso para aferição de medidas comumente utilizadas para o diagnóstico, uma vez que não houve diferenças estatisticamente significantes. A única medida com diferenças estatisticamente significantes foi o comprimento mesiodistal do dente 45. Entretanto, tais valores se mostraram dentro de padrões clinicamente aceitáveis.

O uso dos modelos odontológicos digitais no Brasil tem aumentado, seguindo uma tendência mundial causado pela crescente demanda do emprego de recursos odontológicos de tecnologia, portanto, o potencial para utilização rotineira dessa inovação tecnológica é inegável. O armazenamento e a manipulação facilitados, com menor risco de perda de informações, a possibilidade de estudo dos modelos à distância e o menor tempo necessário para medições são outros pontos positivos no emprego dos modelos digitais na Ortodontia. Entretanto, o alto custo do uso da digitalização, especialmente para os padrões brasileiros, pode retardar esse acontecimento, sendo interessante avaliar-se a possibilidade de investimentos para o desenvolvimento de tecnologia nacional na área (OLIVEIRA *et al*, 2007).

Na Marinha do Brasil, especificamente à Clínica de Ortodontia da OCM, o acesso aos recursos disponíveis para aquisição de imagens, auxiliaria nos procedimentos odontológicos; com a possibilidade de armazenar digitalmente os modelos de estudo e descartar os modelos de gesso, com isso minimizaria o uso do espaço físico da clínica, com eventual reaproveitamento de áreas inertes, o que possibilitaria a melhor organização da clínica e novas áreas de atendimento e espera, onde, possivelmente, o paciente será melhor atendido, proporcionando maior motivação aos militares que servem na instituição e satisfação aos pacientes usuários do serviço de ortodontia da clínica.

6 CERTIFICAÇÃO DIGITAL

O governo brasileiro, pela Medida Provisória 2200-2, publicada em 24 de agosto de 2001, instituiu a infra-estrutura de Chaves Públicas Brasileiras - ICP-Brasil, com poderes para formar no Brasil a Cadeia da Certificação Digital, criada para garantir a autenticidade, integridade e validade jurídica dos documentos eletrônicos, bem como a realização de transações eletrônicas seguras (BRASIL, 2001).

A assinatura digital é reconhecida mundialmente por sua legalidade, sendo aceita pelos tribunais da justiça por ser considerada como detentora de maior confiabilidade. Ao se utilizar um Certificado Digital emitido pelo ICP-Brasil, o valor jurídico será inquestionável, sendo mais confiável até do que a assinatura do próprio punho, que deve ser reconhecida em

cartório, com a presença de testemunhas. Um documento assinado de forma manuscrita é muito mais fácil de ser falsificado do que um documento assinado digitalmente (PEREIRA C., 2003b).

Segundo com EID, AQUILINO, PEREIRA (2008, p.173):

Dessa forma, aqueles que dispõem da assinatura digital já podem efetuar troca e armazenagem de documentos e informações com a devida segurança física e jurídica. Uma vez que a tecnologia da Certificação Digital e a possibilidade de assinar arquivos eletronicamente vêm transpor as relações de confiança que já existiam no universo físico para o ambiente digital.

A Certificação Digital é um mecanismo que propicia validade jurídica aos documentos e aos modelos de estudo digitais, tendo aplicabilidade para fim público ou particular, sendo aceito em toda a esfera governamental, trazendo segurança legal, garantindo a validade jurídica de documentos em forma eletrônica para o profissional e para o paciente (GONÇALVES, DOTTA, SERRA, 2011).

A certificação é uma atividade de reconhecimento em meio eletrônico que se caracteriza pelo estabelecimento de uma relação única, exclusiva e intransferível entre uma chave de criptografia e uma pessoa física, jurídica, máquina ou aplicação (assinatura digital). A infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) é uma forma de certificação digital instituída no Brasil desde 2002, sendo inquestionável (BRASIL, 2010).

De acordo com PEREIRA C., 2003b:

O certificado digital é considerado válido a partir do momento de sua emissão. Com ele, o indivíduo poderá assinar todos os documentos emitidos na forma eletrônica. Através de um *software* para assinatura de documentos, alguns disponíveis gratuitamente na *internet*, poderá selecionar qualquer arquivo, não importando seu formato (texto, imagem ou vídeo) e inserir sua assinatura. A partir do momento em que um arquivo eletrônico estiver assinado digitalmente, não poderá ser alterado, de forma que se isso ocorrer será indicado que houve violação de seu conteúdo após a assinatura.

