

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**AVALIAÇÃO DA DENSIDADE ÓSSEA AO REDOR DOS ÁPICES
DOS IMPLANTES ATRAVÉS DE COLORIZAÇÃO E HISTOGRAMAS
OBTIDOS COM AUXÍLIO DE RADIOLOGIA DIGITAL**

SAMY TUNCHEL

São Paulo
2003

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**AVALIAÇÃO DA DENSIDADE ÓSSEA AO REDOR DOS ÁPICES
DOS IMPLANTES ATRAVÉS DE COLORIZAÇÃO E HISTOGRAMAS
OBTIDOS COM AUXÍLIO DE RADIOLOGIA DIGITAL**

SAMY TUNCHEL

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade de Santo Amaro
para obtenção do Título de Mestre, pelo Curso
de Pós-Graduação em Odontologia,
Área de concentração - Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Wilson R. Sendyk

São Paulo - SP

2003

Samy Tunchel

**AVALIAÇÃO DA DENSIDADE ÓSSEA AO REDOR DOS ÁPICES
DOS IMPLANTES ATRAVÉS DE COLORIZAÇÃO E HISTOGRAMAS
OBTIDOS COM AUXÍLIO DE RADIOLOGIA DIGITAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade de Santo
Amaro para obtenção do Título de
Mestre, pelo Curso de Pós-Graduação
em odontologia.

Área de concentração: Implantodontia

APROVADO EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk – Orientador

Prof. Dr. Israel Chilvarquer

Prof. Dr. Alfredo Gromatzky

CONCEITO FINAL: _____

DEDICATÓRIA:

Aos meus pais Clara e Luiz que com amor, carinho, compreensão e total dedicação me acompanharam e deram o suporte em todos os momentos.

À minha esposa Miriam que com toda sua dedicação esteve sempre ao meu lado incentivando e compartilhando deste nosso amor. Você é, e sempre será a energia fundamental em minha vida.

Aos meus amados e queridos filhos Bruno e Adriana agradeço todos os ensinamentos que ganhei com a convivência junto a vocês.

Agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk, pela oportunidade deste convívio no qual aprendi a respeitá-lo e admirá-lo como uma fonte de estímulo e exemplo de dedicação à ciência, e como companheiro e amigo expresso aqui minha gratidão.

Ao Prof. Dr. Alfredo Gromatzky pelo constante apoio e confiança depositada.

Ao Prof. Paulo Cosimato, pelo companheirismo e suporte em todos os momentos.

Ao Prof. Alberto Blay, por todos os momentos compartilhados nos estudos e no trabalho conjunto, pela amizade sincera e apoio incondicional recebido.

À Prof. Regina Helena G. Dottori, pela constante atuação conjunta de onde construiu-se um profundo senso de equipe e amizade especial.

Ao Prof. Jose Fabio Gastaldo, que sua amizade competência e dedicação tornou-se um grande companheiro nesta jornada.

À Prof. Dr. Débora Pallos, pela ajuda fundamental na avaliação dos resultados deste trabalho, e por todos os anos de trabalho conjunto.

Ao Prof. Ronald F. Cardoso, pela amizade consolidada nestes mais de 20 anos de convívio, e pela constante troca de idéias durante este trabalho.

Ao Prof. Dr. Israel Chilvarquer, pela amizade e pelo constante incentivo e suporte intelectual neste longo caminho dentro da odontologia.

Ao Prof. Dr. Omar Miguel pela fundamental orientação e ajuda na análise estatística neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Nelson Villa pela confiança depositada e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos colegas da disciplina de Periodontia que sempre estiveram juntos e disponíveis para troca de experiências e companheirismo.

A todos os colegas de mestrado pelo grato prazer de podermos ter lutado juntos e até aqui chegarmos.

À Universidade de Santo Amaro – UNISA , e a Reitoria de Pós-Graduação pela oportunidade , confiança e pela bolsa a mim concedida.

"A mente que se abre a uma nova idéia jamais volta ao seu tamanho original".

Albert Einstein

SUMÁRIO

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

Lista de gráficos

1. Introdução	12
2. Proposição	15
3. Revista da literatura	16
3.1 - O Enxerto no Seio Maxilar	16
3.2 - A Radiologia Analógica e Digital na Odontologia	36
4. Materiais e Método	43
5. Resultados	49
6. Discussão	63
7. Conclusões	70
8. Referências Bibliográficas	71
Anexo I	
Anexo II	

RESUMO

Este estudo utilizou-se da radiologia digital para a análise da densidade óssea ao redor dos implantes osseointegrados após a instalação dos mesmos em 9 pacientes com a “Técnica de Summers” (Levantamento Atraumático do Seio Maxilar). As análises da densidade óssea foram obtidas através do sistema CDR-SCHICK® de radiologia digital, onde histogramas capazes de quantificar numericamente esta densidade puderam demonstrar tanto a eficácia da “Técnica de Summers”, quanto à eficiência da radiologia digital. Desta forma esta nova tecnologia fornece um instrumento não invasivo de constatação do sucesso do procedimento e ao mesmo tempo é uma ferramenta valiosa na preservação dos implantes instalados. Dos 9 pacientes incluídos neste estudo somente em um deles a colorização por densidade não identificou a presença de tecido ósseo na região, porém a análise do histograma sugeriu que, sim, havia presença de tecido com densidade semelhante ao do osso. Em um segundo paciente pode-se observar através da colorização o tecido ósseo, mas o histograma apresentou como um decréscimo de densidade na referida região. A análise estatística foi significativa entre o momento inicial (controle) e de reabertura (densidade 2) dos implantes.

ABSTRACT

These study used digital radiology for bone density analysis around osseointegrated implants in 9 patients when they where placed with the "Summers Technique"(Sinus Floor Elevation with Osteotomes). The bone density analysis was achieved by mean of a digital radiology system CDR-SCHICK[®], where histograms where able to quantify the bone density and the success of the "Summers Technique".. From the 9 patients included in this study in one of them the colorization by density could not identify the presence of bone in that specific area, although the histogram analysis showed the presence of a tissue with bone like density. In a second patient the colorization by density showed the bone tissue even when the histogram was demonstrating a lower level of bone density at that area. The statistical analysis showed significance between the initial (control) and second stage surgery (density 2) of the implants. Therefore this new technology gives us a non invasive instrument that can measure the success of the procedure and at the same time gives us a valuable tool for the follow up of the implants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Imagem a partir de um endoscópio, do ápice de um implante recoberto pela membrana sinusal.(WATZEK 1996).

Figura 02 – Posicionador Individualizado

Figura 03 - Utilização do Sensor

Figura 04 – Colorização das imagens

Figura 05 - Histograma Gráfico por diferença de densidade

Figura 06 ate 14 - Imagem colorizada da área analisada

LISTA DE TABELAS

Tabela-01 – Variações numéricas por diferenças de densidade entre os tecidos e materiais.

Tabela 02 – Variação da densidade nos momentos: INICIAL INSTALAÇÃO e REABERTURA.

Tabela 03 – “TESTE t” relacionando os diferentes tempos de medição do experimento.

Na tabela 4, podemos observar em cada um dos 9 experimentos, as variações ocorridas entre o momento inicial e o da reabertura

Tabela 05 -

“Aumento” = Maior Densidade Numérica; “Diminuição” = Menor Densidade Numérica.

“Visível” = Osso Visualizado pelo Operador; “Não Visível” = Osso Não Visualizado pelo Operador.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 ate 09 - Representação da variação da densidade no ápice do implante.

1.Introdução

Alcançando um alto índice de aceitação não só entre profissionais, mas também entre pacientes, a osseointegração adquiriu importância fundamental na odontologia nas últimas duas décadas.

Os resultados obtidos com a técnica desenvolvida por Branemark e descrita por ADEL et al (1981), aliada aos esforços dos profissionais envolvidos com a osseointegração fizeram desta ciência um dos fatores de enriquecimento científico e tecnológico na odontologia.

Este crescimento tem ocorrido muito rapidamente, e tem guiado os profissionais no sentido de desenvolverem técnicas cirúrgicas cada vez mais audaciosas e ao mesmo tempo seguras. Procedimentos estes que têm como objetivo não somente instalar implantes osseointegrados, como também dar condições para que estes possam ter prognóstico favorável e condizente com as máximas expectativas tanto por parte de profissionais da área quanto dos pacientes.

Um dos desafios constante para a reabilitação oral é a instalação de implantes na região posterior da maxila sendo esta uma área que via de regra apresenta pouca quantidade óssea, seja pela anatomia normal do paciente ou por perdas ósseas advindas de doença periodontal, trauma, exodontias precoces e pneumatizações do seio maxilar.

Com este objetivo em mente, pesquisadores como BOYNE (1980), TATUM (1986) e SUMMERS (1994) entre outros, vêm desenvolvendo técnicas que permitam a instalação de implantes osseointegrados de forma segura e ao mesmo tempo menos traumática possível.

Algumas técnicas então surgiram para, todas tendo como objetivo o aumento da quantidade e qualidade óssea na região. Tais procedimentos variam em termos de complexidade, prognóstico e morbidade.

As primeiras propostas para solucionar estes casos utilizavam-se de manipulações extensas dos tecidos na área e caracterizavam-se por ser bastante invasivas, muitas vezes necessitando de uma segunda área cirúrgica como local doador de material de enxerto. Estas técnicas propunham a abertura do seio maxilar ou através da crista alveolar como propôs Tatum (1986), ou mesmo a abertura da parede lateral do seio maxilar como preconizaram Watzek (1996), Smiller (1997) entre outros. Estes procedimentos apesar de terem sucesso demonstrado por vários estudos, consistem de um procedimento cirúrgico de maior complexidade e portanto com maiores riscos.

Como não poderia deixar de ser, propostas de tratamentos mais conservadores e menos invasivos apareceram. Como um destes exemplos temos a técnica de levantamento atraumático do seio maxilar como proposta por Robert Summers, onde a solução para áreas posteriores da maxila logo abaixo do seio maxilar poderiam ser tratadas através de um conjunto de procedimentos menos invasivos e ao mesmo tempo com a mesma previsibilidade e eficiência.

Da mesma maneira a avaliação dos procedimentos cirúrgicos tanto na fase de planejamento e acompanhamento tiveram grande evolução, especialmente a tomografia computadorizada, que mostrou-se um método extremamente confiável para estas finalidades. Contudo este instrumento tem um custo ainda relativamente elevado, e expõe o paciente a uma dose de radiação mais alta que as radiografias periapicais, sejam as convencionais ou as feitas através de sensores digitais.

Assim como o enriquecimento das técnicas cirúrgicas, as ferramentas de diagnóstico e orientação como a radiografia digital, têm recebido grande impulso e importância uma vez que estes podem abrir novas possibilidades de diagnóstico, planejamento e avaliação dos tratamentos como, por exemplo, em implantodontia.

Por quase um século os filmes foram a única maneira de obter e manter o registro de uma radiografia. Esta situação mudou drasticamente com o aparecimento da tecnologia de radiografias digitais, que fornece virtualmente infinitas possibilidades no processamento e análise das mesmas.

A radiologia digital que tem variadas aplicações dentro da odontologia como um todo, e na implantodontia em específico, vem representando um papel importante dentro da área de diagnóstico e acompanhamento dos procedimentos.

Suas ferramentas nos permitem uma avaliação, e eventual atuação diferente daquela que teríamos condições de efetivar somente com a radiologia convencional.

Sabemos, segundo Mol (2000) que o olho humano tem suas falhas e limitações na percepção das imagens, e que podem muitas vezes interferir na correta interpretação das mesmas. A radiologia digital e seus instrumentos podem criar novas oportunidades na maneira com que as imagens são observadas e desta forma encorajar os pesquisadores a explorar o mundo do processamento da radiografia digital.

Novos formatos de leitura de uma imagem, capazes de fornecer ao profissional uma visão diferente, permitirão direcionar e acompanhar os procedimentos cirúrgicos e reabilitadores de forma mais adequada.

2. Proposição

- 1- Avaliar a densidade óssea ao redor dos ápices dos implantes através de colorização e histogramas obtidos com radiologia digital.
- 2- Estabelecer um método não invasivo na avaliação do sucesso dos implantes instalados através da técnica de levantamento atraumático do seio maxilar ("Técnica de Summers")

3. Revisão da literatura

3.1 – O Enxerto no Seio Maxilar

Boyne et al. (1980) demonstraram a viabilidade clínica do enxerto de medula autógena e osso esponjoso no assoalho do seio maxilar para aumentar a estrutura óssea da maxila, principalmente em pacientes do espaço interoclusal, onde a altura deficiente do rebordo não pode ser corrigida com aumento de crista óssea. O procedimento foi usado em 14 casos. Desses, 11 foram reconstruídos com uma prótese convencional após o enxerto e subsequente redução da tuberosidade e crista posterior. Três casos foram tratados com uso de implantes laminados.

Ao avaliar os aspectos anatômicos das áreas posteriores da maxila, Tatum (1986) observou que a perda precoce, ou por trauma e doença periodontal dos dentes nesta área resultava em uma diminuição tanto em espessura quanto em altura deste segmento da maxila. Esta área, portanto deveria receber atenção especial quando no planejamento da colocação de implantes que serviriam de base para as próteses dentais, não somente pelo aspecto anatômico, mas também pela característica estrutural nesta região onde encontramos osso com grande quantidade medular e pouca área cortical. Os procedimentos até então utilizados baseavam-se na cirurgia de Caldwell-Luc, onde a abertura da parede lateral do seio maxilar provia o acesso necessário à membrana sinusal. Esta seria descolada das paredes e no espaço resultante deste procedimento, o enxerto, via de regra de osso autógeno, era então colocado, e um período de seis a oito meses se seguiria até a ossificação. Só então implantes seriam instalados. A técnica proposta por Tatum faz uso de uma série de instrumentos por ele desenhado, incluindo brocas, formadores de canais, curetas e formadores de alvéolo para remoção de osso entre a crista do rebordo e o seio maxilar. Uma vez exposto o assoalho do seio, um pequeno osteótomo ou formador de alvéolo era utilizado para fraturar este osso e levantar a membrana sinusal. A membrana era manipulada diretamente com visão através da crista e o auxílio de curetas que a

elevariam de tal forma a deixar um espaço para o material de enxerto ser colocado. Em alguns casos implantes do tipo "S" ou "D" do sistema "Omni" era instalado no mesmo procedimento. Esta técnica provou ser muito limitada e a cirurgia de Caldwell-Luc voltou a vigorar como procedimento mais previsível

Wood & Moore (1988), descreveram a técnica de enxerto do seio maxilar utilizando osso autógeno colhido de sítios intra-orais como mento, ramo ascendente e processo coronóide da mandíbula, e subsequente colocação de implantes endósseos após o período de cicatrização. Enxertos de seio maxilar como osso autógeno colhido intraoralmente têm nítidas vantagens sobre a técnica de enxerto com osso de crista ilíaca como a eliminação da morbidez associada à técnica cirúrgica maior com internação hospitalar e uso de anestesia geral. Doze pacientes foram submetidos ao enxerto do seio; oito pacientes receberam um total de quase 20 implantes endósseos e sete receberam próteses fixas. Todos tiveram sucesso.

Whittaker et al. (1989) mostram a evolução clínica e resposta histológica de um procedimento simultâneo de elevação do seio maxilar e instalação de um implante em forma de raiz, onde foi utilizado com o material de enxerto, osso liofilizado e hidroxiapatita reabsorvível. O autor relata um caso aonde 8 meses após a cirurgia o paciente veio a falecer, e com a autorização dos parentes foi realizada uma autópsia, exames radiológicos e histológicos. Esses exames revelam: 1) osseointegração do implante em forma de raiz, ambos na área do osso e no material de enxerto; 2) o efeito condutivo da hidroxiapatita reabsorvível; e 3) o efeito indutivo do osso liofilizado.

Chanavaz (1991) fez uma revisão da anatomia, fisiologia, cirurgia e enxertos ósseos nos procedimentos de levantamento do seio maxilar e avaliou 241 casos de levantamento do seio realizados durante 11 anos com diversos materiais de enxerto. Os resultados das biópsias obtidas após 18 meses de cicatrização foram: osso desmineralizado ou irradiado → 90% de preenchimento ósseo: osso autógeno + fosfato tricálcico → 85% de preenchimento ósseo; polímeros reabsorvíveis → 70% de preenchimento ósseo; fosfato tricálcico → 60% de preenchimento ósseo; osso

autógeno + hidroxiapatita → 30% de preenchimento ósseo; hidroxiapatita pura → 15% de preenchimento ósseo.

Segundo Tatum et al. (1993), o aumento do rebordo com enxertia óssea tem sido usado na odontologia por várias décadas para reconstruir rebordos atroficos para suportar dentadura. Em 1971, enxertos ósseos autógenos começaram a ser utilizados para tornar as áreas atroficas capazes de receber e suportar implantes endósseos. Em 1975, iniciaram a enxertia óssea na maxila posterior com a colocação do material de enxerto abaixo da membrana da cavidade sinusal e até 1993 tinham realizado mais de 1.500 aumentos de seio maxilar. Nesse artigo enfatizaram os passos necessários para um bom resultado com uma revisão da anatomia do seio maxilar, um diagnóstico primário com Rx panorâmico de boa qualidade, materiais de enxerto utilizados, seleção de pacientes e as técnicas cirúrgicas. Durante 18 anos de experiência, utilizaram uma variedade de materiais de enxertos e combinações. Nos primeiros anos, o osso autógeno foi o principal material de enxerto. Utilizaram também osso congelado e osso irradiado. Em 1980 começaram a usar cerâmica de fosfato tricálcico sozinha ou misturada com materiais ósseos. Partículas sólidas e porosas de hidroxiapatita foram usadas sozinhas ou em combinação com outros materiais. Fizeram uso extensivo de osso liofilizado. Segundo os autores, esses materiais são capacitados a formar osso dentro do seio maxilar, exceção para as partículas sólidas de hidroxiapatita quando usadas sozinhas e para uma limitada extensão de hidroxiapatita porosa. Concluíram que, depois do osso esponjoso autógeno da crista ilíaca, o mais efetivo material de enxerto foi o osso trabecular irradiado, obtido da coluna espinhal.

Moy et al. (1993) avaliaram vários materiais de enxerto que podem ser usados para elevação do seio maxilar. O estudo consistiu em 5 pacientes, dos quais foram obtidos 8 biópsias de osso de 7 locais enxertados. Os materiais de enxerto consistiram em hidroxiapatita misturada com osso cortical do mento; hidroxiapatita misturada com osso desmineralizado em pó; hidroxiapatita pura e osso cortical do mento. O exame histomorfométrico mostrou que as biópsias continham: 44,4% de osso no enxerto de hidroxiapatita + osso do mento; 59,4% de osso no enxerto de cortical do mento; 30,3%

de osso no enxerto de hidroxiapatita pura e 4,6% no enxerto de hidroxiapatita misturada com osso desmineralizado em pó.

Small et al. (1993) apresentaram um método para restaurar a porção posterior da maxila, com enxertos aloplásticos no seio maxilar simultaneamente com a colocação de implantes. Para o material de enxerto usaram uma combinação de 50% de osso cortical desmineralizado e 50% de hidroxiapatita não reabsorvível. Desde 1987, 45 seios foram enxertados com colocação simultânea de 111 implantes em forma de raiz em 27 pacientes. Restaurações protéticas foram realizadas em 20 pacientes com 76 implantes. Nenhum implante restaurado foi perdido. Complicações foram encontradas em 2 pacientes (4 seios) que eram fumantes. Antibióticos foram administrados, os sintomas desapareceram e os implantes osseointegraram.

Em seu artigo, Misch & Dietch (1993) revisaram as diferentes ações de substitutos ósseos, discutiram os materiais disponíveis e apresentaram aplicações em implantes odontológicos, baseados na topografia e tamanho dos defeitos ósseos. Segundo os autores, os materiais de enxerto podem agir por 3 mecanismos diferentes: osteogênese, osteoindução e osteocondução. O osso autógeno é um material orgânico e forma osso pelos 3 mecanismos citados: aloenxertos ou enxertos homogêneos (como osso liofilizado desmineralizado) são osteoindutores e osteocondutores e podem ser de natureza trabecular e/ou cortical e aloplásticos, tais como: hidroxiapatita e tricálcio fosfato; sintético ou natural , são osteocondutores.

Chiapasco & Ronchi (1994) apresentam 43 casos de levantamento de seio maxilar com enxerto de osso autógeno e grânulos de hidroxiapatita na proporção 2:1. Cento e quatro implantes foram instalados na área enxertada durante aquelas cirurgias, ou 6 meses após a realização das mesmas. As próteses foram instaladas e num acompanhamento de 12 a 24 meses, 8 implantes falharam, significando um sucesso de 93,5%.

Nishibori et al. (1994) apresentaram 2 casos de levantamento de seio maxilar para posterior colocação de implantes, onde foram utilizados 2 tipos diferentes de enxerto: 1) osso liofilizado desmineralizado, e 2) osso autógeno retirado da crista ilíaca. Foram obtidas biópsias das regiões enxertadas, com uma broca trefina, na hora dos implantes. Cada paciente recebe 8 implantes nas áreas enxertadas. As amostras do enxerto com osso autógeno foram obtidas após 6 meses de cicatrização, e as amostras do enxerto com DFDB, após 16 meses de cicatrização. O exame histológico demonstrou que o enxerto de osso autógeno apresentava nova formação óssea com aumento da quantidade e melhor qualidade quando comparado com o enxerto de DFDB. Todos os 8 implantes da área enxertada com osso autógeno osseointegraram, e 2 implantes da área enxertada com DFDB falharam.

Examinando os trabalhos publicados sobre as limitações da técnica convencional de instalação de implantes osseointegrados com a utilização de instrumentos rotatórios (brocas) em áreas de osso de baixa densidade, Summers (1994a) aponta vários pontos negativos na utilização desta técnica. Como ele ressalta existe uma perda da sensibilidade do operador ao utilizar instrumentos rotatórios. Também uma maior possibilidade de penetração inadvertida do seio maxilar e uma preparação além da desejada em termos de comprimento do implante são freqüentes quando a fazemos com brocas. Outros fatores como a manutenção da direção da perfuração vai se tornando cada vez mais delicada a medida que a densidade óssea diminui como no caso da maxila posterior. Salienta ele que estudos longitudinais multicêntricos verificaram que perfuração com instrumentos rotatórios em osso tipo IV não apresentaram o mesmo índice de sucesso que em outros tipos de osso. Baseado nestes dados Summers sugere uma técnica de instalação de implantes com osteótomos de diâmetros sucessivamente progressivos, com uma parte ativa em sua ponta em formato côncavo. Estes osteótomos têm a capacidade penetrar a fina camada cortical e ao mesmo tempo comprimir o osso lateralmente enquanto a sua ponta côncava coleta uma parte deste tecido, comprimindo-o apicalmente. Desta maneira, um aumento da espessura no local pode ser conseguida, ou seja, poderíamos passar de 4,0mm para 5,0mm de espessura em um determinado local através desta

técnica. Isto facilita a colocação do implante em uma angulação mais favorável do ponto de vista biomecânico e também estético, uma vez que a posição favorecerá forças no sentido axial da fixação e também um perfil de emergência mais apropriado. As observações de Summers neste trabalho foram feitas a partir de um estudo com a colocação consecutiva de 143 implantes, do tipo "Pressão" de vários formatos e diâmetros, tanto de plasma de titânio (TPS) ou recobertos por hidroxiapatita, entre fevereiro de 1990 e março de 1992. Todos colocados em osso tipo IV com a técnica do "Osteótomo" por ele descrita. Os implantes foram avaliados pelos índices de sucesso de Albrektsson et al. (1988). Radiografias periódicas foram feitas para avaliação do osso marginal aos implantes, onde no máximo 2mm de perda óssea foram admitidos como sucesso. Os implantes teriam que estar imóveis aos testes manuais. Dos 143 implantes somente 3 foram dados como falhos, assim demonstrando a confiabilidade do procedimento sugerido.

Com o objetivo de mostrar passo a passo a técnica utilizada, Summers (1994b) apresentou dois casos clínicos, um em área posterior da maxila bilateralmente e outro na região de incisivo lateral superior. Ambos os casos apresentavam altura suficiente para instalação de implantes através da radiografia panorâmica, porém insuficiência em dimensão vestibulo-palatina. A técnica de expansão "Ridge Expansion Osteotomy" (REO) foi utilizada mostrando-se eficaz na obtenção de espessura, lançando mão dos osteótomos e aproveitando da plasticidade do osso medular na maxila. Salienta o autor que muitas vezes uma técnica mista conjugando perfuração com brocas em áreas de muita resistência óssea e utilização dos osteótomos, pode ser aplicada obtendo-se os mesmos resultados.

Dando continuidade ao seu trabalho, Summers (1994c) utilizou os osteótomos por ele desenvolvidos para conseguir elevação da membrana sinusal sem a necessidade de cirurgias que a expusessem de tal forma que implantes pudessem ser instalados nos comprimentos adequados, segundo ele, implantes não menores que 10 mm. O objetivo da técnica "Osteotome Sinus Floor Elevation" (OSFE) ou "Elevação do assoalho do

seio maxilar através de Osteótomos”, é a de criar uma massa óssea adjacente a cortical do assoalho do seio maxilar que ao ser intruída com auxílio dos osteótomos irá deslocar o perióstio e a membrana sinusal para dentro da cavidade do seio maxilar sem, contudo perfurar esta membrana. O material coletado pelo osteótomo durante o preparo do alvéolo irá manter esta membrana elevada onde o implante será instalado. Em um modelo ideal não deveria haver nenhum contato entre o osteótomo e a membrana sinusal, e estes instrumentos não deveriam nunca ultrapassar os limites originais do assoalho do seio maxilar, ou seja, a massa óssea deverá ser uma camada contínua entre o instrumento e a membrana sinusal. Este procedimento tem como objetivo uma elevação da membrana entre 2 a 5mm, dando possibilidade de áreas com apenas 5 a 6mm receberem implantes de 10mm o que vai de encontro com as necessidades mínimas em relação aos fatores biomecânicos inerentes as prótese implanto-suportadas. Neste trabalho o autor exemplifica através de casos clínicos a eficiência de seu procedimento com acompanhamento de quatro anos. O autor ressalta que grandes perfurações da membrana sinusal durante o procedimento impedem a instalação do implante sendo este feito em outra oportunidade onde todo o procedimento deverá ser repetido. Ressalta também que uma rápida reorganização do tecido ósseo ocorre e uma nova lâmina dura poderá ser observada. Em alguns casos uma reabsorção de aproximadamente 2mm pode ocorrer, mas esta não impede o sucesso dos casos.

Como nem todos os casos poderiam ser tratados por estas técnicas descritas anteriormente, por exemplo, cristas alveolares com menos de 6mm, Summers (1995) propõe uma nova técnica para solucionar estes casos a qual denominou de “Future Site Development”(FSD) ou “Desenvolvendo um Local Futuro”. Levando em consideração que muitas áreas que deveriam receber implantes não possuem osso suficiente para levantamento atraumático do seio maxilar, o autor sugere que blocos de osso recortados com os osteótomos de Summers [†], ou através de trefinas podem ser deslocados apicalmente e desta forma descolar a membrana sinusal. Ao mesmo tempo

[†] Implant Innovation, Inc, West Palm Beach, FL 33407

em que é deslocado este bloco ósseo, uma mistura de osso autógeno da tuberosidade com DFDBA e algum tipo de hidroxiapatita é lentamente levado a este recém criado alvéolo, desta forma produzindo um efeito hidráulico que ira elevar a membrana sinusal. O bloco ósseo permanece aderido em sua parte superior mantendo o suprimento sanguíneo vindo da membrana, o que sugere que o bloco permanecerá viável trazendo um suprimento de osteoblastos e proteínas morfogenéticas (BMPs) para a área enxertada. Este procedimento pode ser múltiplo dependendo do numero de implantes a ser instalado, e também como mostrou através de casos clínicos neste trabalho, pode ser conjugado com procedimentos periodontais e exodontias. Segundo o autor este procedimento mostrou-se eficiente e seguro na elevação da membrana sinusal sendo considerado menos invasivo, requerendo um menor tempo para a finalização do trabalho do que a técnica de abertura da parede lateral do seio maxilar (Operação de Caldwell-Luc) podendo ser indicado como procedimento rotineiro nas clínicas.

Ulm et al. (1995) apresentam um estudo onde foi examinada a incidência, posição e altura dos septos encontrados no assoalho do seio maxilar (também chamados de septos de Underwood), e que podem causar várias complicações durante o procedimento de levantamento do seio maxilar. Foram examinados 41 maxilas edêntulas obtidas da coleção do Departamento de Anatomia da Universidade de Viena. Em 13 destas maxilas (31,7% dos casos), pelo menos, 1 septo foi observado. Mais de 1 septo foi encontrado na região entre 2º pré molar e 1º molar em duas maxilas (4,9% dos caso).

Tolman (1995) fez uma revisão da literatura de 1976 a 1994 e de artigos publicados entre abril e novembro de 1994, relativa a procedimentos de reconstrução da mandíbula e maxila, nos quais implantes foram colocados em enxertos ósseos. Um total de 352 artigos foram considerados para inclusão no estudo. Os procedimentos de enxerto foram divididos em 2 tipos principais: 1) bloco ou particulado e 2) a colocação imediata dos implantes ou após a cicatrização do enxerto. A revisão do material para

reconstrução do maxilar revelou que os cirurgiões usaram enxerto em bloco e enxerto particulado em números semelhantes para levantamento do seio maxilar. As taxas de sobrevivência dos implantes eram semelhantes para o enxerto em bloco (91%) e enxerto particulado (94%). Porém, a taxa de sobrevivência dos implantes colocados tardiamente em qualquer tipo de enxerto era mais baixa do que a taxa de sobrevivência para os de colocação imediata.

Wallace et al. (1996) documentaram o processo curativo de um caso de enxerto do seio maxilar com biópsias aos 4,8,12 e 20 meses, onde o material de enxerto foi uma mistura de 80% de matriz bovina inorgânica e 20% de osso autógeno colhido das tuberosidades. O exame histológico mostrou que foram necessários 12 a 20 meses para remodelação de osso vital. A substituição da matriz óssea bovina não é um evento a curto prazo, como o osso humano não vital, leva cerca de 2 anos para ser substituído.

Watzek (1996) considera que os implantes poderiam ser instalados da forma convencional na região posterior da maxila caso as pneumatizações do seio maxilar fossem pequenas, e que as perdas ósseas advindas de doença periodontal ou mesmo trauma assim permitissem. Mas ele constata que esta condição é rara, portanto técnicas alternativas devem ser aplicadas quando da instalação de implantes nesta região. Ele concorda que os enxertos feitos a partir da abertura da parede lateral do seio maxilar viabilizam a implantação e que os implantes podem ser intruídos para dentro do seio maxilar por 2 ou 3 mm (foto 01) e não provocar qualquer alteração na fisiologia normal neta área. Mais ainda, ele postula que uma vez obtida osseointegração, o selamento ósseo obtido impede que bactérias atinjam o seio maxilar provocando reações inflamatórias e infecções.



Figura 01 – Imagem a partir de um endoscópio, do ápice de um implante recoberto pela membrana sinusal.(WATZEK 1996).

Wheeler et al. (1996) fizeram um estudo dos resultados de enxerto em seios maxilares realizados entre dezembro de 1987 e dezembro de 1993. O propósito desse estudo era avaliar os resultados clínicos executadas e comprar os resultados histológicos dos diferentes materiais de enxerto utilizados e colhidos em tempos diferentes de cicatrização. Foram usados 66 implantes de diferentes tipos e marcas comerciais. Vinte e quatro pacientes receberam 36 enxertos que usaram uma variedade de materiais que incluem: hidroxiapatita pura, hidroxiapatita + osso autógeno intra-oral; hidroxiapatita + osso autógeno de crista ilíaca; hidroxiapatita + bloco ósseo de ilíaca. As biópsias realizadas após 6 meses apresentaram os seguintes resultados: hidroxiapatita pura → volume ósseo de 16,38%; hidroxiapatita + osso autógeno intra-oral → volume hidroxiapatita + osso de 11,3%; hidroxiapatita + osso autógeno de crista ilíaca → volume de 14,30%. O índice de sucesso dos implantes foi de 95,3%.

Daelemans et al. (1997) descreveram o procedimento cirúrgico para aumento da região posterior da maxila em um único estágio de enxerto mais a colocação dos implantes. O material de enxerto foi autógeno da crista ilíaca anterior. A população de pacientes foi tratada por 5 anos consecutivos, entre novembro de 1988 e julho de 1994,

e implantes foram colocados em 44 seios maxilares. O segundo estágio cirúrgico se deu 5 a 6 meses após a instalação do implante/enxerto. Um paciente foi submetido à biópsia após 48 meses da prótese em função e o exame histológico mostrou que o material estava composto, em sua maioria, por osso esponjoso maduro, exceto na região próxima à crista alveolar, que consistia em osso lamelar denso. A mostra demonstrou nova formação óssea, com aumento de quantidade e provável qualidade. A parte do material perto da membrana sinusal era menos mineralizada, e exibia grande celularização, quando comparada com a porção mais oral.

Smiler (1997) descreveu e ilustrou 3 variações de técnica básica de cirurgia de levantamento do seio e colocação de enxerto: a osteotomia articulada (dobradiça), a osteotomia elevada e a osteotomia completa. Na osteotomia articulada, um retângulo ósseo dobradiça é criado na parede lateral da maxila sendo então empurrado para dentro, juntamente com a membrana sinusal, vindo a funcionar como um novo assoalho do seio, reforçado com material de enxerto. Na osteotomia elevada, um corte ósseo *ininterrupto* substitui a dobradiça ao longo da parede horizontal superior. Isto permite que a membrana sinusal e o osso possam ser elevados mais alto que a abertura que foi realizada.. Na osteotomia completa, o osso da janela óssea é removido expondo totalmente a membrana sinusal.

Para Block & Kent (1997), muitos materiais de enxerto são usados com o objetivo de aumentar o assoalho do seio maxilar e a quantidade de osso disponível para a instalação de implantes, incluindo osso autógeno, alógeno e materiais aloplásticos. O enxerto ideal apresenta alguns critérios, tais como: a habilidade de produzir osso pela proliferação celular através de osteoblastos viáveis transplantados ou osteocondução destas células ao longo da superfície enxertada; a habilidade de produzir osso através do recrutamento de células mesenquimais indiferenciadas, através de osteoindução; e ainda, remodelar o osso inicialmente formado, possuir a capacidade de estabilizar um implante, ter baixa antigenicidade e risco de infecção, ter disponibilidade e alto nível de segurança.

Boyne et al.(1997) avaliaram a segurança e a viabilidade e técnica de usar uma combinação de proteína morfogenética óssea (BMP) e esponja de colágeno absorvível (ACS) como enxerto em casos de elevação do seio maxilar. Esse primeiro uso clínico em humanos, incluiu 12 pacientes com altura de osso inadequada na maxila posterior. Crescimento de ossos significativo foi documentado através de tomografia computadorizada, não houve nenhum efeito imunológico ou adverso sério ou inesperado e nem mudanças clínicas significativas nas contagens de glóbulos, química do sangue e nos exames de urina. Exames histológicos de biópsias obtidas durante e colocação de implantes confirmaram a qualidade de osso induzido por BMP/ACS.

Smiller (1997) revendo as técnicas de enxerto do seio maxilar relata que apesar das modificações introduzidas ao longo do tempo, como por exemplo, a remoção da janela óssea resultante do corte feito na parede lateral do seio maxilar, ainda assim esta técnica prevê algumas complicações como deiscências de sutura, infecções do enxerto com conseqüente perda do mesmo, perfuração e lacerações da membrana sinusal, e em raros casos infecção de todas as estruturas acessórias ao seio maxilar podendo desenvolver abscessos encefálicos. Mas conclui que esta técnica representa um método confiável de aumento da quantidade óssea na região posterior da maxila.

Horowitz (1997), após estudo seqüencial de 34 implantes ITI [‡] onde todos foram instalados através da técnica dos osteótomos obtendo sucesso acima de 97%, com um ganho de altura óssea média de 3mm(1-5mm) , concluiu que este procedimento não somente irá propiciar condições para aumento vertical da quantidade óssea mas também tornará melhor a relação coroa-implante. Ressalta também este autor que apesar do curto período de avaliação, os espaços radiograficamente detectados não parecem ter tido efeito deletério no resultado final do procedimento.

Bruschi et al. (1998) descrevem uma variação da técnica de levantamento da membrana sinusal com osteótomos sem a utilização de enxertos ou barreiras, e a

[‡] Straumann AG, Waldenberg,Switzerland;Straumann USA,Waltham,MA,

chamaram de “Manuseio Localizado do Assoalho do Seio Maxilar” (LMSF). Os Autores reportam um estudo de 303 pacientes com 499 implantes colocados e acompanhados por um período entre 2 e 5 anos após a instalação da prótese com índice de sucesso de 97.5%. O objetivo deste estudo foi de avaliar o sucesso da instalação de implantes através da LMSF na região posterior da maxila quando o remanescente ósseo fosse inferior ou igual 4 mm .

Lorenzetti et al. (1998) trataram 13 pacientes para elevação do assoalho do seio maxilar com enxerto de osso autógeno ou compostos (osso autógeno + hidroxiapatita) e implantes. Biópsias foram feitas durante a colocação dos implantes, e exame histológico mostrou: enxerto de osso ilíaco continha 53%; enxerto de osso do mento continha 66% de osso; compostos de osso autógeno e hidroxiapatita continham 43% de osso; enxertos de blocos ósseos do mento promoveram 69,3% de formação óssea, enquanto que enxertos de mento particulado promoveram 62% de formação óssea, *mas os enxertos particulados cicatrizaram mais rápido.*

Para averiguar melhor a eficácia do procedimento de enxerto ósseo para aumento do assoalho do seio maxilar, uma conferência de consenso foi organizada sob o patrocínio da Academia de Osseointegração em novembro de 1996. Jensen et al. (1998) publicaram os dados coletados de 38 cirurgiões para 1.007 enxertos de seio com a colocação de 2.997 implantes em um período de 10 anos. Os dados demonstraram uma taxa de sucesso de 90% para implantes colocados em enxerto de seio com, pelo menos, 3 anos em função. Diferenças nos materiais de enxerto, superfícies dos implantes e tempo de colocação dos mesmos foram observados. A conferência foi unânime em concordar que o enxerto de seio é um procedimento eficaz. Os vários materiais comumente usados para enxerto em seios maxilares, parecem se comportar aceitavelmente, e devido a inúmeras variáveis, foi impossível declarar com certeza que material ou técnica apresentavam melhor resultado. Enxerto autógeno e aloplásticos se saíram consistentemente bem, tanto isolados como em combinação com outros materiais. Enxertos autógeno misturados com aloplásticos foram muito

melhor que enxertos autógeno aumentados com aloenxertos. Aloenxertos isolados apresentaram resultados piores, e em combinação com outros materiais não obteve tanto sucesso quanto os outros materiais usados isoladamente. Todos os materiais comparados em técnicas simultâneas os mediatas não demonstraram diferenças clara baseada no tipo ou forma do material usado para enxertar.