Como a certificação digital se trata de entendimento recente, regulamentado pela medida provisória 2200/2, de agosto de 2001, esse procedimento ainda não está muito difundido na Odontologia e deve ser divulgado para conhecimento de toda a classe (GONÇALVES, DOTTA, SERRA, 2011).

A possibilidade de manter as documentações dos pacientes somente em meio digital tem trazido repercussões nos cirurgiões dentistas de todo o país, que tentam livrar-se da obrigação de manter os registros em papel, meio atualmente predominante na armazenagem de informações clínicas de pacientes, e passam a usufruir das inúmeras vantagens de manter os documentos em formato digital, uma vez que estes facilitam o acesso,

busca e manipulação de informações, além do fácil compartilhamento e armazenagem facilitada (EID, AQUILINO, PEREIRA, 2008).

Assim, um documento eletrônico assinado tem a garantia de que a sua informação não pode ser modificada, sua origem não pode ser negada e a garantia da identificação de quem a informação procedeu tendo maior confiabilidade, pela sua consistência jurídica, do que os papéis. O que não surpreende, pois é sabido que os documentos em papéis podem ser falsificados com extrema perfeição e certa facilidade (Pereira C., 2003b).

Essas informações captadas, em relação à certificação digital, são indispensáveis ao nosso estudo para demonstrar que os arquivos digitais gerados a partir da digitalização dos modelos de estudo, desde que certificados, na legislação vigente, são totalmente confiáveis e legais, podendo ser implementados sem riscos de danos jurídicos à Clínica de Ortodontia da OCM.

7 MELHORIAS NA CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM: SUGESTÕES

Considerando-se os benefícios ao digitalizar e posteriormente descartar os 2000 modelos de estudo que estão em todos os consultórios e alguns compartimentos da clínica, dentre eles o de otimizar o aproveitamento do espaço utilizado na unidade, através do armazenamento dos arquivos digitais, cuja ocupação de espaço físico ocorre em função do tamanho das mídias de armazenamento utilizadas, como CDs, DVDs, *pendrives* e outros dispositivos menores, como cartões de memória *flash* do tipo micro SD, este trabalho sugere a contratação de um serviço especializado ou aquisição de aparelho *scanner* digital com o propósito de gerar imagens digitais a fim de melhorar a assistência especializada prestada.

Serão apresentadas duas opções de empresas do ramo de serviço: a líder mundial americana OrthoCAD, a concorrente brasileira Widialabs e ainda uma empresa para aquisição do *scanner* digital: a *Scanner XCAD*.

Ressalta-se que para uma tomada de preços em uma possível aquisição ou contratação de serviço para a clínica, via processo licitatório, outras empresas deverão ser investigadas.

7.1 OrthoCAD

O OrthoCAD é um sistema americano de computador, patenteado, que cria imagens digitais a partir das moldagens dos modelos dentários. Para obter a digitalização dos

modelos, os usuários enviam as moldagens em alginato das arcadas superior e inferior, com as mordidas em cera, dos seus pacientes, para o laboratório do serviço OrthoCAD, nos Estados Unidos. Dentro de uma semana, as impressões são digitalizadas, convertidas em imagens digitais e enviadas; através da internet, para o solicitante. O usuário pode então armazenar, recuperar, diagnosticar e enviar seus modelos de estudo eletronicamente. Adicionalmente, ao adquirir o serviço, será disponibilizado um *software* que fornece medidas precisas, auxiliando o ortodontista no diagnóstico dos casos, ao fornecer o *overbite*, o *overjet*, a análise de Bolton e o desvio de linha média, medidas estas que seriam feitas manualmente pelo ortodontista, nos modelos em gesso durante o planejamento, tratamento e controle do pós-tratamento. (MARCEL, 2001).

Esse *software* permite ainda que o profissional manipule virtualmente o conjunto de modelos fornecidos, podendo ter uma visão completa e detalhada da maloclusão. O sistema OrthoCAD fornece o software, a chave de usuário, manuais e material de transporte. Não há necessidade de adotar novos procedimentos ou de novos materiais. Todos os materiais de transporte são fornecidos com antecedência (JOFFE, 2004).

A precisão do *software* do sistema OrthoCAD, para análise de espaço em modelos digitais é clinicamente aceitável e reproduzível, quando comparada com análises convencionais em modelos de gesso (LEIFERT et al.,2009).