Sendyk (1998) descreveu a técnica de levantamento de seio maxilar, cujo procedimento visa a elevar a membrana do assoalho do seio maxilar para uma posição mais orbital separando-a das paredes ósseas alveolares e laterais, o criando assim, uma área subantral que será preenchida por um enxerto ósseo autógeno, homogêneo, aloenxerto ou por uma mescla destes. Ressaltou ainda a importância da membrana sinusal ser refletida intacta. A técnica inicia-se com uma incisão horizontal em gengiva inserida na área do canino até a área do segundo molar superior. Uma incisão vertical, relaxante, é feita na distal do pilar canino. Um retalho muco-perióstico é refletido de modo que a parede vestibular da maxila e a tuberosidade fiquem expostas. A parede externa do seio maxilar deve ser cuidadosamente delimitada por palpação direta, percussão ou transiluminação. Uma vez determinados, com precisão, os limites do seio maxilar, passa-se à osteotomia da parede lateral. Com broca esférica diamantada ou carbide, delimita-se em retângulo de bordo arredondado e remove-se o osso por desgaste até a membrana sinusal aparecer. Com um instrumento rombo, fratura-se para dentro do seio essa janela óssea, retirando-a com cuidado para manter intacta a membrana sinusal. Divulsiona-se com delicadeza a membrana sinusal de suas paredes alveolares, laterais, mesial e distal. A elevação da membrana para uma posição orbital determina uma cavidade que será preenchida pelo enxerto ósseo. Uma vez realizado o enxerto, o retalho é posicionado em sua situação original e estabilizado através de sutura interrompida.

Conhecer o suprimento arterial da região do seio maxilar é essencial para os procedimentos cirúrgicos nesta área, principalmente quando envolve a elevação do assoalho do seio e a colocação do material de enxerto. Com esse intuito, Traxler et al. (1999) realizaram um estudo de 18 cadáveres humanos com objetivo de descrever a

arquitetura arterial da região do seio maxilar em relação aos procedimentos de levantamento de seio maxilar. Constataram que o suprimento arterial da maxila origina-se da artéria alveolar superior posterior e da artéria infraorbital. Em todos os espécimes foram encontradas anastomoses intra-ósseas entre os 2 vasos. A mucosa oral nessa área é suprida pelas mesmas artérias, e anastomoses extra-ósseas foram encontradas em 44% dos casos. As duas anastomoses foram um duplo arco arterial suprido a parede lateral do seio e partes do processo alveolar. A membrana sinusal é vascularizada pela anastomose da artéria infraorbital que entra no seio maxilar através da fissura infraorbital com o ramo dental da artéria alveolar superior posterior. Os resultados do estudo indicam que a vascularização do material de enxerto colocado nos procedimentos de levantamento do assoalho do seio ocorre por 3 vias: anastomoses intra-ósseas e extra-ósseas os vasos da membrana sinusal.

De acordo com o trabalho de Garg & Valcanaia (1999), o seio maxilar é forrado com epitélio pavimentoso pseudostratificado, também chamado a membrana de Schneider. Abaixo da superfície do epitélio encontra-se um tecido fino, frouxamente celular, porém altamente vascular. Abaixo disto, em todas as áreas, está o periósteo. A mucosa delicada do seio une-se ao periósteo em sua superfície óssea. Esta característica é uma importante fonte de formação de osso com respeito à cirurgia de elevação do seio. O seio maxilar é mantido saudável pela drenagem postural e pela ação do epitélio ciliado, que impulsiona as bactérias para o ostium. O seio também produz muco contendo lisossoma e imunoglobulinas. A rica vascularização da membrana do seio também ajuda a manter seu estado saudável permitindo igualmente acesso de linfócitos e imunoglobulinas à membrana e cavidade do seio.

Scher et al. (1999) relataram um caso em que no procedimento de levantamento do seio foi utilizada uma mistura de osso liofilizado e fosfato tricálcico, hidratado com solução salina estéril. Nove meses após, 5 implantes foram colocados na região enxertada. Uma biópsia foi realizada 16 meses após o procedimento de levantamento do seio e o exame histológico mostrou fragmentos irregulares de osso lamelar maduro com periósteo em uma face.

O osso exibia sistemas harvesianos bem desenvolvidos, e as lacunas continham núcleos de osteócitos. Os espaços medulares foram preenchidos com tecidos conectivos vascular. A mistura de osso liofilizado e fosfato tricálcico, promoveu nova formação óssea, e possivelmente, teve função osteocondutora. Os implantes e próteses estavam funcionando com sucesso após 3,5 anos.

Peleg et al. (1999) realizaram um estudo de acompanhamento com tomografia computadorizada em cirurgias de 1 estágio (levantamento do seio e colocação imediata dos implantes). Foram comparadas tomografias pré-operatórias de 21 pacientes (24 seios) com outras realizadas 8 a 10 meses após os procedimentos de levantamento do seio maxilar. As tomografias computadorizadas foram usadas para avaliar nova formação óssea e a sua interface com os implantes, condição da membrana do seio, evidência de corticalização da janela bucal, e ausência de patologia do seio. Todos os implantes osseointegraram e suportaram próteses fixas metalocerâmicas e nenhum implantes foi perdido após 3 anos de registros. Havia evidência de corticalização da janela bucal em 10 seios, e nos 14 restantes, evidência de consolidação óssea sem corticalização. Não foram observadas mudanças na espessura de membrana em 11 casos, em 12 casos espessura diminuiu, e em caso, a espessura da membrana aumentou. Nenhum sintoma clínico de sinusite foi evidente, indicando que os procedimentos de levantamento do assoalho de seio podem ser considerados seguros e não predis põem o seio a sinusites agudas ou crônicas.

No trabalho de pesquisa realizada por Piatteli et al. (1999), 20 pacientes receberam enxerto de Bio-Oss® (matriz bovina inorgânica) nos procedimentos de levantamento do assoalho do seio maxilar a que foram submetidos, e biópsias foram retiradas das áreas enxertadas depois de períodos que variavam de 6 meses a 4 anos. Nas biópsias de 6 meses, partículas de Bio-Oss foram facilmente distinguidas da nova formação óssea. A análise histomorfométrica mostrou que cerca de 40% do material era composto de espaços medulares, cerca de 30% por nova formação óssea de e 30% de partículas de Bio-Oss. As partículas de Bio-Oss estavam cercadas na maior parte por osso maduro.

Em alguns canais harvesianos foi possível observar pequenos capilares, células mesenquimais e osteoblastos junto ao novo osso.

Nas biópsias retiradas depois de 18 meses e 4 anos também foi possível observar a presença de osteoclastos no processo de reabsorção das partículas de Bio-Oss.

Segundo os autores, Bio-Oss parece ser altamente biocompatível e osteocondutor, é lentamente reabsorvido em humanos e pode ser usado com sucesso como substituto ósseo em procedimentos de aumento de seio maxilar.

Em um estudo multicêntrico, Rosen et al (1999) avaliaram o sucesso do levantamento atraumático do seio maxilar com a adição de material de enxerto através do alvéolo criado com osteótomos (BAOSFE) em um total de 147 implantes em 101 pacientes. Os implantes colocados foram dos tipos pressão e rosqueados e com tratamento de superfície variada. Os 9 cirurgiões que participaram do estudo utilizaram como material de enxerto várias combinações, como osso autógeno, liofilizado, hidroxiapatita em diferentes proporções dependendo da avaliação de cada caso e das disponibilidades *para o mesmo*. Os implantes estudados estavam em função entre 6 e 66 meses. O índice de sucesso foi de 96% ou maior quando o paciente apresentava um remanescente ósseo maior ou igual a 5mm e caindo para 85.7% quando este remanescente era de 4mm ou menos. Ou seja, o fator mais importante no sucesso destes casos foi a quantidade de osso remanescente, levando os autores a concluir que esta técnica (BAOSFE) apesar das restrições do estudo, pode ter sucesso com uma ampla variedade de tipos de implantes e procedimentos de enxerto.

Trazendo uma nova proposta em termos de superfície de implantes, Deporter et al. (2000) relata os resultados de um estudo em andamento com 16 pacientes com remanescente ósseo na região posterior da maxila com medidas iniciando em 3mm(o autor não cita a maior medida). Estes pacientes receberam 26 implantes com comprimento médio de 6.9mm, que estavam em função durante 11 meses, com índice de sucesso de 100%. O autor preconiza a introdução dos osteótomos para levantamento da membrana de Schnaider junto com o material de enxertia até tocá-la.

Ioannidou & Dean (2000), relatam um caso clínico acompanhado por 12 meses após a instalação da prótese. Eles instalaram um implante transmucoso, através da técnica de Summers conseguindo um ganho em altura de 5mm.

Yildirim et al. (2001) realizaram um estudo para determinar se a adição do material aloplástico Bio-Oss® (matriz bovina inorgânica) ao osso autógeno pode produzir um enxerto de boa qualidade nos procedimentos de levantamento de seio maxilar. Em um total de 12 pacientes, 13 elevações de assoalho do seio maxilar foram completadas com uma mistura de Bio-Oss e osso colhido intraoralmente da sínfise mandibular, espaço retromolar e região da tuberosidade. Após 6 meses de cicatrização, 23 biópsias foram retiradas durante a instalação de 36 implantes.

Análises histológicas revelaram que partículas Bio-Oss estavam bem integridades dentro da nova formação óssea. Análises histomorfométricas revelam uma porcentagem média na proporção de osso de 18,9%; Bio-Oss 29,6% e tecido mole 51,5%. Os autores concluíram que o Bio-Oss serviu de arcabouço para nova formação óssea, processo descrito na literatura como osteocondução. Na reabertura, 6 meses depois, todos os implantes estavam osseointegrados.

Reverendo os dados publicados desde a introdução da técnica de Summers, Toffler (2001) avalia que a colocação de implantes na região posterior da maxila recebeu um grande benefício com a introdução desta técnica uma vez que uma melhoria da qualidade óssea e ao mesmo tempo de quantidade é conseguida possibilitando a colocação de implantes mais longos e eventualmente mais largos, desta maneira trazendo um prognóstico mais favorável. Elevações localizadas do seio maxilar, segundo o autor, são tão previsíveis quanto as técnicas menos conservadoras com o benefício de um pós-operatório melhor, exigindo inclusive um tempo de tratamento menor. Ressalta porém que existe ainda uma falta de dados histológicos que comparem esta técnica com as que utilizam a abertura pela parede lateral do seio maxilar.

Por parecer de simplicidade bastante grande o “Levantamento Atraumático do Seio Maxilar” chama a atenção de muitos pesquisadores como Cavicchia (2001) em um trabalho levado a cabo entre 1991 e 1998, onde 97 implantes de diversas marcas, formatos e superfícies foram instalados através desta técnica conseguindo um índice de sucesso de 88.6% após a avaliação entre 6 e 90 meses. O acréscimo de osso no ápice dos implantes nestes casos foi entre 1 e 6mm(média de 2,9mm). Ressalva o autor que diferentemente do que preconiza a técnica original de Summers, ele adiciona em todos os casos um pedaço de membrana de colágeno através do alvéolo preparado que irá permanecer entre a membrana sinusal e o implante, o que segundo o autor poderá ser benéfico em casos de micro-perfuração da membrana sinusal e também agirá como espaçador na área do ápice do implante gerando um ambiente mais propício para colonização do tecido ósseo. Uma observação importante neste estudo *se refere a anatomia do assoalho do seio maxilar* , propondo que sempre que este for inclinado, seja no sentido mesio-distal ou vestibulo-palatino, uma melhor chance de sucesso será observada para este procedimento quando comparada aos assoalhos de seio de anatomia horizontal.

Avaliando a eficácia da técnica de levantamento atraumático do seio maxilar, Reiser et al. (2001) utilizaram 25 crânios humanos fixados em formalina cortados no seu plano sagital. As membranas sinusais foram dissecadas e colocadas em suportes metálicos, onde a técnica de Summers foi executada para avaliação da possibilidade de perfuração destas membranas, e de que tamanho seria o ganho em altura através desta técnica. Do total dos experimentos somente 3 resultaram em perfuração além dos limites esperados o que inviabilizaria a técnica. Concluem, portanto, que a técnica de Summers mostra-se como uma alternativa previsível em relação à abertura da parede lateral do seio maxilar com vantagens em relação a esta. Os resultados

apresentados mostraram que um ganho em altura entre 4 e 5mm é facilmente conseguido.

Sendyk & Sendyk (2002), avaliando as possibilidades de utilização de implantes na região posterior da maxila, postulam que de uma forma geral, a técnica de levantamento do seio maxilar através de osteótomos deverá ser utilizada quando o incremento desejado na altura do processo alveolar for pequeno (até 5mm), indo de encontro com os trabalhos de Summers.

Winter et al. (2002) descrevem um estudo onde 54 implantes foram instalados em 34 pacientes com remanescente ósseo inferior a 4 mm na região posterior da maxila. Os implantes foram colocados ao mesmo tempo em que a membrana sinusal foi elevada. Os resultados mostraram um ganho de altura em média de 9.12mm sem a utilização de enxertos ou membranas. A taxa de sucesso após 22 meses das próteses em função foi de 91.4%. Os ganhos ósseos foram analisados através de radiografias digitais com o sistema "CDR-SCHICK®".

Nkenke et al. (2002) quantificaram o ganho de altura óssea conseguido através de osteótomos guiados por endoscópio em um estudo de 18 casos, onde 22 implantes foram instalados com enxerto de osso autógeno ou Fosfato Tricálcico (β -TCP) , conseguindo um ganho em média de 6,8mm. Ele conclui que o uso de endoscópios ajuda na visualização, porém não evita as perfurações e este instrumento deveria estar confinado somente para estudos científicos.

No que se refere à utilização das radiografias após a instalação dos implantes, as opiniões dos diversos autores são controversas. Strid (1985a) argumenta que não é recomendável a utilização de radiografias durante o período de osseointegração por considerar que a radiação ionizante pode levar prejuízos aos fenômenos celulares de reparação óssea.

Em 1989 Mouyer et al. introduziram o sistema de captação direta de imagens radiográficas por meio de detector de radiação de radiação intraoral, com um estudo comparativo entre as propriedades físicas dos filmes radiográficos convencionais e as imagens produzidas pelo novo método. O sistema chamado Radio Visio Graphy (RVG; Trophy Radiologie, Vincennes, França) era formado por três componentes básicos: a parte "Radio" consistia em um gerador de raios X convencional conectado a um temporizador de alta precisão para propiciar tempos de exposição muito curtos, e um sensor anatomicamente adaptado de bordas arredondadas, com área sensível de $17 \times 26 \text{ mm}^2$, consistindo de uma tela cintilante substituível, uma fibra ótica, e um dispositivo de carga acoplada ("Charge-Coupled Device"- CCD) miniatura; a parte "Visio" armazenava os sinais durante a exposição e os convertia ponto a ponto em um dos 256 níveis de cinza, permitindo ser a imagem visualizada em tempo real e até 4 vezes maior em um monitor de vídeo, podendo ser também processada, com ampliação do contraste e conversão de negativa para positiva; a parte "Graphy" do sistema RVG consistia de uma unidade de armazenagem digital que podia ser conectada a impressoras, fotográficas ou térmica. Neste estudo comparativo, onde foram usados filmes Kodak velocidade D, os autores concluíram que o sistema RVG foi capaz de produzir imagens imediatamente após a exposição e com doses de radiação consideravelmente inferiores às necessárias para os filmes. A resolução do sistema RVG foi menor que as dos filmes convencionais, mas estes só ofereceram a sua melhor resolução quando observados com lente de aumento, enquanto o sistema RVG já apresentava a ampliação da imagem necessária. Além disso, acentuaram os autores, a capacidade de resolução do olho humano depende de intensidade básica

de iluminação, cuja alteração no caso dos filmes se restringiu à mudança de intensidade da iluminação negatoscópio, enquanto o sistema RVG possuía uma grande variedade de métodos eletrônicos para adaptar o brilho e o contraste às condições de, melhor interpretação.

Furkat et. al. (1992) realizaram estudo comparativo da eficiência diagnóstica entre filmes odontológicos convencionais e um detector eletrônico direto de imagens digitais, na verificação radiográficas de lesões periodontais. Relacionaram inicialmente algumas desvantagens de filme, como: a necessidade de interrupção momentânea do tratamento para o processamento da película, variabilidade na qualidade da imagem associada ao processamento químico, necessidade de espaço para processamento e armazenagem das radiografias, e impossibilidade de manipular diretamente a aparência visual da imagem, Ao mesmo tempo apontaram algumas das vantagens potenciais dos detectores digitais diretos, tais como obtenção imediata da imagem, eliminação dos custos com filme e câmara escura, redução nas doses de radiação e capacidade de processamento da imagem. No estudo os autores utilizaram 20 secções de *hemi-mandíbulas* humanas, das quais removeram todo tecido mole, e onde criaram lesões simuladas na cortical vestibular em direção à lingual através da remoção de osso ao redor dos dentes com brocas esféricas de 1,4 mm de diâmetro. Para obtenção da imagem utilizaram filmes Ultra-speed (D-speed) e Ekta-speed (E-speed) (Eastman Kodak Co., Rochester, NY, EUA) e um detector de imagem digital direta Sens-A-Ray(Regam Medical Systems AB, Sundsvall, Suécia). Foi utilizada uma mesa ótica para suportar o tubo de raios X, os espécimes de prova, os receptores, para padronizar a geometria da exposição. Um grupo de nove observadores foi responsável pela interpretação das imagens periapicais e interproximais das radiografias e do receptor digital, fornecendo informações para o estudo quanto à presença ou ausência de lesão periodontal. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre o sistema digital direto e os filmes radiográficos convencionais na detecção de lesões periodontais simuladas. Os autores acrescentaram, ainda, que os rápidos avanços no desenvolvimento dos sistemas de imagem digital direta poderão em breve revolucionar a radiologia odontológica, mas que, no entanto, estudos científicos bem elaborados

deverão ser realizados para analisar os benefícios clínicos potenciais dessa nova tecnologia.

Já Bragger et al (1992) sugerem que a avaliação radiográfica deva começar imediatamente após a instalação dos implantes, para a documentação do próprio ato operatório e obter uma imagem referência para futuras avaliações.

Dunn & Kantor (1993) fizeram uma revisão dos conceitos fundamentais e analisaram alguns fatos e mitos relacionados a imageologia digital. Definiram imagem digital como uma imagem formada e representada, respectivamente, por um conjunto de sensores e elementos individuais ("pixels"). Para formar uma imagem digital em um computador há necessidade de quantificação da intensidade de cada elemento, de modo que a imagem digital é descrita por um endereço e um valor de intensidade numéricos de cada "pixel". Segundo os autores, existem duas formas de captura de imagem digital: uma através de um receptor de imagem digital (RID), que recebe os raios X *diretamente*, e outra por intermédio de uma câmera de vídeo, que obtém as imagens a partir de radiografias. Em uma análise técnica comparativa entre os receptores de imagem digital e o filme radiográfico, os autores relataram que o filme é superior em resolução de imagem, pois apresenta entre 12 e 14 pares de linha por milímetro de resolução, enquanto o RID possui entre 7 e 10 pares de linha por milímetro, o que os faz afirmar que a tecnologia do momento limitava o conteúdo de informações dos RID, que não atingiram o mesmo nível dos filmes radiográficos. Ressalvaram, no entanto, que é incerta ainda a relação entre o maior conteúdo de informações em uma radiografia e sua maior eficácia diagnóstica, o que depende também do tipo de diagnóstico necessário. Afirmaram que o processamento de imagens não aumenta o conteúdo de informações presentes na imagem, mas pode alterar o peso das informações apropriadas a um determinado objetivo diagnóstico e, também, facilitar a recuperação das informações. Uma vez formada, não há como se aumentar o conteúdo de informações de uma imagem. No entanto, nem todas as informações são necessárias ao objetivo diagnóstico específico. O processamento de imagens pode, então, ser usado para realçar o sinal, ou seja, as informações úteis ao diagnóstico, e

suprimir o ruído, que representa as informações supérfluas ou desnecessárias, através de processo tais como: modificação ou acentuação de contraste, que aumenta eletronicamente o contraste aparente entre duas áreas adjacentes cujas diferenças podem ser muito sutis para a detecção do olho humano; detecção de bordas, que é o processo de localização e identificação dos limites de um objeto na imagem; magnificação ou ampliação, que aumenta o tamanho aparente de uma imagem, dentro das limitações da resolução original. Outra afirmação feita pelos autores é a de que a imageologia digital pode tornar mais fáceis as mensurações quantitativas, melhorando a sua precisão, mas não aumentando a sua acuidade. Medidas acuradas são livres de erro. Medidas precisas são exatas, mas não necessariamente acuradas. O que significa afirmar que os princípios básicos de obtenção de uma boa imagem radiográfica devem ser respeitados, mesmo quando se pode contar com recursos de precisão da imagem digital. Da mesma forma, a interpretação da imagem é tão ou mais importante do que a obtenção e a manipulação da mesma, sendo uma atividade cognitiva de alto nível que se baseia no conhecimento e experiência do observador

Grondahl et al. (1996a) enfatizam que apesar de não existirem até então trabalhos que demonstrem cientificamente que a radiação ionizante possa provocar danos ao processo de osseointegração, devemos levar em consideração que existe uma concentração maior de radiação a poucos microns da superfície de um objeto que provoque atenuação da radiação e neste caso temos o implante de titânio.

Weber et al. (1996) realizaram um estudo comparativo do desempenho diagnóstico obtido com imagens radiográficas bi e tri dimensionais, na identificação da localização de defeitos na crista óssea alveolar adjacente a implantes cilíndricos de titânio. As imagens bidimensionais foram obtidas com filme radiográfico convencional e com sensores digitais diretos de raios X. as imagens tri-dimensionais foram obtidas pelo método descrito de tomografia computadorizada com abertura sintonizada ("tuned-aperture computed tomography"- TACT), uma forma de aquisição de imagens radiográficas em três dimensões (3-D) cuja fonte de radiação utiliza múltiplos tubos de raios X. Os tubos, em números de oito, são distribuídos simetricamente em uma disposição quadrangular, onde os feixes adjacentes de raios X foram um ângulo de 12°

na superfície do objeto. Cada tubo opera a 70 kVp e é ligado e desligado através de um controle por computador. As exposições radiográficas foram capturadas pelo mesmo detector digital direto utilizado nas imagens bi-dimensionais. A análise dos resultados sugeriu que a correção no diagnóstico foi significativamente superior com as imagens 3-D por tomografia computadorizada com abertura sintonizada (TACT), em relação às projeções periapicais, tanto com filme radiográfico convencional, quanto com detector digital. Os filmes radiográficos necessitaram significativamente mais tempo de observação do que ambas as alternativas eletrônicas investigadas. Concluíram os autores, finalmente, que a TACT foi superior aos métodos corretamente utilizados de diagnóstico que requerem análise tri-dimensional, como ocorre especialmente nas regiões linguais e vestibulares de implantes dentais.

Zerbini (1998) ao revisar os aspectos relacionados a implantes odontológicos e radiologia digital, conclui que a digitalização, processamento e análise densitométrica por computador, permitem a detecção de alterações sutis e precoces de densidade óssea ao redor dos implantes, podendo constituir-se em um método eficiente e não invasivo de diagnóstico e de controle longitudinal da condição das estruturas perimplantares.

Sanderink & Miles (2000) explicam que a tecnologia digital chegou em um grau de maturidade que poderia ser adotada por todos os clínicos e que as imagens são em termos de diagnóstico, equivalentes às obtidas com filmes convencionais, com a vantagem de uma dose inferior de radiação para os pacientes, e uma reprodutibilidade da imagem conseguida de maneira mais fácil, uma vez que eliminamos fatores como os químicos necessários para o processamento dos filmes convencionais.

Em relação à dose de radiação, Wenzel (2000) concorda que a radiologia digital permite uma redução nesta dose, mas relembra que os colimadores dos aparelhos emissores de radiação ainda não são perfeitamente adequados aos sensores digitais, e que este assunto ainda não foi investigado apropriadamente.

Já Stelt (2000), ressalta que talvez a possibilidade de manipulação das imagens obtidas seja de maior importância se comparada à diminuição da dose de radiação, ou à redução do tempo de exposição propriamente dito, uma vez que uma tomada radiográfica que aparentemente não fornece os elementos necessários para uma avaliação, ao ser manipulada digitalmente poderá sim fornecer tais dados não sendo necessária a repetição da radiografia.

Em relação à confiabilidade dos dados digitais de uma radiografia, Buckwalter & Analoui (2000) explicam que estes podem sofrer alterações indesejadas por defeitos no sistema, corrupção na transmissão dos dados ou mesmo por alterações feitas por terceiros. Para tanto sugere que radiografias digitais deverão ter sempre seus dados protegidos por criptografia e sistemas de "Backup" constante.

Segundo Mol (2000) as imagens de radiografia digital são de grande importância na obtenção do correto diagnóstico, uma vez que o olho humano apresenta limitações na visualização de todos os detalhes que uma imagem pode fornecer. Os instrumentos de manipulação digital podem melhorar as análises das imagens sem, contudo alterar a sua forma original, resultando em uma interpretação mais acurada. Ele vai mais além, descrevendo a utilização dos histogramas como uma forma conveniente de avaliar os tons de cinza que aparecem em uma imagem. Em relação à utilização da colorização das imagens, Mol alerta que a conversão da escala de cinzas em tons de cores, também chamada de pseudocores, pode não ser eficiente na avaliação geral da imagem, mas segundo ele é de grande aplicação quando queremos observar um dado local da imagem, exemplificando especificamente quando da avaliação de osso alveolar.

Ao estudar as lesões de furca com auxílio de radiologia digital por subtração, Souza (2001), postula que a radiologia convencional não tem condições de avaliar satisfatoriamente estas regiões, uma vez que sua análise é bidimensional, e que a radiologia digital pode lançar mão de ferramentas de manipulação das imagens capazes de dar ao observador uma imagem tridimensional, melhorando sobremaneira

o diagnóstico. Em seu estudo ela deixa nítido que um dos fatores fundamentais é a utilização de posicionadores individualizados.

4. Materiais e Método

A avaliação foi feita em 9 pacientes com idades entre 27 e 72 anos, sendo 4 mulheres e 5 homens, dos quais 7 são da clínica particular e 2 do curso de especialização em implantodontia da UNISA

Todos os pacientes assinaram termo de consentimento com a descrição do estudo.

Todos necessitavam instalação de pelo menos 1 implante na maxila na região do seio maxilar onde não existia osso suficiente para instalação dos mesmos pela técnica convencional.

Nestes pacientes a técnica de levantamento atraumático do seio maxilar como descrita por Summers (1994c) foi realizada.

Todos os pacientes incluídos neste estudo apresentavam boas condições sistêmicas de saúde.

Pacientes fumantes não foram excluídos do estudo.

Como parte do protocolo focos periapicais, doença periodontal e cáries foram eliminados antes das cirurgias.

Prévia à colocação dos implantes, uma radiografia digital foi executada com o sistema CDR-SCHICK[®].[§], utilizado em conjunto com o aparelho de Rx Spectro 70[™] com potência de 70Kv ligado a um estabilizador de voltagem. Esta tomada radiográfica foi obtida com o posicionador individualizado (figura 02) em silicone para registro de

[§] Schick Technologies, Long Island City, NY

[™] Dabi-Atlante - S.P. - Brasil

articulação Oclufast^{††} sobre o posicionador padrão do sistema CDR-SCHICK[®]. O sensor utilizado foi o numero1 com medida de 2.4cm x 4.0cm.

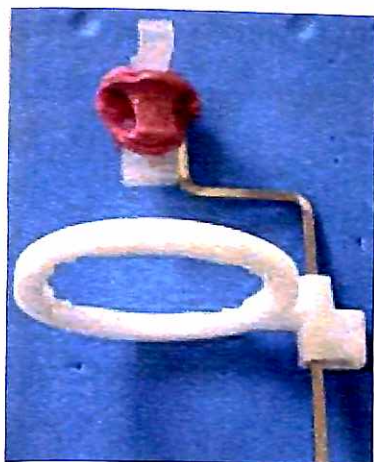


Figura 02
Posicionador Individualizado



Figura 03
Utilização do Sensor

O objetivo desta individualização é o de proporcionar radiografias na mesma angulação independente da época em que foram feitas (figura 03). Cada registro em silicone foi mantido imerso em água destilada durante todo o tempo do estudo para evitar a desidratação alterando assim suas dimensões e inviabilizando sua posterior adaptação na boca do paciente. Este posicionador individualizado foi mantido para cada paciente para as posteriores radiografias de avaliação. O tratamento prévio dos dentes que estão em contato com o posicionador também foi feito uma vez que a mudança na anatomia dos mesmos poderia levar a uma não adaptação deste posicionador individualizado no momento das radiografias subseqüentes.

A medicação em todos os casos consistiu de: 1gr. Diária de Cefalosporina (Cefamox) durante 7 dias; 50mg/dia de Rofecoxib (Vioxx) durante 3 dias e Paracetamol 750mg quando necessário.

Os pacientes receberam implantes osseointegrados do tipo Frialit-2^{††} e Lifecore Titanium RD^{§§} de comprimentos de 10,11 e 13mm. As variações nos comprimentos estavam relacionadas diretamente com a quantidade de osso remanescente. Nos pacientes que apresentavam entre 6 a 7 mm de osso, foram colocados implantes de

^{††} Zhermack spa -45021 Badiav Polesine-Italy
^{§§} Friadent-Manhein-Germany,

10mm, e nos que apresentavam entre 8 e 9mm foram instalados implantes de 11e13 mm. Cada um destes sistemas de implantes possui um jogo específico de osteótomos tendo como única diferença o escalonamento da anatomia externa do osteótomo “Bone Condenser” ***. Contudo, os dois possuem a ponta do instrumento em formato côncavo.

Imediatamente após a implantação, foi feita uma segunda tomada radiográfica com o mesmo posicionador individualizado utilizado no RX pré-cirúrgico.

Em todos os casos um período de 6 meses foi respeitado para a segunda fase cirúrgica.

No momento da reabertura uma terceira radiografia digital foi executada, também com o posicionador individualizado, servindo ao mesmo tempo como avaliação da osseointegração (SMITH, & ZARB (1989) e registro para a avaliação da densidade óssea acima do ápice dos implantes.

Esquemáticamente temos:

- RADIOGRAFIA INICIAL = CONTROLE
- RADIOGRAFIA DA INSTALAÇÃO = DENSIDADE 1
- RADIOGRAFIA NA REABERTURA = DENSIDADE 2

Ainda para avaliação da osseointegração todos os implantes foram submetidos ao Periotest ® ††† e apresentaram valores entre “-5” e “0” (WATZEK-1996) no momento da reabertura e onde valores entre “-8” e “+9” são considerados como mobilidade “0”.

O cálculo para obtenção do tempo ideal de exposição foi baseado no trabalho de Strid (1985a), que propõe fixarmos este, quando na radiografia conseguíssemos

† Lifecore-Biomedical Inc.-Chaska-MN- USA

*** Friadent -Manhein- Germany

††† Gulden- Bergstraße, Germany

distinguir os componentes internos da fixação, assim mantendo este parâmetro para as demais tomadas radiográficas.

Na primeira tomada radiográfica sem o implante ("controle"), a correta exposição obteve-se quando observamos o dente de forma bem definida.

Uma vez obtida esta terceira radiografia, as imagens são analisadas através do programa do sistema CDR-SCHICK[®] que oferece dentre outras ferramentas a colorização das imagens por diferença de densidade (figura 04) e análise por histogramas gráficos e numéricos (figura 05)

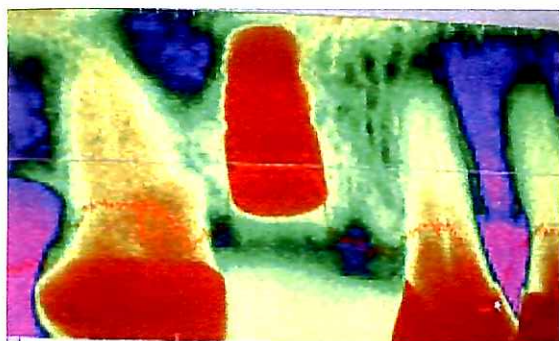


Figura 04
*Colorização das imagens
por diferença de densidade*

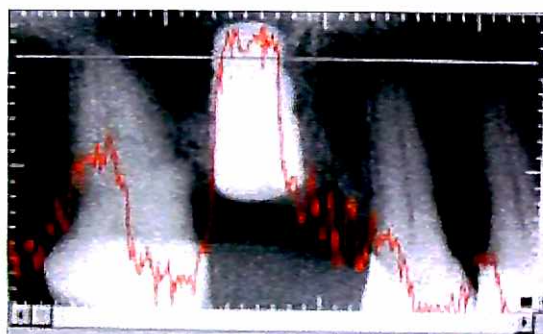


Figura 05
Histograma Gráfico

A Padronização:

Além da individualização dos posicionadores, uma padronização para a leitura e interpretação destas radiografias digitais foi necessária. Antes da avaliação de cada radiografia os ajustes de brilho e contraste foram feitos com o objetivo de minimizar as variações provocadas pela anatomia de cada paciente.

Estes ajustes levaram em conta os maiores e menores valores em termos de radiopacidade, que foram estabelecidos através de porcentagens através do próprio "software". Após análise das radiografias dos 9 pacientes, o valor médio do "Elemento de Tela" (Pixel) foi de 27% (+2), correspondendo às áreas de tecidos moles, e no outro extremo, ou seja, na área mais radiopaca natural (tecido ósseo cortical), a porcentagem foi de 98% (+1).

A Coleta dos Dados:

Para cada caso uma área é selecionada para análise estando sempre relacionada à porção logo acima ou ao lado do ápice dos implantes.

Uma linha horizontal entre 10 e 14 cm da tela do programa, é traçada de tal forma que o ápice do implante esteja situado sempre no meio desta linha, fazendo com que a leitura no gráfico seja facilitada, uma vez que a área correspondente ao ápice do implante esteja exatamente na metade do gráfico que será posteriormente utilizado para a análise.

Traçada a linha, é dado um comando ao programa para que mostre as diferenças de densidade ao longo desta linha, onde para cada 1 cm de tela do programa 21 pontos seqüenciais são analisados e para cada um destes pontos é atribuído um numero referente a sua densidade radiográfica.

Para esta representação gráfica é gerado um arquivo que atribui números às variações deste gráfico. Estes números são referentes às diferenças de densidades das estruturas por onde passa esta linha.

Este arquivo então é importado para uma planilha eletrônica onde um gráfico é gerado para a análise do experimento.

Abaixo temos os gráficos e as respectivas radiografias digitais colorizadas por densidade.

O eixo X do gráfico corresponde à localização na linha horizontal acima do ápice do implante ou na lateral destes, quando a leitura acima do ápice não é possível. E no eixo Y, o valor numérico atribuído pelo programa relativo à densidade óssea encontrada.

A leitura dos gráficos é feita na área mais central do mesmo que corresponde à área logo acima do ápice do implante ou na parte lateral do mesmo.

Sempre que foi possível a linha para a leitura da densidade foi feita acima do ápice do implante e nos casos onde por dificuldades anatômicas o ápice do implante não pôde ser visualizado na radiografia, a leitura foi feita na porção lateral do implante intruída no seio maxilar.

Da mesma forma, nos casos onde o ápice do implante foi introduzido apenas parcialmente no seio maxilar (nas relações angulares entre assoalho do seio e implantes), a leitura foi feita na parede lateral logo abaixo do ângulo formado entre o ápice e esta parede.

Leitura das Radiografias Colorizadas

As radiografias colorizadas por densidade através da respectiva ferramenta do programa “CDR-SCHICK[®]” foram avaliadas por um único operador.

A partir das radiografias onde os histogramas foram feitos, a ferramenta de colorização foi acionada e os ajustes de contraste e brilho foram levados aos valores mínimos, para a visualização do tecido ósseo acima ou ao lado do ápice dos implantes. Este procedimento faz com que fique nítida a presença ou não de tecido ósseo em um determinado local.

5. RESULTADOS

49

Na avaliação da densidade através dos histogramas os valores relativos aos diferentes tecidos e materiais observados nas radiografias estão relacionados na tabela 01, que auxilia na leitura dos resultados.

Tecidos Moles	0-106
Osso Medular	70-120
Implantes	160-207
Osso Cortical	190-225
Metais	208-225

Tabela-01 – Variações numéricas por diferenças de densidade entre os tecidos e materiais.

Dos 12 pacientes inicialmente incluídos neste estudo, somente 9 puderam ser acompanhados ate o final.

A tabela 02 mostra as variações de densidade ocorridas entre os tempos em que o experimento foi avaliado, bem como suas respectivas médias, desvio padrão (DevPad) e Coeficiente de Variabilidade (CV/%).

O CV expresso em porcentagem mostrou-se dentro do limite de 30% com exceção do valor mínimo no momento da instalação.

Estes valores foram obtidos diretamente no gráfico da planilha eletrônica através da medida de cada ponto em separado observando-se o ponto mais baixo e o mais alto na linha do gráfico, sempre na porção média do mesmo como descrita em materiais e método.