Conforme relata GREHS (2009, p. 29):

A utilização de modelos de estudos digitais parece ter potencial para se acrescentar a essa tendência, o que poderia significar um desenvolvimento no processo de armazenamento das informações necessárias ao diagnóstico ortodôntico. Entretanto, o alto custo para a obtenção dos modelos digitais dificulta sua inclusão na rotina clínica do ortodontista brasileiro, visto que esse exame complementar é recente e o domínio de sua tecnologia pertence a empresas norte-americanas. Hoje, a maioria dos programas existentes no mercado não foi desenvolvida no Brasil, o que acarreta altos custos no envio das impressões das arcadas do paciente ou dos modelos de gesso para o exterior a fim de transformá-los em imagens digitais.

Na OCM, por se tratar de entidade militar integrante da administração pública federal, existem procedimentos administrativos necessários para a contratação desse serviço, o que pode constituir em entrave para a obtenção de tal sistema, principalmente, por sua possível contratação acarretar custo elevado do envio das impressões dos modelos de estudo aos Estados Unidos.

7.2 Widialabs

O Widialabs é um sistema através do qual os modelos de gesso e a mordida em

cera são enviados via correios para seu laboratório em Goiânia-GO e lá são feitas cópias 3D, idênticas aos modelos de gesso, produzidas para diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodônticos. Os arquivos são enviados via internet em cinco dias úteis e podem ser visualizados e analisados utilizando o *software* de análises ortodônticas fornecido pela empresa, chamado O^{3d}. Esse *software* fornece aos ortodontistas mensurações precisas dos modelos de estudo que podem ajudar no diagnóstico e planejamento dos casos, como a medição mésiodistal individual dos dentes, a discrepância de modelos, a análise de Bolton e ainda fornece diagramas ortodônticos individualizados, que ajudarão em muito no tratamento dos casos (WIDIALABS, 2008).

Segundo o site da empresa WIDIALABS, 2008:

“Os arquivos dos modelos virtuais são pequenos e podem ser armazenados diretamente no *hardware* (HD) do computador, *pen-drives* ou em qualquer outro dispositivo de armazenamento. As imagens dos modelos são altamente seguras e não podem ser editadas ou alteradas. Os modelos 3D são produzidos com os mais avançados sistemas de captação de imagens produzindo, assim, modelos virtuais fiéis aos modelos de gesso originais. O custo atual é de R\$ 50,00 por modelo digitalizado”².

O *software* do sistema O^{3d} da Widualabs mostrou ser exato e reprodutivo nas medidas e análises realizadas, assemelhando-se às realizadas pelo método tradicional com paquímetro pelo ortodontista (GREHS, 2009).

O Widualabs é um sistema de digitalização de modelos de estudo brasileiro equivalente ao OrthoCAD americano e é um serviço que poderia ser contratado pela OCM para digitalização dos seus 2000 modelos de estudo como alternativa para sanar o problema de armazenamento dos modelos de estudo apresentado. Esta empresa faz suas digitalizações através de escaneamento do tipo não destrutivo, similar ao equipamento scanner XCAD que será no próximo item apresentado.

7.3 Scanner XCAD - O Primeiro Scanner CAD/CAM Brasileiro

O Scanner XCAD é um sistema não destrutivo de digitalização que permite inclusive o escaneamento de modelos articulados, fazendo-se útil não só para a especialidade de ortodontia, como também para outras especialidades da odontologia. O equipamento é de médio porte e todo o processo de digitalização de modelos de estudo é automatizado, necessitando apenas colocar o modelo em sua plataforma e aguardar o seu escaneamento. Os

² Informação adquirida no site da Widualabs. Disponível em: <<http://www.novosite.widualabs.com>>. Acesso em: 29 de maio de 2012.

arquivos gerados são muito pequenos, facilitando seu envio pela *internet*. Um aparelho que funcione 8 horas por dia pode gerar mais de 1.750 digitalizações mensais. O seu valor atual de mercado é em torno de R\$ 50.000,00, estando incluídas, nessa possível aquisição, a licença permanente para os *softwares* e módulos inclusos (*XCAD Imaging, Maestro 3D OrthoStudio, Setup Virtual e Model Builder*), sem anuidades obrigatórias, com atualizações inclusas (XCAD, 2011).