	<i>Minlini</i>	<i>MinInst</i>	<i>Min/reab</i>	<i>Maxlini</i>	<i>MaxInst</i>	<i>Max/reab</i>
Pac 1	91	78	90	112	100	125
Pac 2	20	47	66	115	117	127
Pac 3	114	96	78	163	152	175
Pac 4	120	128	150	168	170	167
Pac 5	53	47	103	126	137	122
Pac 6	78	84	86	146	142	144
Pac 7	14	38	29	67	89	101
Pac 8	67	108	121	132	126	170
Pac 9	24	47	86	78	132	187
Média	64,556	74,778	89,889	123,000	129,444	146,444
DevPad	39,881	31,917	33,917	34,623	25,110	29,462
Coeficiente de variabilidade (CV/ %)	61,778	42,682	37,732	28,149	19,399	20,118

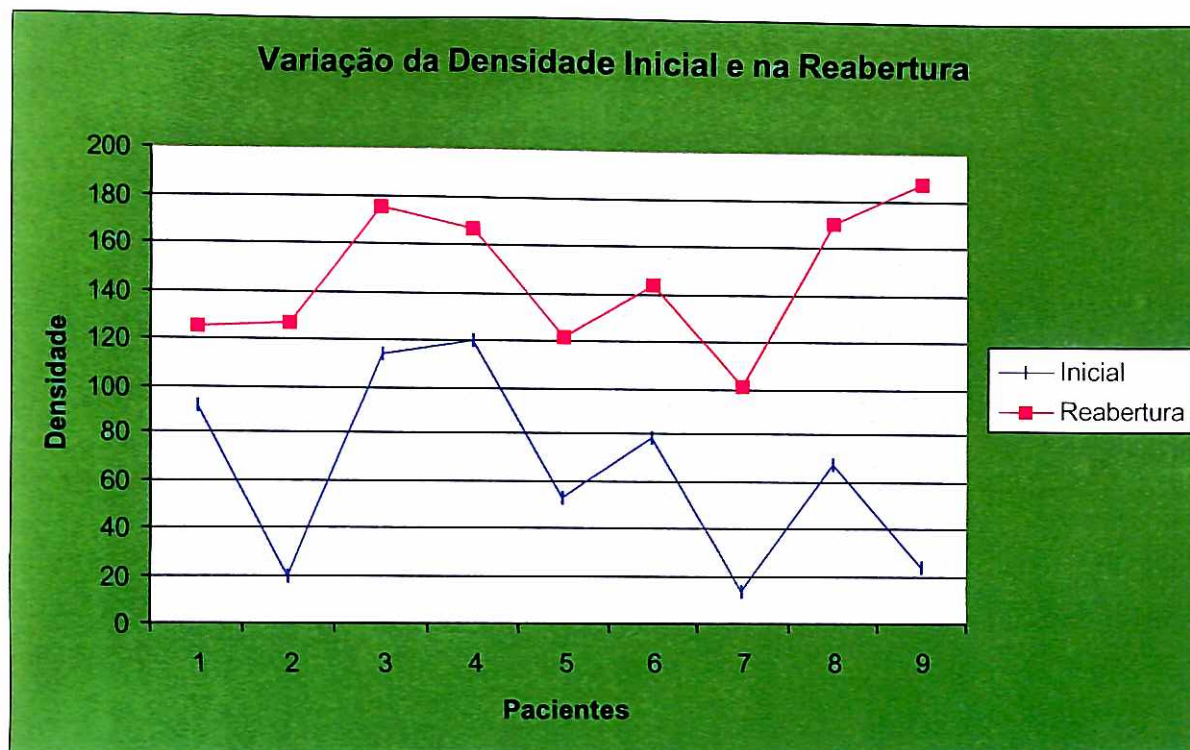
Tabela 02 – Variação da densidade nos momentos: INICIAL INSTALAÇÃO e REABERTURA.

Na tabela abaixo (tabela 03), se observa o “TESTE t’ relacionando os diferentes tempos de medição do experimento”.

Os resultados do “TESTE t” para cada momento em separado mostraram que não existe significância estatística ao nível de 5% ($p < 0,05$), porém quando o teste foi aplicado entre o momento inicial e o momento da reabertura, este se mostrou estatisticamente significativo com $t = 4,96$ e $p = 0,0001$, onde $T de á = 2,101$.

Momentos da medição	n	média	Devpad	TESTET	Valor-P
Min/ini	9	64,55	39,88	0,60	0,2784
Min/Inst	9	74,77	31,91		
Min/ini	9	64,56	39,80	1,45	0,0834
Min/reab	9	89,80	33,90		
Min/reab	9	89,80	33,90	0,97	0,1736
Min/Inst	9	74,77	31,91		
Max/ini	9	123,00	34,60	0,45	0,3297
Max/Inst	9	129,40	25,10		
Max/ini	9	123,00	34,60	1,55	0,0708
Max/reab	9	146,40	29,40		
Max/reab	9	146,40	29,40	1,32	0,1028
Max/Inst	9	129,40	25,10		
Min/ini	9	64,55	39,88	4,96	0,0001
Max/reab	9	146,40	29,40		

Tabela 03 – “TESTE t” relacionando os diferentes tempos de medição do experimento.



Na tabela 4, podemos observar em cada um dos 9 experimentos, as variações ocorridas entre o momento inicial e o da reabertura

Devido ao fato de ter havido uma grande variação no aspecto dos gráficos, os 9 casos serão aqui apresentados.

Estas leituras ficam evidenciadas nos gráficos através das súbitas variações de densidade apresentadas como, por exemplo, nos gráficos 08 e 09.

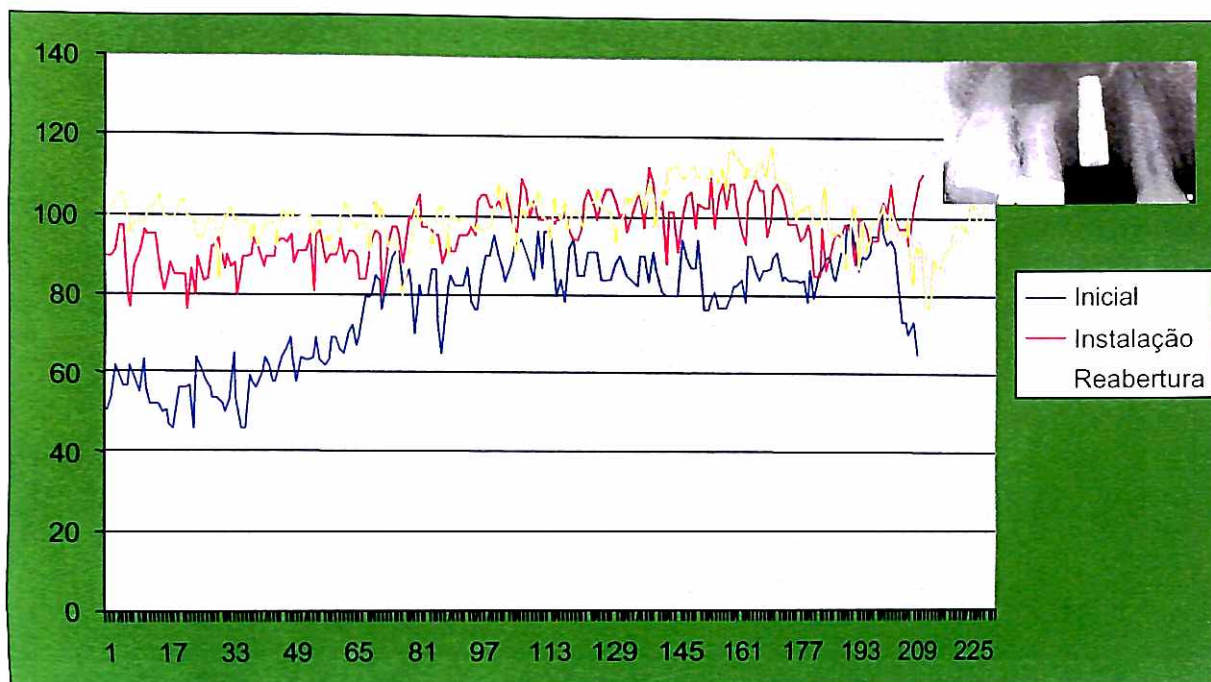


Gráfico 01- Representação da variação da densidade no ápice do implante.(Paciente 1)

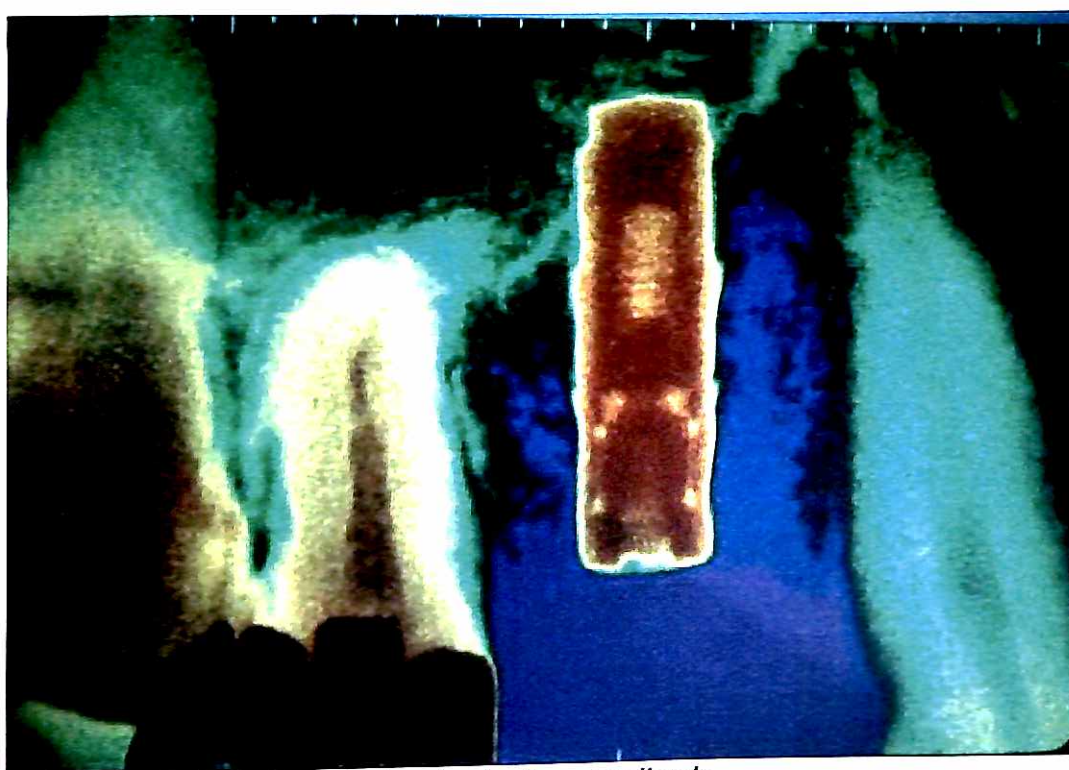


Figura 06- Imagem colorizada da área analisada

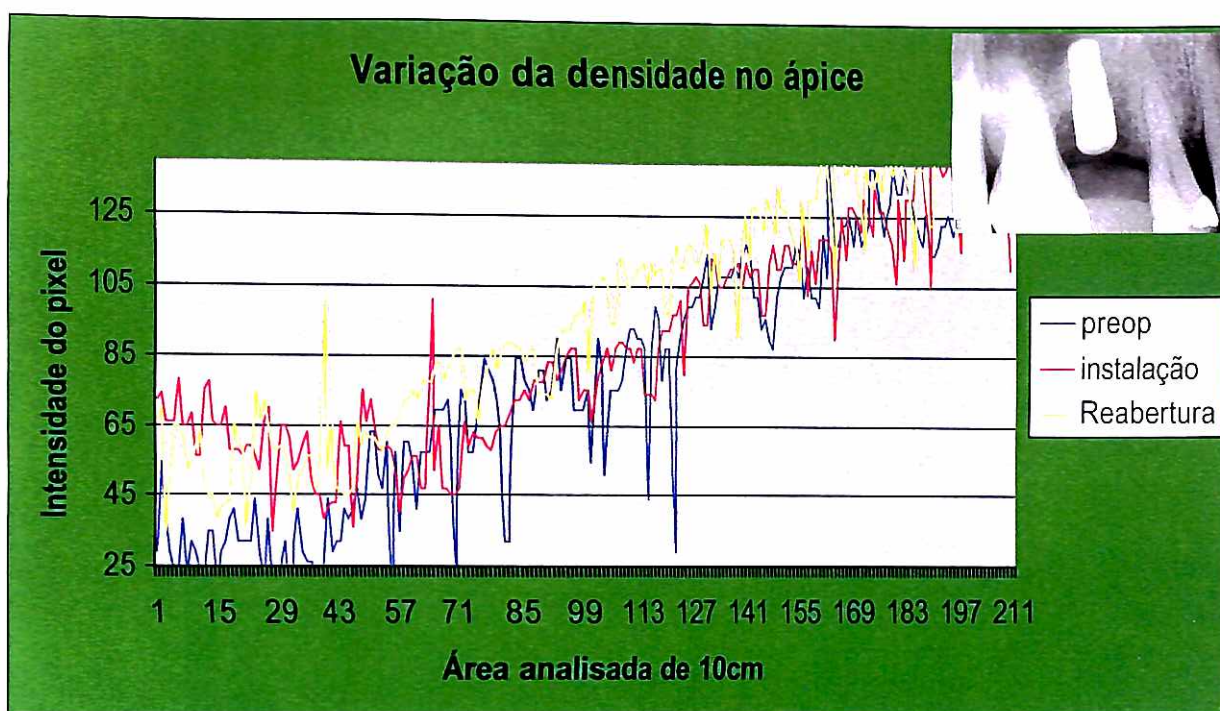


Gráfico 02- Representação da variação da densidade no ápice do implante.(Paciente 2)

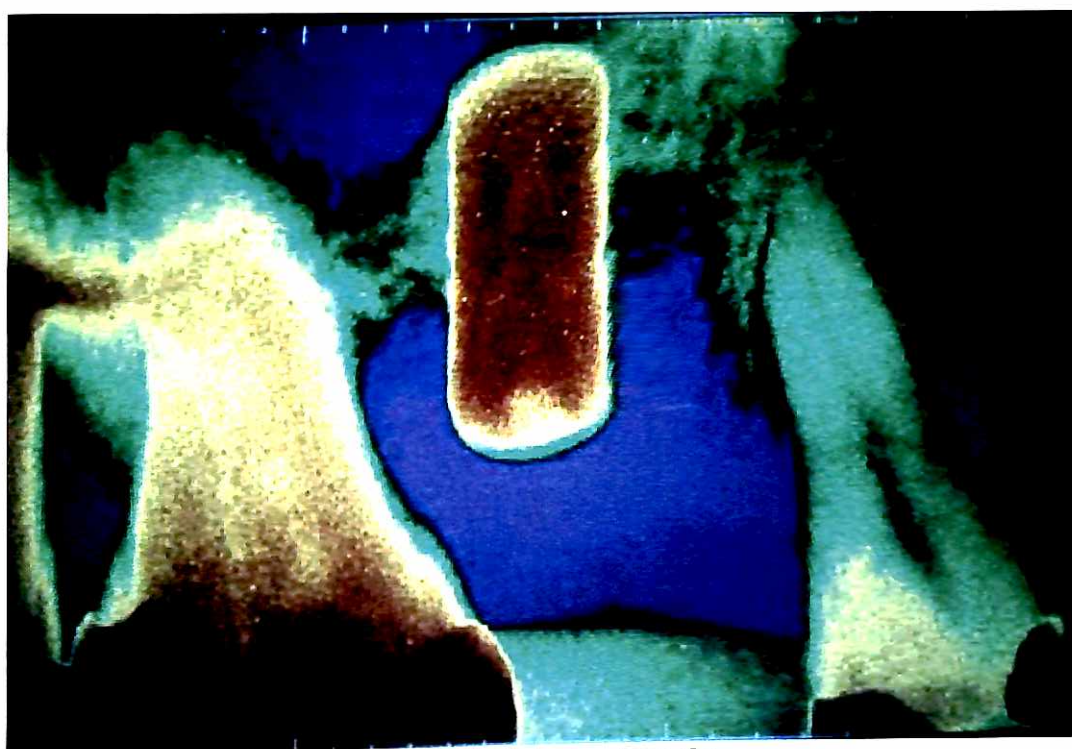


Figura 07- Imagem colorizada da área analisada

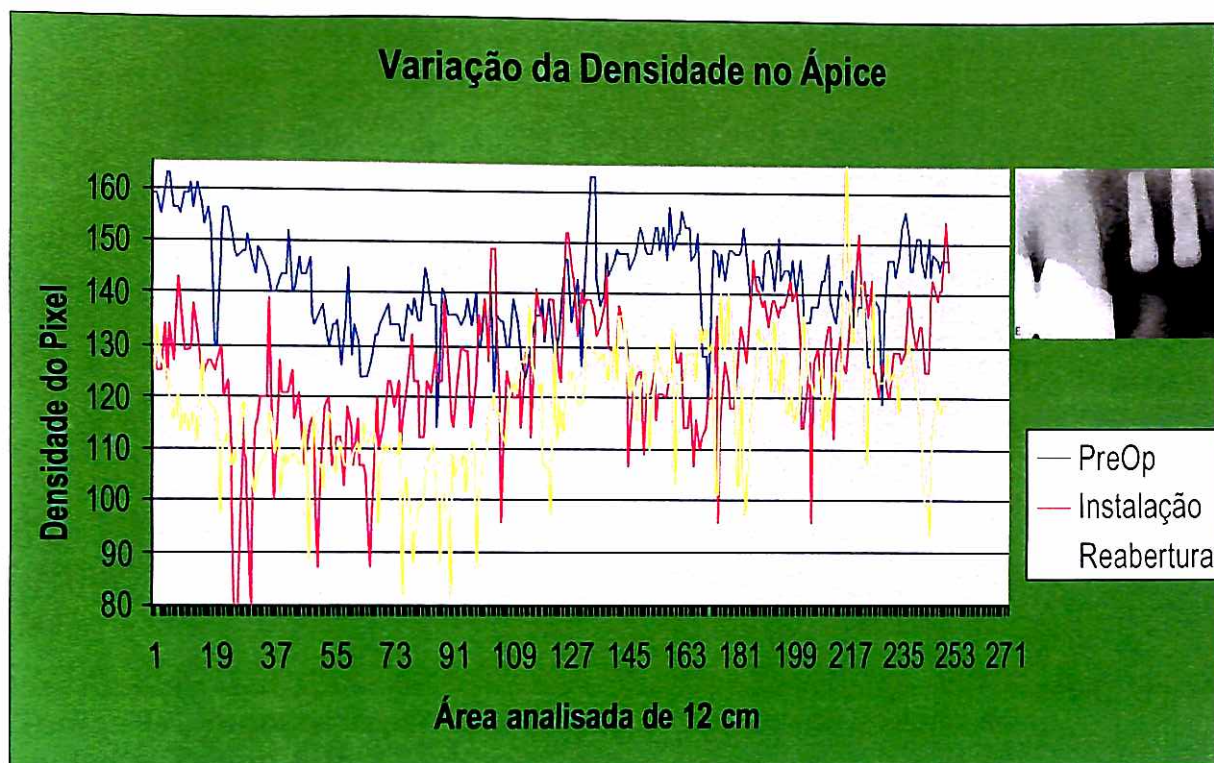


Gráfico 03- Representação da variação da densidade no ápice do implante.((Paciente 3)

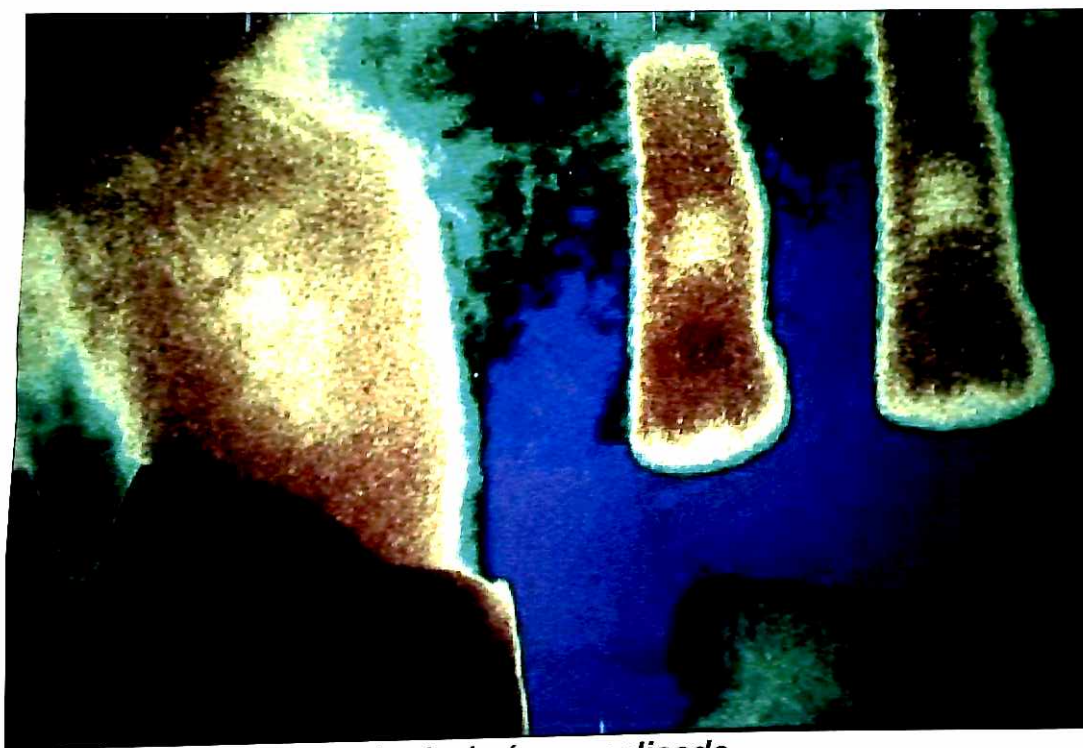


Figura 08- Imagem colorizada da área analisada

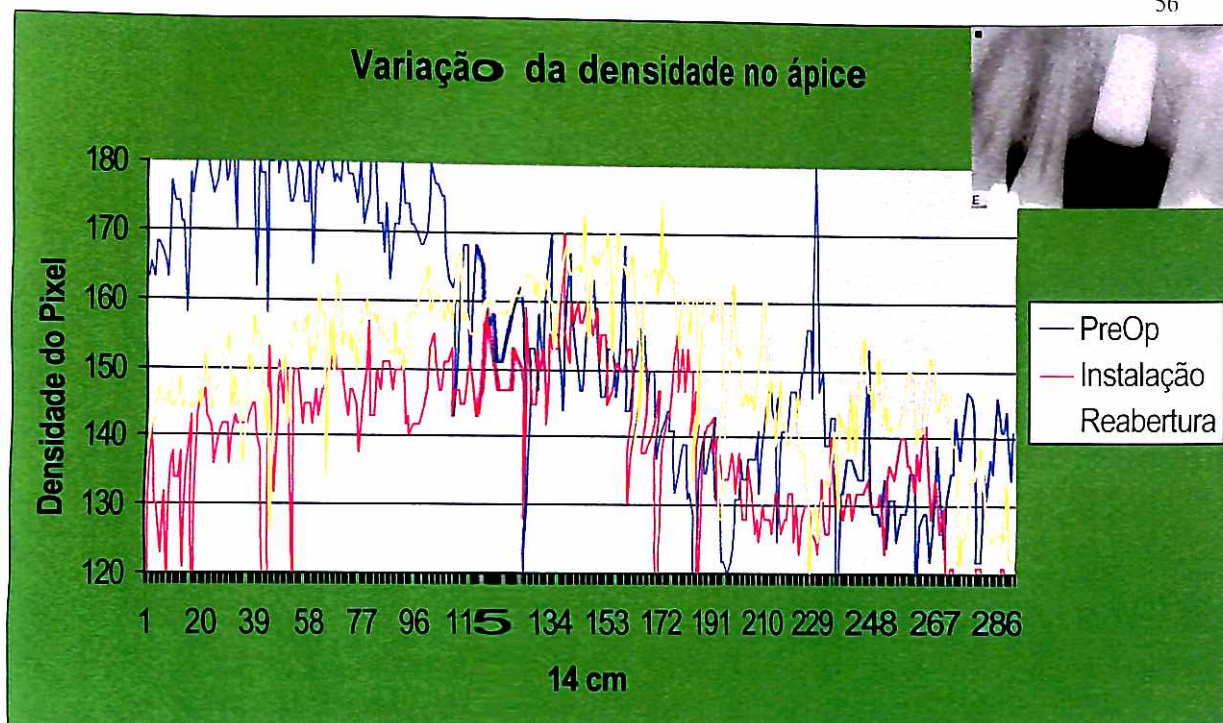


Gráfico 04- Representação da *variação* da densidade no ápice do implante.(Paciente 4)

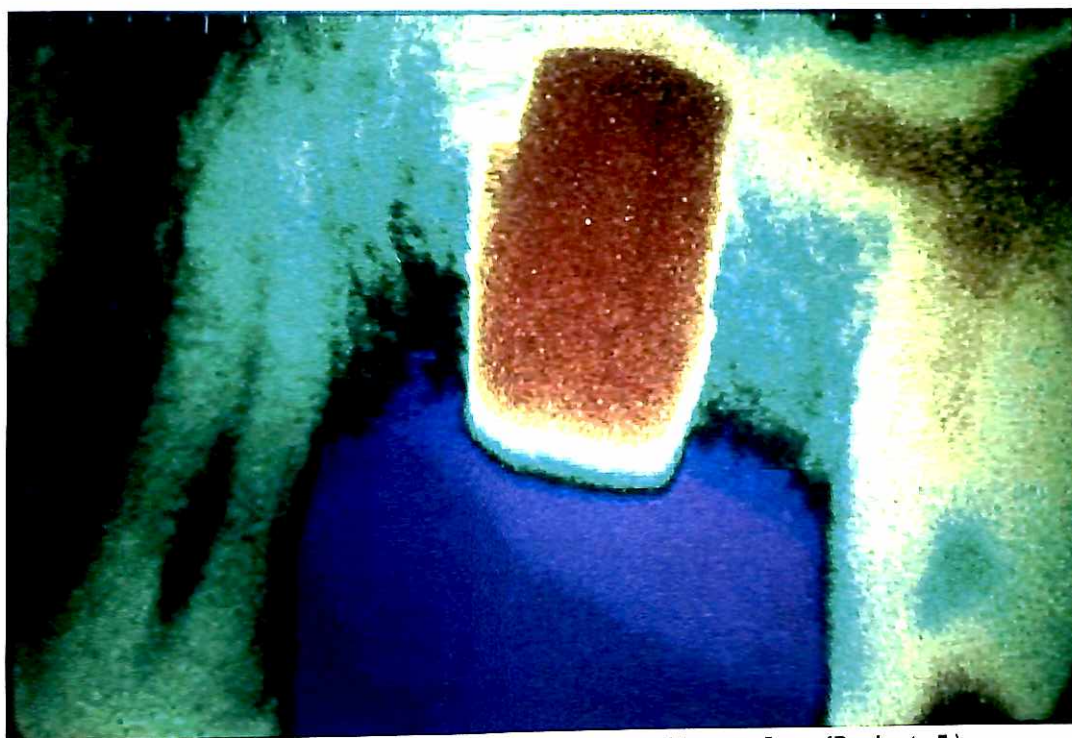


Figura 09- Imagem colorizada da área analisada.(Paciente 5)

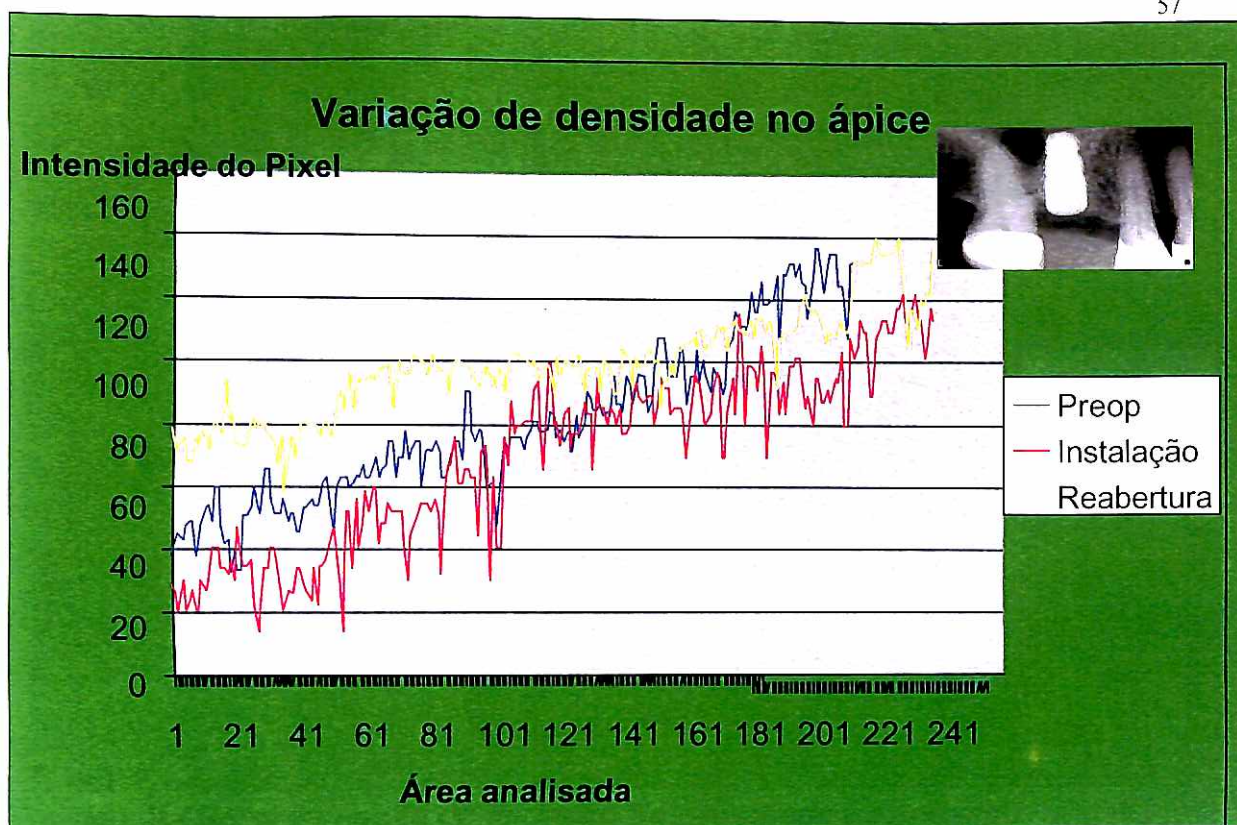


Gráfico 05- Representação da variação da densidade no ápice do implante.(Paciente 5)

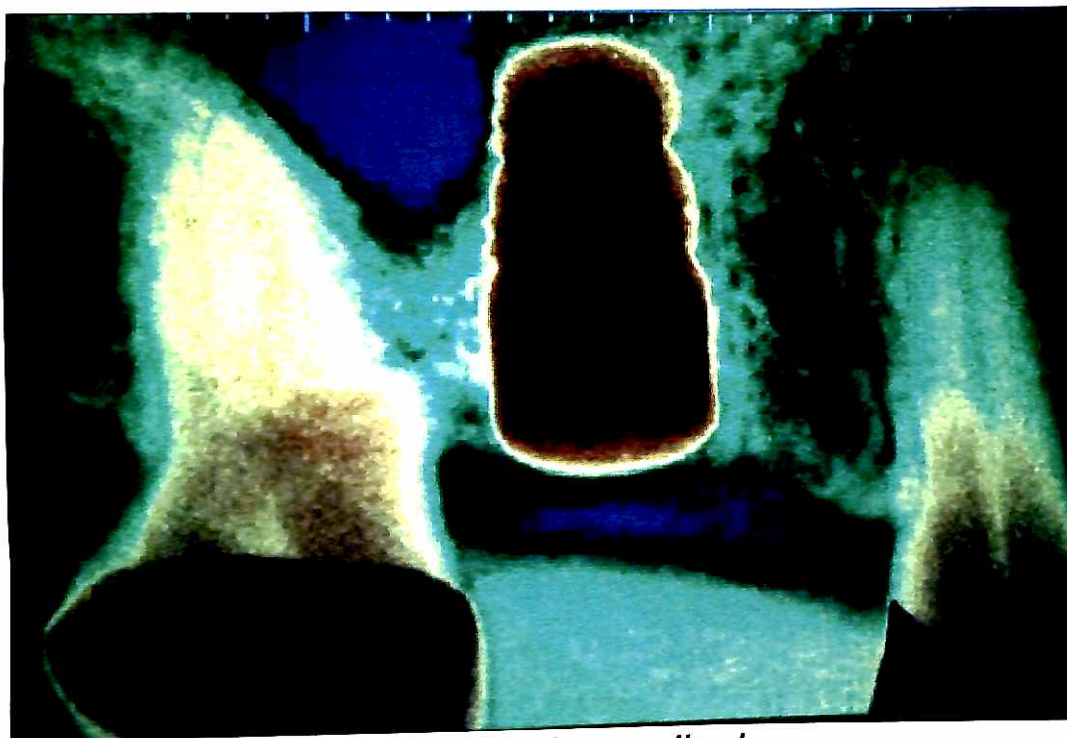


Figura 010- Imagem colorizada da área analisada



Gráfico 06- Representação da variação da densidade no ápice do implante.(Paciente 6)



Figura 11- Imagem colorizada da área analisada

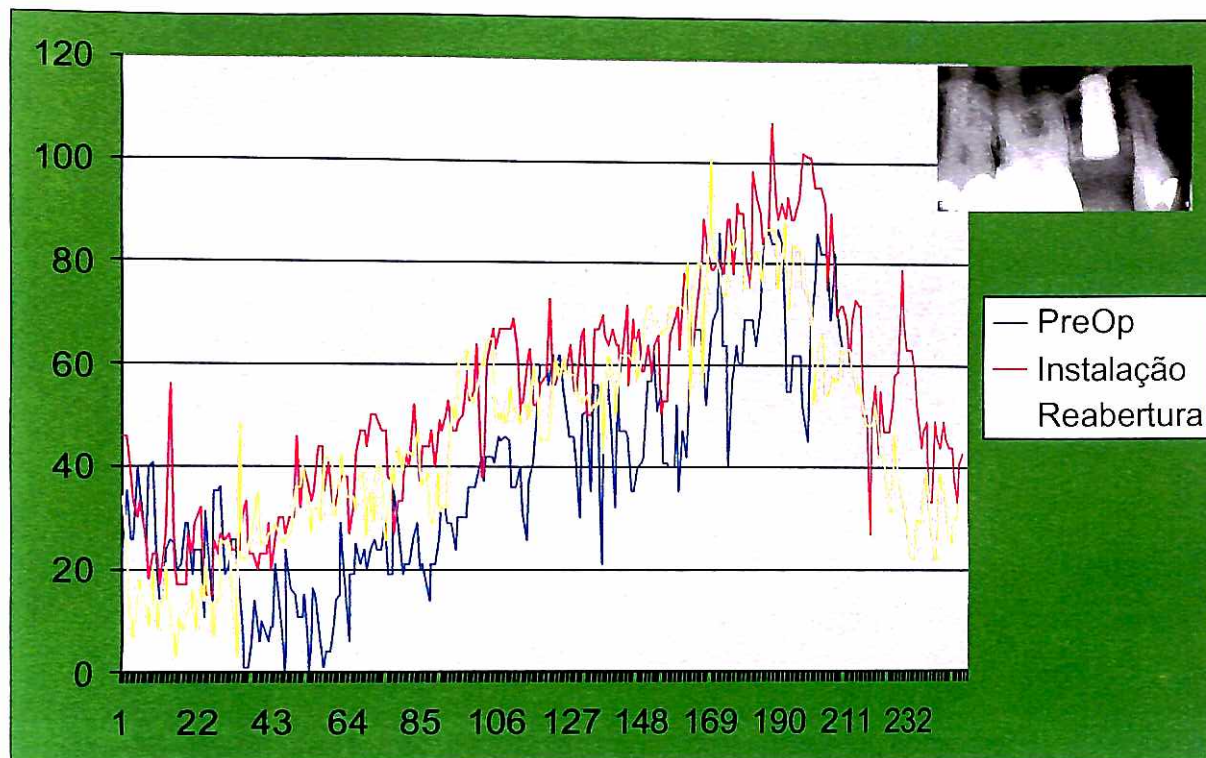


Gráfico 07 Representação da variação da densidade no ápice do implante.(Paciente 7)