Segundo o site da empresa XCAD, 2011:

“Devido à tecnologia de Varredura Angular a Laser (*Angular Laser Scanning*TM), é possível uma digitalização sem depender de complexos sistemas de deslocamento linear. Os arquivos são compatíveis com todos os outros sistemas *Computer Aided Design (CAD)/Computer Aided Manufacturing (CAM)* abertos, pois geram arquivos com extensão *stereolithography (.STL)*, que é um formato universal para volumes digitalizados e compatível com todos os softwares CAD do mercado. [...] E não são necessários mais do que um treinamento 4 horas para aprender a utilizar nosso equipamento...”³.

O escaneamento a laser não destrutivo (*laser non-destructive scanning*) é um método utilizado para a obtenção de um modelo dentário virtual. Esse processo envolve o escaneamento do modelo de gesso como um todo, girando-o nos três planos do espaço, obtendo assim, a cópia do modelo original. A acuidade do sensor a laser é de 0,01mm, o que resulta em um modelo digital com precisão da superfície de aproximadamente 0,01mm, formado por um emaranhado de aproximadamente 30.000 polígonos por arco dentário (IUORNO, 2002).

A aquisição desse aparelho *scanner*, ou similar do tipo não destrutivo, seria um investimento da instituição em uma inovação tecnológica que sanaria a problemática apresentada na clínica de ortodontia e ainda poderia ser aproveitado por outras especialidades e clínicas da OCM, para planejamento de casos, como a implantodontia, prótese e prótese sobre implante.

7.4 Importância da digitalização de modelos para a clínica de ortodontia da OCM

Com o uso da digitalização na clínica de ortodontia da OCM seria possível tanto a Gestão Eletrônica de Documentos, exposto nas Normas para a preservação de documentos arquivísticos em suporte digital na Marinha como o conjunto de tecnologias utilizadas para organização de documentos digitais de uma organização, desde a sua captura, gerenciamento,

³ Informação adquirida no site da XCAD. Disponível em: <<http://www.xcadcam.com>> Acesso em: 02 de junho de 2012.

armazenamento e distribuição, quanto a execução do Plano de Preservação de Documentos Digitais, que consiste, por meio de treinamento de pessoal, na integração do arquivamento de documentos digitais com os procedimentos e os sistemas de informação e comunicação já existentes (BRASIL, 2010).

A partir da implementação da digitalização, seria criada, portanto, uma demanda por treinamento e aperfeiçoamento do pessoal responsável pela confecção e catalogação dos modelos de estudo com vistas à adequação dos militares da clínica a essa nova realidade. Além disso, seria fundamental um estudo mais detalhado sobre as projeções de crescimento do número de pacientes e, por conseguinte, de seus modelos de estudo, visando à adequação da quantidade e da qualidade de profissionais aptos para operar esses sistemas.

Uma vantagem adicional, de grande importância para a clínica, a partir da contratação do serviço ou aquisição do equipamento *scanner* para a digitalização, seria a obtenção de ferramentas para um planejamento informatizado mais rápido e eficiente acerca dos casos clínicos, por parte dos profissionais de saúde. A instituição usufruiria do benefício, através de maior agilidade obtida no envio das imagens digitalizadas, quando os pacientes fossem movimentados para outros distritos navais, fato comum na rotina dos usuários do SSM. Os ortodontistas que receberiam os arquivos dos modelos digitalizados, sejam militares dos outros distritos navais ou civis de clínicas credenciadas também seriam beneficiados, pois com o envio digital termina o risco de um eventual extravio do registro inicial do tratamento, na mudança do paciente. Ainda, os usuários do SSM e seus responsáveis poderiam obter exposições didáticas claras para melhor entendimento e aceitação do seu plano de tratamento, melhorando a relação dentista/paciente.

Em relação ao custo/benefício o sistema que apresentou ser mais vantajoso para a aquisição seria o *scanner* XCAD mesmo com a necessidade gerada, a partir da sua possível compra, de investimento no treinamento de pessoal para o manuseio do equipamento. O sistema OrthoCAD se mostrou inviável por conta da necessidade do envio dos modelos aos Estados Unidos. No sistema Widialabs se a instituição pagar R\$ 50,00 por cada digitalização, mais R\$ 10,00 por modelo de estudo enviado pelos correios, gastaria R\$ 60,00 por modelo e, portanto, R\$120.000,00 para digitalizar os 2.000 modelos de estudo que estão presentes na clínica atualmente com incremento anual, segundo a coleta de dados do programa *Orto Manager* de 300 modelos por ano. Já no ano de 2012 seria necessário o desembolso de mais R\$12.000,00 além dos R\$120.000,00 mencionados. O investimento em um equipamento *scanner* seria em torno de R\$ 50.000,00. O valor adicional a ser pago em treinamento de

peçoal por 4h seria mínimo perto do valor de se contratar o serviço de digitalização dos modelos de estudo para a clínica.