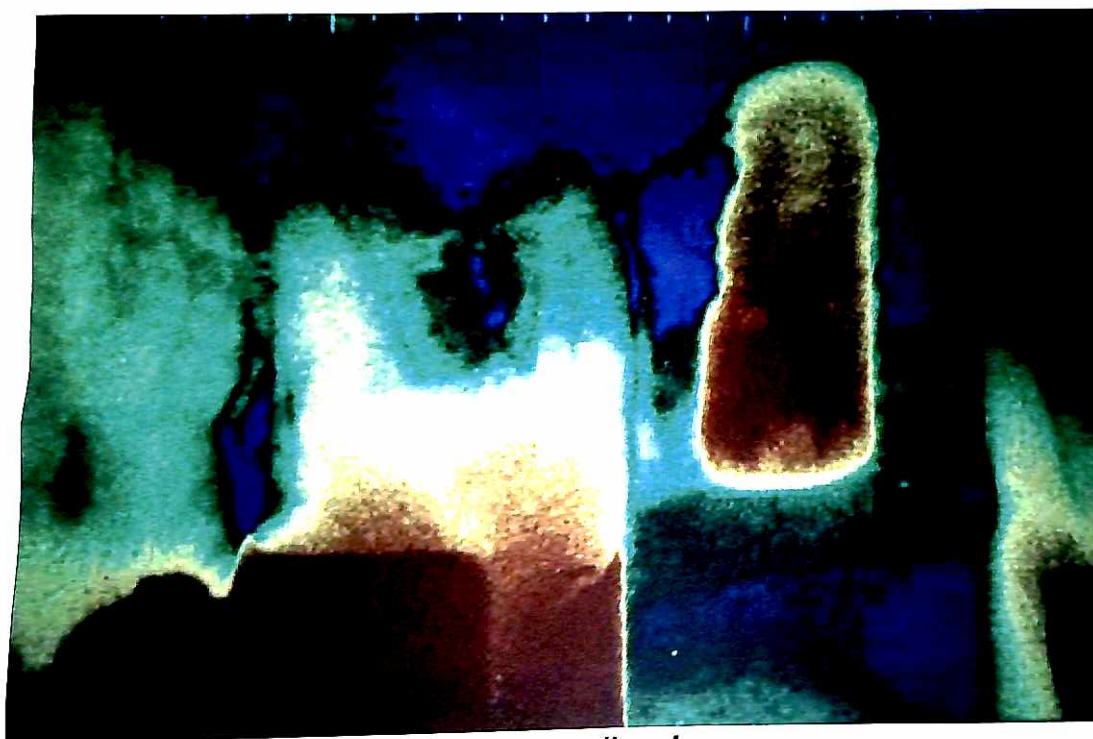


Figura 12 - Imagem colorizada da área analisada

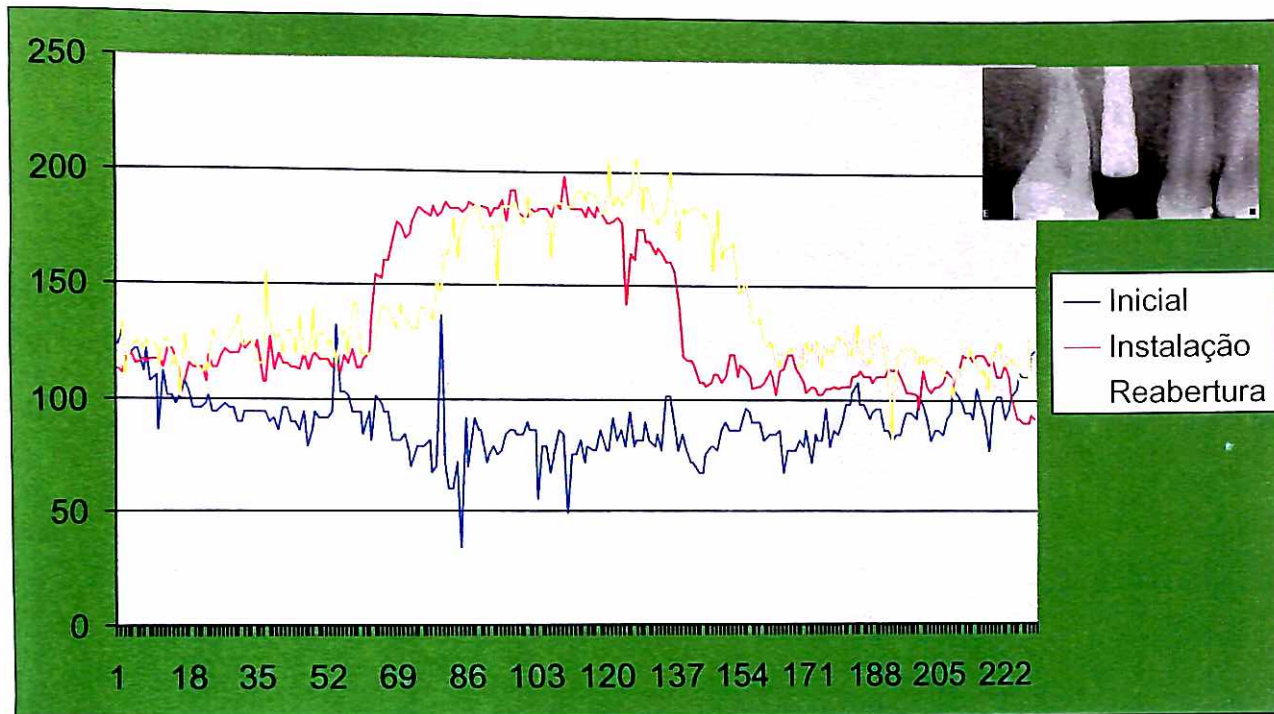


Gráfico 08- Representação da variação da densidade no ápice do implante. (Paciente 8)

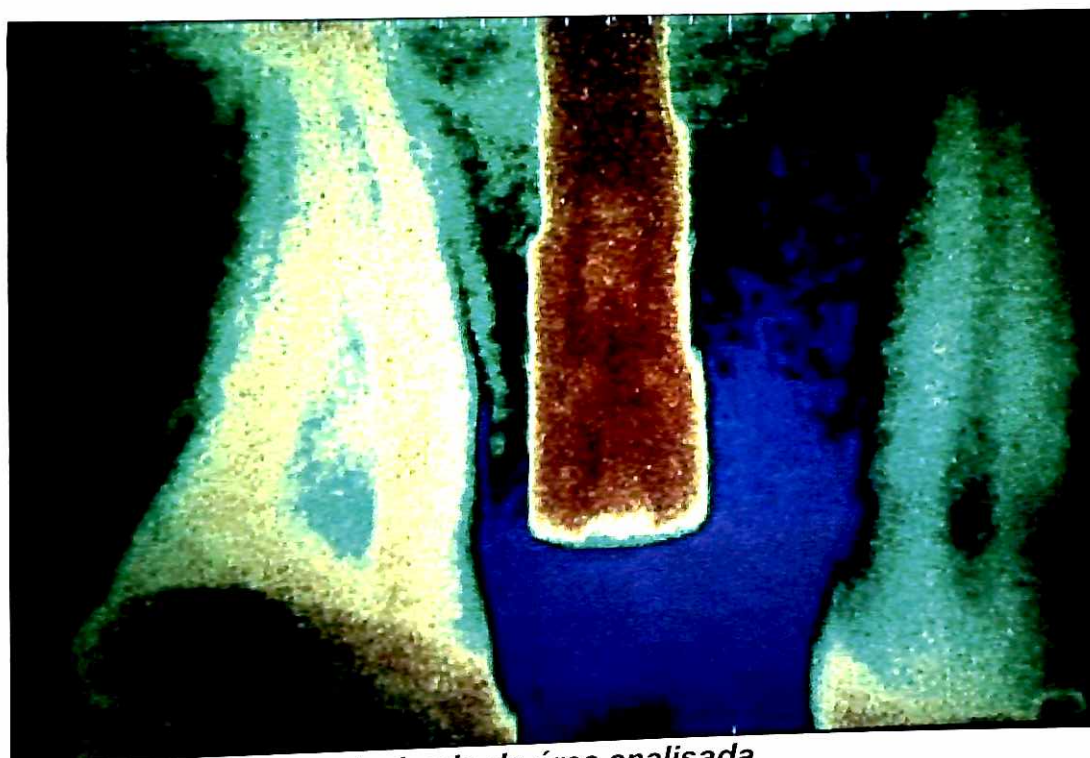


Figura 13- Imagem colorizada da área analisada

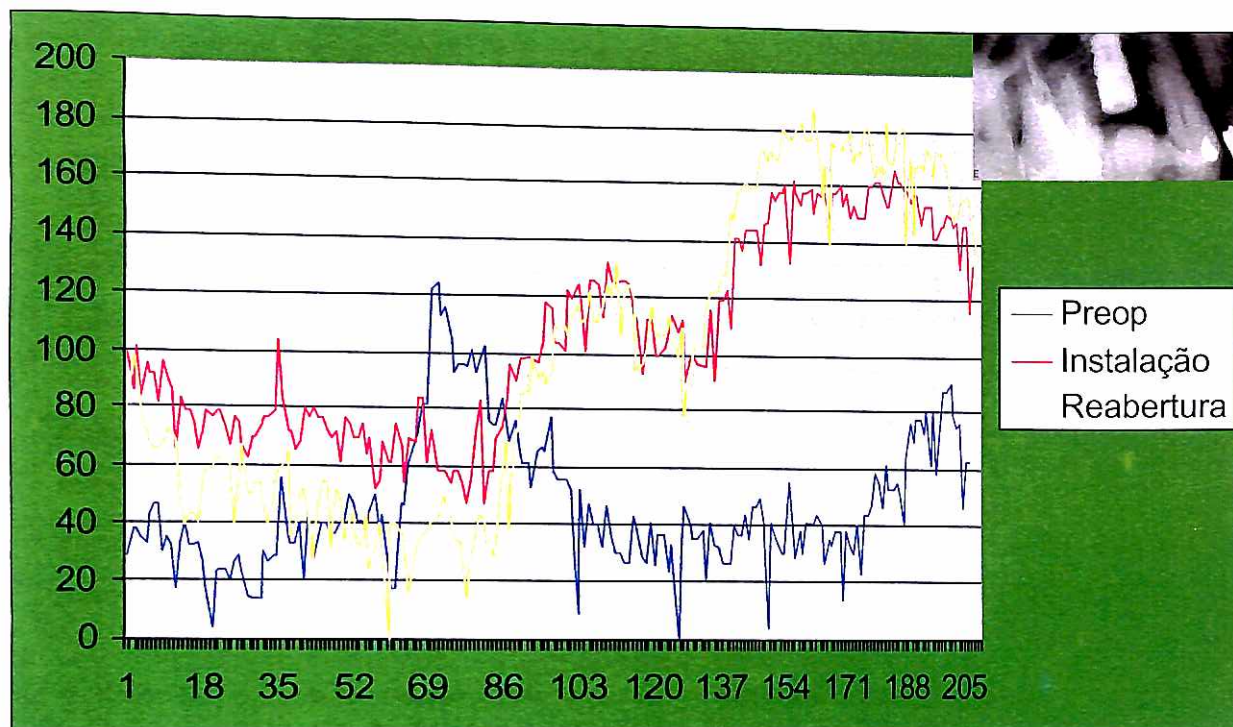


Gráfico 09- Representação da variação da densidade no ápice do implante. (Paciente 9)

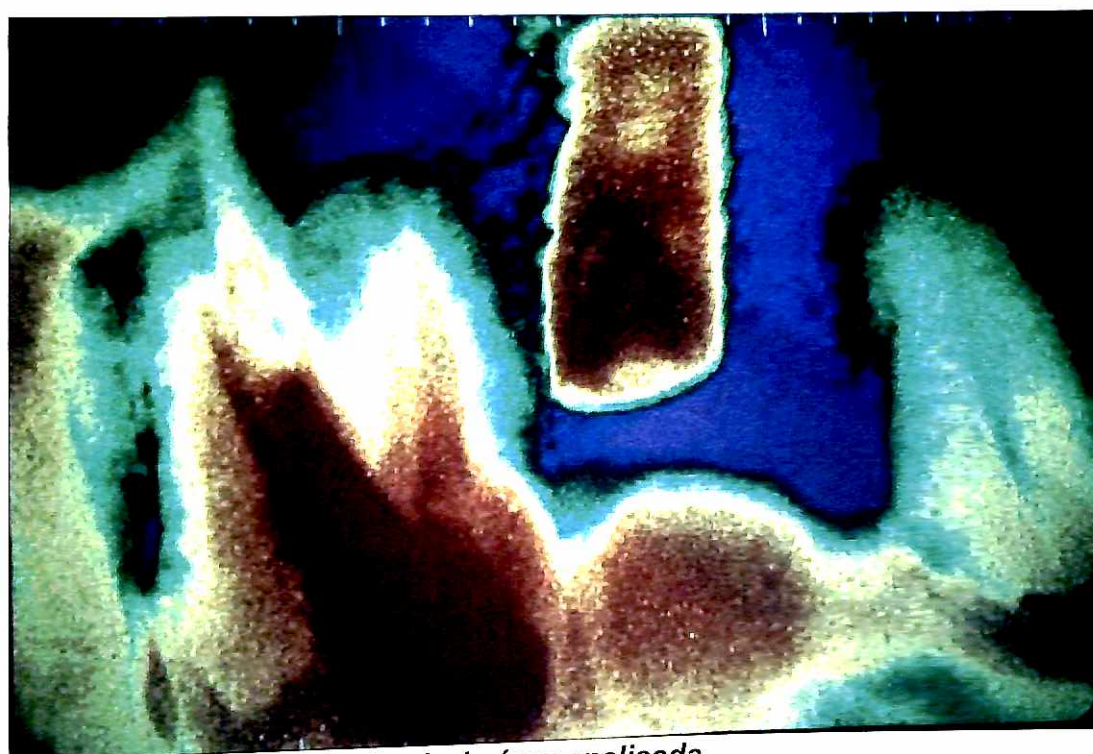


Figura 14- Imagem colorizada da área analisada

Ao estabelecermos uma correlação entre os resultados dos gráficos e a leitura das radiografias colorizadas temos então a seguinte tabela:

	Leitura pelo Gráfico	Leitura por RX Colorizado
Fig 06	Aumento	Visível
Fig 07	Aumento	Visível
Fig 08	Diminuição	Visível
Fig 09	Aumento	Visível
Fig 10	Aumento	Visível
Fig 11	Aumento	Visível
Fig 12	Aumento	Não Visível
Fig 13	Aumento	Visível
Fig 14	Aumento	Visível

Tabela 05

“Aumento” = Maior Densidade Numérica; “Diminuição” = Menor Densidade Numérica.

“Visível” = Osso Visualizado pelo Operador; “Não Visível” = Osso Não Visualizado pelo Operador.

Avaliando as possibilidades de utilização da região posterior da maxila para instalação de implantes osseointegrados, diversos autores como Boyne (1980);Tatum (1986);Summers (1994a), entre outros que concordam que esta área esta sob a influência de vários fatores que provocam profundas alterações em sua anatomia. Estas, por muitas vezes inviabilizam a instalação destes implantes através da técnica original como descrita por Branemark (1981).

Concordamos com Watzek (1986) que considera que os implantes poderiam ser instalados da forma convencional na região posterior da maxila, caso as pneumatizações do seio maxilar fossem pequenas e que as perdas ósseas advindas de doença periodontal ou mesmo trauma assim permitissem. Mas ele constata que esta condição é rara, portanto técnicas alternativas devem ser aplicadas quando da instalação de implantes nesta região.

Estas alterações anatômicas da maxila, especialmente após a perda precoce dos dentes na sua região posterior, forçam o cirurgião a lançar mão de procedimentos que restituam a anatomia original ou algo que dela se aproxime. Nestas tentativas as cirurgias de enxerto ósseo, tanto dentro do seio maxilar como proposta inicialmente por Tatum (1986) e posteriormente por outros autores, bem como enxertos de blocos ósseos sobre o rebordo da maxila nesta região, são alternativas viáveis, porém com alguns inconvenientes como necessidade de áreas doadoras, vários procedimentos cirúrgicos, elevação do custo e do tempo do tratamento .

Como fluxo natural de qualquer ciência ou tecnologia, os avanços e inovações sempre aparecem, e na solução para os problemas advindos da falta de osso na maxila posterior não poderia ser diferente.

Temos por exemplo, Summers (1994), que propõe uma técnica para elevação da membrana que reveste o seio maxilar em um procedimento menos invasivo, a qual denominou de “Elevação do assoalho do seio maxilar através de osteótomos (OSFE)”. Através deste, que veio a ser tratado de forma genérica pelos profissionais da área como “Técnica de Summers”, ele reduzia em muito os procedimentos de enxertos na região através das técnicas mais invasivas, conseguindo assim uma vasta aceitação deste procedimento, com grau de sucesso indiscutível avaliado ao longo destes quase 10 anos.

O que chama a atenção neste procedimento é a sua relativa simplicidade de execução por profissionais treinados e os benefícios inerentes à técnica. Podemos ressaltar que a mesma não somente promove um método capaz de elevar a membrana sinusal por alguns milímetros de forma previsível, mas também os benefícios da melhoria da qualidade óssea local através da condensação deste tecido na região, levando a um maior contato do osso com os implantes, e conseqüentemente uma melhor estabilidade inicial dos mesmos.

Criando com auxílio dos osteótomos uma massa óssea adjacente à cortical do assoalho do seio maxilar, que ao ser intruída irá deslocar o periósteo e a membrana sinusal, preservando a integridade da mesma, uma nova perspectiva se abre no sentido de solucionar casos de pacientes desdentados nesta região posterior da maxila.

Apesar desta técnica estar sendo largamente utilizada, os resultados foram sempre avaliados baseando-se nos dados clínicos substanciados pela vasta amostragem. Porém nenhum destes estudos pôde prover os profissionais da área com um método rápido, não invasivo e de baixo custo como é a nossa proposta.

Neste estudo avaliou-se que dentro de um protocolo estrito, pôde-se comprovar que o tecido encontrado ao redor dos ápices dos implantes obtido através da “Técnica de Summers” tem características radiográficas de osso, onde podemos observar na tabela 4, que para cada um dos 9 experimentos, as variações ocorridas entre o momento inicial e o da reabertura evidenciou o nítido aumento do valor numérico da densidade radiográfica

Estes resultados foram obtidos partindo-se do sistema de radiologia digital “CDR-SCHICK[®]” através das ferramentas de “Colorização por Diferença de Densidade” e “Histogramas”, como proposto por Tunchel et al. (2002).

Julgamos interessante incluir nesta discussão os achados de Mol (2000), pois apresenta identidade com os dados encontrados em nosso trabalho. Assim sendo, as imagens de radiografia digital são de grande importância na obtenção do correto diagnóstico, uma vez que o olho humano apresenta limitações na visualização de todos os detalhes que uma imagem pode fornecer. Os instrumentos de manipulação digital podem melhorar as análises das imagens sem, contudo alterar a sua forma original, resultando em uma interpretação mais acurada. Ele vai mais além descrevendo a utilização dos histogramas como uma forma conveniente de avaliar os tons de cinza que aparecem em uma imagem.

Em relação à utilização da colorização das imagens, Mol alerta que a conversão da escala de cinzas em tons de cores, também chamada de pseudocores, pode não ser eficiente na avaliação geral da imagem, mas segundo ele é de grande aplicação quando queremos observar um determinado local da imagem, exemplificando especificamente quando da avaliação de osso alveolar.

Apesar do custo inicial do sistema de radiografia odontológica digital ser alto para o padrão de nossa realidade, os recursos e a agilização do trabalho que este sistema pode trazer, acabam tornando-o muito interessante para a avaliação em implantodontia, principalmente se comparados à tomografia computadorizada, que inegavelmente é o mais efetivo método de avaliação pré-operatória, mas traz uma maior dosagem de radiação ao paciente com custo monetário elevado.

Em relação à dose de radiação recebida pelo paciente nas radiografias digitais, sabemos que os sensores para esta finalidade necessitam, segundo os fabricantes, apenas 10% da radiação quando comparado com a radiologia convencional. Mas pesquisadores como Sanderink&Miles(2000), Wenzel(2000) e Stelt(2000), acreditam

que esta redução é bastante variada podendo ser apenas de 50% em muitas situações. De qualquer maneira a redução, mesmo que seja de 50% é significativa, uma vez que sabemos que radiação ionizante é acumulativa e todo esforço na higiene das radiações deve ser empreendido.