Outro aspecto positivo seria diminuir o uso do espaço físico dos consultórios e compartimentos da clínica de ortodontia, aproveitando-o de outra forma, para arquivamento e organização de prontuários, maior área de espera ou ainda mais áreas de atendimento. Ressalta-se que, resolvendo a questão do armazenamento dos modelos de estudo, a clínica se tornaria mais organizada, onde se trabalha bem e o paciente é melhor atendido, proporcionando a ambos maior satisfação.

8 CONCLUSÃO

A Clínica de Ortodontia da OCM presta atualmente atendimento a cerca de 1500 usuários do FUSMA possuindo armazenados em suas instalações mais de 2000 modelos de estudo oriundos do tratamento de pacientes iniciais e ainda dos pacientes transferidos de outros distritos navais, para continuidade de seus tratamentos ortodônticos. Esses modelos dos pacientes geram a ocupação de grande espaço físico nos consultórios e compartimentos da unidade para estocagem, causando uma problemática de armazenamento. Este é o retrato da clínica, pois, durante muitos anos, o padrão e única opção para a realização de diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodônticos foi a utilização dos modelos gesso. Nesse cenário, o aumento da quantidade de pacientes em tratamento ou tratados promove o incremento na quantidade desses modelos a serem armazenados. Sabendo-se junto à clínica que a estimativa de incremento anual é de 300 pacientes/ano e, conforme constatação apresentada nesse estudo, de que a necessidade de armazenagem para amparo legal dos ortodontistas, pacientes e instituição é eterna, existe a previsão de considerável demanda pela confecção e guarda desses modelos de estudo e ainda da necessidade crescente de criar maior espaço físico para tal função.

Identificou-se neste estudo que o acesso aos recursos disponíveis para digitalização de imagens dos modelos de estudo da clínica, seja na contratação de serviço especializado, seja na aquisição de aparelho *scanner*, sanaria tal problemática, através do armazenamento dos arquivos digitais, cuja ocupação de espaço físico ocorre em função do tamanho das mídias de armazenamento utilizadas, como CDs, DVDs, *pendrives* e outros dispositivos menores, como cartões de memória *flash* do tipo micro SD, e descarte dos modelos de gesso. Com isso seria otimizada a utilização do espaço físico dos consultórios e

compartimentos da unidade. Os arquivos digitais gerados a partir dos modelos de estudo, desde que certificados, são totalmente confiáveis e legais, podendo ser implementados sem riscos de danos jurídicos à Clínica de Ortodontia da OCM.

Foi sugerida a necessidade do uso da digitalização dos modelos de estudo, via contratação de serviço ou aquisição de scanner. Na contratação de serviço dois sistemas foram apresentados: o OrthoCAD e a Widialabs. O primeiro, devido a OCM se tratar de entidade militar integrante da administração pública federal, com os procedimentos administrativos necessários para a contratação desse serviço, poderia ocorrer entrave para a obtenção de tal sistema, principalmente por sua possível aquisição, acarretar custo elevado do envio das impressões dos modelos de estudo aos Estados Unidos. Já o sistema brasileiro Widialabs mostrou-se viável de ser contratado como alternativa para digitalizar os modelos da clínica e sanar o problema de armazenamento apresentado. Já na alternativa de aquisição de equipamento, foi demonstrado o XCAD, que seria um investimento da instituição em um equipamento *scanner* que promova o escaneamento do tipo não destrutivo, que é uma inovação tecnológica, que também sanaria a problemática apresentada na clínica de ortodontia da OCM e ainda poderia ser aproveitado por outras especialidades, para planejamento de casos, como a implantodontia e prótese.

Em relação ao custo/benefício o sistema que se apresentou mais vantajoso seria o investimento na aquisição do scanner não destrutivo XCAD, mesmo com a necessidade gerada, a partir da sua possível aquisição, de investimento no treinamento de pessoal no manuseio do equipamento. O valor adicional a ser pago em treinamento de pessoal por 4h seria mínimo perto do valor de se contratar o serviço de digitalização dos modelos de estudo para a clínica.

Ressalta-se que, a partir do uso do recurso da digitalização na clínica, seria possível tanto a Gestão Eletrônica de Documentos, que é o conjunto de tecnologias utilizadas para organização de documentos digitais de uma organização, desde a sua captura, gerenciamento, armazenamento e distribuição; quanto a execução do Plano de Preservação de Documentos Digitais, que consiste, por meio de treinamento de pessoal, da integração do arquivamento de documentos digitais com os procedimentos e os sistemas de informação e comunicação já existentes.

Com a possível digitalização dos modelos haveria outras vantagens: para os ortodontistas, membros da clínica, que atualmente fazem suas análises e medições dos modelos de estudo manualmente, com o uso do paquímetro, o manuseio do *software* que vem

junto à digitalização dos modelos, promoveria um incremento muito importante: o de ferramentas facilitadoras e precisas de diagnóstico e planejamento informatizados; para a instituição, seria alcançada maior agilidade do envio das imagens digitalizadas quando os pacientes fossem movimentados para outros distritos navais, fato comum na vida dos nossos pacientes e ainda, para os usuários e seus responsáveis, um melhor entendimento e aceite do seu plano de tratamento.

O incremento legal, ao se gerar imagens digitais, é de todos, instituição, pacientes e ortodontistas: arquivos digitais criados a partir da digitalização dos modelos de estudo, desde que certificados, são totalmente confiáveis e legais, já que, a certificação digital, segundo a identificação desse estudo, é garantia inquestionável de autenticidade, integridade e validade jurídica dos documentos eletrônicos.

As vantagens possivelmente obtidas com o investimento na aquisição de um aparelho *scanner* ou na contratação de serviço de digitalização demonstram o alcance apresentado, por esse trabalho, da resolução da problemática do armazenamento apresentada com a digitalização e posterior descarte dos 2000 modelos de estudo que estão em todos os consultórios e alguns compartimentos da clínica. Melhorias adicionais seriam conquistadas ao otimizar o aproveitamento do espaço utilizado na unidade, que poderia ser realocado de outra forma, para arquivamento e organização de prontuários, maior área de espera ou ainda mais áreas de atendimento a fim de melhorar a assistência especializada prestada, visando à erradicação do problema apresentado. Ressalta-se que, em um ambiente mais organizado, trabalha-se bem e o paciente é melhor atendido, proporcionando maior motivação aos militares que servem na instituição e satisfação aos pacientes atendidos, meta que deve ser perseguida por todos na Marinha do Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Código de Ética Odontológica**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <http://www.cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/09/codigo_etica.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2012.

_____. **Medida Provisória nº 2.200-2**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos. Brasília, 24 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planato.gov.br/civil_03/MPV/2200-2.htm>. Acesso em 27 de julho de 2012.

_____. **Odontoclínica Central da Marinha**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.w.ocm.mb>>. Acesso em: 27 de maio de 2012.

_____. Secretaria Geral da Marinha – **SGM-503** – Normas para a preservação de documentos arquivísticos em suporte digital na Marinha. Rio de Janeiro, 2010.

EID, N., AQUILINO, L. e PEREIRA C. O que o cirurgião-dentista precisa saber sobre certificação digital. **Revista da APCD**, São Paulo, v.3, p. 173-175, mar. 2008.

GALLÃO S. **Dos modelos de gesso às imagens tridimensionais**. 120p. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, UNESP, Araraquara, 2010.

GONÇALVES, DOTTA E SERRA. Imageologia na odontologia e aspectos legais. **Rev Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v.59, p. 89-95, jun. 2011.

GREHS, B. **Exatidão, precisão e reprodutibilidade de medidas dentárias em modelos de gesso e imagem tridimensional**, 76p. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, UNESP, Araraquara, 2009.

IUORNO JR., F. The third dimension. **Orthod Prod**, St. Louis, v. 9, p. 14-16, set. 2002.

JOFFE, L. Current Products and Practices OrthoCAD™: digital models for a digital era. **Journal of Orthodontics**, Oxford, v. 31, p. 1-4, dez. 2004.

LEIFERT M.F. *et al.* Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.1, p.136. jul. 2009.

MARCEL T. Three-dimensional on-screen virtual models. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 119p., 666-668. 2001.

OLIVEIRA D. *et al.* Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** v.12, n.1, p. 93-96, Maringá, jan. 2007.

PEREIRA C. O futuro da odontologia na era da informática. São Paulo, 2003a. Disponível em: <<http://www.cleber.com.br/historia>>. Acesso em 02 de agosto de 2012.

_____. Confiabilidade dos documentos digitais. *Jornal do Site*. São Paulo, 2003b. Disponível em: <http://www.jornaldosite.com.br/arquivo/anteriores_bidegain/artbidegain/67.htm>. Acesso em 02 de agosto de 2012.

SANTORO, M. *et al.* Comparison of measurements made on digital and plaster models. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 124, n.1, p. 101-105, jul. 2003.

REDMOND, W. R. Digital models: a new diagnostic tool. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 35, no. 6, p. 386-387, jun. 2001.

SBO 50 ANOS. **Sua história e trajetória científica**. 1.ed. Rio de Janeiro, p. 212-214, 2005. 255p.

STEWART, M.B. Digital Models: An Introduction. **Seminars in Orthodontics**. Baltimore, v.10, p.226-238, fev. 2004.

WIDIALABS. Goiânia, 2008. Disponível em: <<http://www.novosite.widialabs.com>>. Acesso em: 29 de maio de 2012.

XCAD. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.xcadcam.com>>. Acesso em: 02 de junho de 2012.

MATRIZ ANALÍTICA

TEMA: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA DE SAÚDE E IMPLICAÇÕES PARA A MARINHA DO BRASIL

TÍTULO: O USO DA DIGITALIZAÇÃO NA CLÍNICA DE ORTODONTIA DA OCM: EM BUSCA POR MELHORIAS NA PROBLEMÁTICA DO ARQUIVAMENTO DOS MODELOS DE ESTUDO.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA A SER ESTUDADO (o que deve ser estudado)	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS (o que diz a literatura; teorias sobre o problema em estudo)	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DO ESTUDO (onde quero chegar)	QUESTÕES DO ESTUDO E/OU HIPÓTESES (o que preciso saber para atingir o objetivo)	PROCEDIMENTOS (o que fazer para responder as questões e/ou testar as hipóteses)
<p>De que modo a utilização de imagens digitais, baseado nos dados obtidos sobre a problemática do armazenamento dos modelos de estudo, na clínica de Ortodontia da OCM, podem contribuir para o cumprimento das recomendações de posse dessa documentação, trazendo sugestões de melhorias para o uso do espaço físico ocupado por esses modelos?</p> <p>Foi constatado junto a esta Clínica que existem mais de 2000 modelos de estudo armazenados por todos os consultórios e de que, já no ano de 2012, haverá uma necessidade de confecção de 300 modelos de estudo para os novos pacientes, sendo recomendável a utilização de imagens digitais, válidas juridicamente, para descarte dos modelos em gesso e melhor organização da clínica.</p>	<p>Segundo MARCEL, 2001, o uso das imagens digitais dos modelos tem como vantagens: os modelos digitais em três dimensões (3D) foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso e tem <i>software</i> que fornece medidas precisas, auxiliando o ortodontista no diagnóstico dos casos.</p> <p>As Normas para a preservação de documentos arquivísticos em suporte digital na MB mostram que, com a digitalização dos modelos seria possível executar a Gestão Eletrônica de Documentos, por meio da organização de documentos digitais de uma organização. MARCEL. Am J Orthod. 2001, BRASIL, 2010. Normas para a preservação de documentos arquivísticos em suporte digital na MB.</p>	<ol style="list-style-type: none">1) Analisar as implicações da digitalização dos modelos de estudo na Clínica de Ortodontia da OCM.2) Analisar a melhoria do serviço de saúde com o uso de imagens digitais nos modelos de estudo, na confecção das documentações e planejamento ortodôntico e no aproveitamento do espaço físico de atendimento da Clínica de Ortodontia da OCM.	<ol style="list-style-type: none">1) Que medidas apontadas pela literatura investigada poderão refletir no alcance das recomendações de armazenamento desta documentação pela legislação vigente e validação jurídica?2) Quais melhorias poderão ser sugeridas com o uso da digitalização dos modelos de estudo, para melhor atendimento e aproveitamento do espaço físico na Clínica de Ortodontia da OCM?	<ol style="list-style-type: none">1) Pesquisas bibliográficas/documentais:<ul style="list-style-type: none">- levantamento seletivo da bibliografia- análise dos dados bibliográficos e documentais2) Resultados obtidos através das análises.