Em relação aos sensores propriamente ditos, teve-se durante este estudo algumas dificuldades na utilização dos mesmos. Estes dispositivos que são encontrados em três diferentes tamanhos 0,1e 2 têm uma espessura aproximadamente dez vezes maior que de um filme periapical convencional. Este aumento de espessura aliado à rigidez do sensor faz com ele não possa ser adaptado facilmente às variações anatômicas de cada indivíduo. Esta espessura dificulta o posicionamento e obtenção da correta imagem, sendo um exercício de paciência para o profissional. Um fato pouco explorado pelos estudos é o de que tanto os filmes radiográficos como os sensores digitais foram projetados para bocas dentadas. Isto tem importância muito grande se levarmos em consideração que via de regra os implantes instalados na região posterior da maxila, especialmente os que foram colocados após manobras de enxertos, têm seu ápice em uma posição muito mais orbital que as raízes dos dentes naturais, ficando em uma posição de difícil visualização radiográfica.

Junte-se o formato e dimensão do sensor digital e este posicionamento “alto” dos implantes, e temos então um problema, que fez com que em alguns dos pacientes deste estudo, a análise da densidade óssea fosse feita na parede lateral do implante sempre que esta fazia parte da área enxertada.

Ainda em relação aos sensores digitais existe segundo os próprios fabricantes dos sistemas , uma perda de sensibilidade dos mesmo ao passar do tempo , e esta pode afetar a constância das imagens obtidas. Este fato tem real importância em estudos de longa duração onde queremos comparar tomadas radiográficas feitas com vários meses ou até anos de diferença.

A detecção da presença de osso através do sistema CDR-SCHICK[®] chamou a atenção de Winter (2002). Estes resultados foram obtidos somente com a utilização da

ferramenta própria de medição do programa, porém em nenhum momento ele cita qualquer tipo de padronização das radiografias, o que fatalmente levou à interpretações impressionantes dos ganhos alcançados em altura, através da técnica de Summers.

Julgamos que sem a padronização das tomadas radiográficas este trabalho deixa de ter o valor que poderia ter tido, apesar de apresentar uma amostra respeitável.

A questão da padronização se concentra em conseguir posicionadores radiográficos individualizados confiáveis, de fácil confecção e de fácil utilização pelo profissional. Estas características em conjunto não são simples de se obter, uma vez que o material eleito para tanto tem que permanecer inalterado fisicamente por vários meses. Terá que compensar as mínimas movimentações dentais ocorridas neste período e possibilitar ajustes necessários, em casos onde pequenas alterações dos dentes envolvidos na região foram feitas como observou Souza (2001).

Assim ao analisarmos os resultados de nosso experimento verificamos que algumas discrepâncias ocorreram em termos de posicionamento entre a tomada inicial das radiografias e no momento das reaberturas. Estas diferenças ficaram nítidas em alguns dos gráficos, o que nos leva a pensar que talvez possamos encontrar um material que melhor se adapte às necessidades da técnica.

O motivo de termos escolhido uma silicona para a individualização dos posicionadores por ser este um material de uso corrente dos consultórios, estável e de fácil adaptação aos tecidos bucais, não complicando ainda mais a já difícil situação de utilização dos sensores rígidos.

As imagens obtidas sugerem que a técnica de Summers foi eficiente em levar o tecido ósseo para uma posição entre o ápice do implante e a membrana sinusal. Verificou-se que o aspecto radiográfico obtido pode ser tanto de uma massa compacta como de osso cortical, de uma massa esparsa mais compatível com osso medular ou até mesmo como de uma lâmina dura semelhante às das raízes dos dentes, quando estas se encontram dentro do seio maxilar.

Esta analogia com a situação dos dentes naturais, quando estes se encontram dentro da cavidade sinusal, nos faz pensar que os implantes possam se relacionar da mesma maneira com a membrana sinusal. Esta poderia estar recobrimdo uma fina camada de osso ou mesmo recobrimdo diretamente o implante, sem levar ao paciente qualquer desconforto ou condição patológica.

Fica claro que a técnica de Summers consegue quantidades diferentes de tecido ósseo ao redor dos ápices dos implantes, e nos parece que ela está relacionada com a densidade do osso que foi levado pelos osteótomos durante o procedimento cirúrgico.

Nos parece que a técnica dos osteótomos, por manter sempre a cortical do assoalho do seio maxilar em contato com a membrana sinusal, preserva sua nutrição, criando um ambiente propício para a proliferação dos osteoblastos e proteínas morfogenéticas (BMPs).

Se a quantidade de osso foi grande é possível que a mesma assim permanecerá ao longo do tempo, porém se esta foi pequena e mais ainda, se o osso possuía característica bem medular, poderíamos supor que a pressão normal exercida pela membrana sinusal provocaria reabsorção deste tecido. Teríamos ao final um aspecto semelhante ao que observamos quando as raízes dos molares e pré-molares encontram-se protruídas para o seio maxilar.

Esta hipótese poderia explicar o motivo de termos encontrado em nosso experimento densidades radiográficas e numéricas menores na reabertura do que na instalação dos implantes em alguns locais, ou seja, o tecido ósseo foi levado com sucesso para o ápice do implante. Porém ao longo do tempo este foi reabsorvido pelos fenômenos de remodelação óssea sob a pressão constante da membrana sinusal.

Talvez este seja um dos possíveis pontos fracos da técnica de Summers proposta em 1995, se comparada com os enxertos feitos a partir da parede lateral do seio maxilar (Caldwell-Luc), especialmente se comparados àqueles feitos com blocos ósseos que formam um novo assoalho do seio maxilar como nas reconstruções com osso da calvária e ilíaco.

Como vimos, as imagens de osso pouco denso ao redor do ápice dos implantes quando avaliamos pela colorização, nos sugere que a técnica de Summers sem a adição de material de enxerto teria como resultado uma menor área de osseointegração se comparado com a técnica onde adicionamos osso através do alvéolo com ajuda do osteótomo - “BAOSFE” (SUMMERS 1999). Esta massa óssea ao redor do ápice do implante impediria que a pressão exercida pela membrana sinusal fosse suficiente para reabsorver aquela fina camada conseguida somente às expensas do osteótomo sem material adicional.

Como bem observou Mol (2000), o olho humano tem suas próprias limitações e acrescentaríamos que a mente humana pode navegar por sua subjetividade, não sendo capaz de reproduzir constantemente uma opinião. Desta forma este nosso estudo tentou criar um formato para que estas variações não interferissem na avaliação dos resultados dos enxertos através da Técnica de Summers.

Os resultados quando observados através dos gráficos e da estatística a eles relacionada, nos abrem uma possibilidade de que conseguimos estabelecer um procedimento capaz de avaliar a presença ou não do tecido ósseo ao redor dos implantes, quando estes foram instalados a partir da “Técnica de Levantamento Atraumático do Seio Maxilar” como proposta por Robert Summers.

Outros trabalhos com maior amostragem deverão ser levados a cabo para substanciar ainda mais os resultados obtidos neste estudo.

Conclusões

1. Os histogramas parecem ser um método confiável para a detecção da presença de osso nos ápices dos implantes.
2. O método de colorização por diferença de densidade produz um efeito visual que facilita a análise das estruturas pelo olho humano.
3. A técnica de Levantamento Atraumático do Seio Maxilar como descrita por Summers tem alto índice de sucesso na obtenção áreas radiodensas ao redor dos ápices dos implantes.

3. Referências Bibliográficas

1. ADELL R., LEKHOLM U., ROCKLER B.& BRANEMARK P-I: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int.J.Oral Surg.**:10:387-416,1981
2. ALBREKTSSON T.: A multicenter report on osseointegrated oral implants. **J Prosthetic Dent.** V60, p75-84, 1988.
3. BLOCK, M. S.; KENT, J. N. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. **J Oral maxillofac surg**, v. 55, p. 1281-1286,1997.
4. BOYNE P.J.; JAMES R. A.: Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **J. Oral Surg.** 38(712), 613-616, 1980
5. BOYNE, P. J.; MARX, R.E.; NEVINS, M.; TRIPLETT, G.; LAZARO, E.; LILLY, L. C.; ALDER, M.; NUMMIKOSKI, P. A feasibility study evaluating rh BMP-2/absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. **Int J Periodont Rest Dent**, v.17, n.1, p. 11-25, 1997.
6. BRAGGER, U.; BURGIN, W.; FOURMOUSSIS, I.; LANG, N.P. Image Processing for the evaluation of Dental Implants. **Dentomaxillofac Radiol**, v.21,n.4,p.208-212, nov. 1992
7. BRUSCHI GB, SCIPIONI A, CALESINI G BRUSCHI E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: A Clinical Report. **Int J Oral Maxillofac Implants**;13:219-226,1998
8. BUCKWALTER K. & ANALOU M. Digital Radiographic Image Archival, Retrieval, and Management. **Dent Clin North America**. v44 (2) p 339-358, apr 2000.
9. CAVICCHIA F, BRAVI F, PETREELI G: Localized Augmentation of the Maxillary Sinus Floor Through a Coronal Approach for Placement of Implants. **Int J. Periodontic Rest Dent**. V21(5) ,475-485, oct 2001

10. CHANAVAZ, M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology – eleven years of surgical experience (1979-1990). **J Oral Implantol**, v.16, n. 3, p. 199-209, 1990.
11. CHIAPASCO, M.; RONCHI, P. Sinus lift and endosseous implants: preliminary surgical and prosthetic results. **J Prosthodont Rest Dent**, v. 3, n. 1, p. 15-21, set. 1994.
12. DAELEMANS, P.; HERMANS, M.; GODET, F.; MALEVEZ, C. Autologous bone graft to augment the maxillary sinus in conjunction with immediate endosseous implants: a retrospective study up to 5 years. **Int J Periodont Rest Dent**, n. 17, n.1, 1997.
13. DENIGRES M.Z. Estudo do aspecto radiográfico de implantes odontológicos por meio da utilização de processamento de imagens digitais. Dissertação de mestrado – **Faculdade de Odontologia - USP**, 1998.
14. DEPORTER D., TODESCAN R., CAUDRY S.,: Simplifying Management of the Posterior Maxilla Using short, Porous-Surfaced Dental implants and Simultaneous indirect Sinus Elevation. **Int J Periodontics Rest Dent**. v20(5) 476-485, oct2000
15. DUNN, S.M.; KANTOR, M. L. Digital radiology. Facts and fictions. **J Am Dent Assoc**, v.124, n.12, p.38-47, Dec. 1993.
16. FURKART, A.J.; DOVE, B.; McDAVID, W.D.; NUMMIKOSKI, P.; MATTESON, S. Direct digital radiography for the detection of periodontal bone lesions. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.74, n.5, p. 652-660, Nov. 1992.
17. GARG, A. K. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. **Implant Dent**, v. 8, n. 1, p. 36-46, 1999.
18. GRONDAHL, K.; EKESTUBBE, A.; GRONDAHL, H-G. Postoperative radiographic examinations. In: Grondahl, K.; Ekestubbe, A.; Grondahl, H-G. Radiography in oral endosseous prosthetics, **Goteborg: Nobel Biocare AB**, p111-126, 1996a

19. HOROWITZ R.A.: The Use of Osteotomes for Sinus Augmentation at the Time of Implant Placement. **Comp. Cont. Educ. Dent.** V.18(5), 414-452, 1997
20. IOANNIDOU E., DEAN JW. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous, non-submerged implant placement: case report and literature review. **J. Periodontol** 2000; 71(10):1613-9, Oct-2000
21. JENSEN, O. T.; SCHULMAN, L. B.; BLOCK, M. S.; JACONO, V.J. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. **Int J Oral Maxillofac Implants**, n. 13, p. 11-45, 1998.
22. LORENZETTI, M.; MOZZATTO, M.; CAMPANINO, P. P.; VALENTE, G. Bone augmentation of the inferior floor of the maxillary sinus with autogenous bone or composite bone graft: a histologic – histomorphometric preliminary report. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 13, n. 1, p. 69-76, jan./fev. 1998.
23. MARX, R. E.; SNYDER, R. M.; KLINE, S. N. Cellular survival of human marrow during placement of marrow-cancellous bone grafts. **J Oral Surg**, v. 37, n. 10, p. 712 – 718, out. 1979.
24. MISCH, C. E.; DIETSH, F. Bone-grafting materials in implant dentistry. **Implant Dent**, v.2, n. 3, p. 158-167, 1993.
25. MOL A. Image Processing Tools for dental Applications. **Dent Clinics of North America**. v44 (2) p299-318, apr2000.
26. MOUYER, F.; BENZ, C.; SONNABEND, E.; LODTER, J.P. Presentation and physical evaluation of RadioVisioGraphy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.68, n.2, p.238-242, Aug. 1989.
27. MOY, P. K.; HUND GREN, S.; HOLMES, R. E. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 51, n. 8, p. 857-862, ago. 1993.
28. NISHIBORI, M.; BETTS, N. J.; SALAMA, H.; LISTGARTEN, M. A. Short term healing of autogenous and allogeneic bone grafts sinus augmentation: a report of 2 cases. **J Periodontol**, v. 65, n. 10, p. 958-966, out. 1994.
29. NKENKE E, SCHLEGEL A, SCHULTZE-MOSGAU S, NEUKAM FW, WILTFANG J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation:

- a preliminary prospective study. **Int J Oral Maxillofac Implants.**;17(4):557-66. , Jul-Aug 2002
30. PELEG, M.; CHAUSHU, G.; MAZOR, Z.; ARDEKIAN, L.; BAKOON, M.
Radiological findings of the post-sinus lift maxillary sinus: a computerized tomography follow-up. **J Periodont**, v. 70, n. 12, p. 1564-1573, dez. 1999.
 31. PIATTELLI, M.; FAVERO, G. A.; SCARANO, A.; ORSINE, G.; PIATTELLI, A.
Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 14, n. 6, p. 835-840, nov./dez. 1999.
 32. REISER G.M.; RABINOVITZ Z.; BRUNO J.; DAMOULIS P.D.; GRIFFIN T.J. :
Evaluation of Maxillary Sinus Membrane Response Following Elevation with the Crestal Osteotome Technique in Human Cadavers. **J. Oral Maxillofac Implants**. 16(6): 833-840, 2001.
 33. RIESCH, T.; GOLDSTEIN, M. L.; KRANT, R. A. A comparison of
dentoalveolar and venous blood. **Implant Dent**, v. 3, n. 4, p. 257-260, 1994.
 34. ROSEN P.S, SUMMERS R., Mellado J.R., et al: The Bone-Added Osteotome
Sinus Floor Elevation Technique: Multicenter Retrospective Report of
Consecutively Treated Patients. **Int J. Oral Maxillofacial Impl**. 14(6):853-858, 1999.
 35. SANDERINK H.C.G. & MILES A.D. Intraoral Detectors. **Dent Clin North America**. v44 (2) p249-255, apr 2000.
 36. SCHER, E. L. C.; DAY, R. B., SPEIGHT, P. M. New Bone formation after a
sinus lift procedure using demineralized freeze-dried bone and tricalcium phosphate. **Implant Dent**, v. 8, n. 1, p. 49-53, 1999.
 37. SENDYK W.R Aspectos anatômico fisiológicos do assoalho do seio maxilar e
seu interesse em implantologia bucal in Lopes Filho O. e Bussolotti I. –
Anatômico fisiologia clínica e cirúrgica do nariz e cavidades paranasais 1ª
edição São Paulo BYK P. 117-128, 1998
 38. SENDYK W.R. & SENDYK C.L. Reconstrução Óssea Por Meio do
Levantamento do assoalho do Seio Maxilar. In: Luiz Antonio Gomes.

- Implantes Osseointegrados-Técnica e Arte.**Santos Livraria e Editora**, p109-122,2002.
39. SMALL, S. A.; ZINNER, I. D.; PANNO, F.U.; SHAPIRO, H. J.; STERN, J. I. Augmentation the maxillary sinus for implants: report of 27 patients. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 8, n. 5, p. 523-528, 1993.
 40. SMILER, D. G. The sinuses lift graft: basic technique and variations. **Practical Periodont Aesthetic Dent**, v. 9, n. 8, out. 1997.
 41. SMILLER D.G.: The Sinus Lift Graft: Basic Technique and variations- **Pract.Periodont. Aesthet. Dent** 9(8):885-893,1997.
 42. SMITH,D.E.,ZARB G.A.- Criteria for success of osseointegrated Implants.**J.Prosthet.Dent** V62;n5;567-572,nov.1989.
 43. SOUZA D.M.Avaliação In Vitro de Lesões de Furcas Mandibulares por uma Técnica de Subtração Radiográfica.Dissertação de Mestrado. **Faculdade de Odontologia da UFRGS**, Out. 2001.
 44. STRID K.-G. Radiographic procedures.In: Branemark,P.-I; Zarb,G.A.; Albrektsson T. Tissue-integrated prosthesis.Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: **Quintessence**, p.187-198,1985b.
 45. STRID,K.-G. Radiographic procedures.In: Branemark,P.-I; Zarb,G.A.; Albrektsson T. Tissue-integrated Prosthesis.Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: **Quintessence**, p.317-327,1985a
 46. SUMMERS, ROBERT B.: A new Concept in Maxillary Implant Surgery:The Osteotome Technique.**Compendium Contin Educ Dent** 15(2):152-162,1994a
 47. SUMMERS, ROBERT B.:The Osteotome Technique: Part2-The Ridge Expansion Osteotomy(REO)Procedure.**Compendium Contin Educ Dent** 15(4):422-424,1994b
 48. SUMMERS, ROBERT B.:The Osteotome Technique: Part3-Less Invasive Methods of Elevating theSinus Floor.**Compendium Contin Educ Dent** 15(6):698-700e,1994c

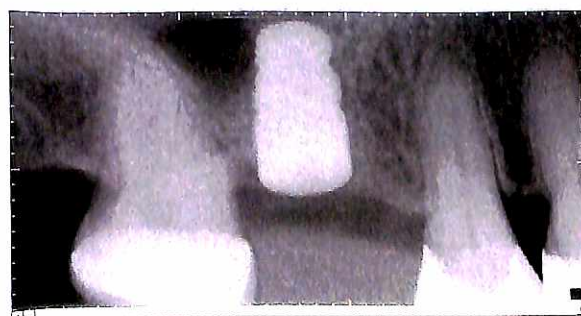
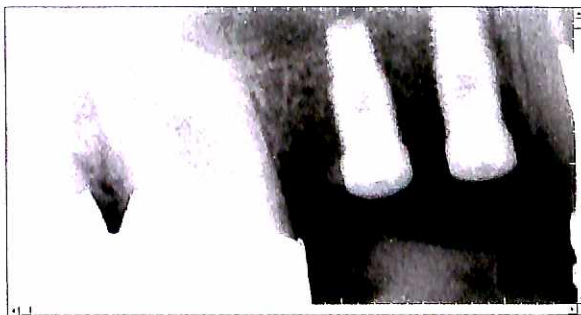
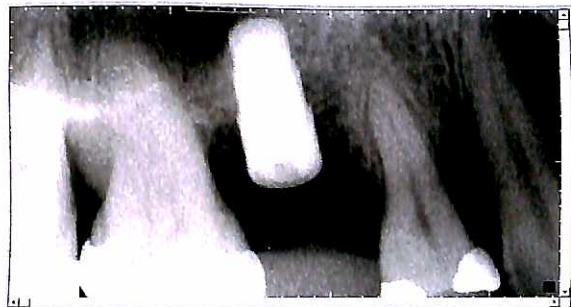
49. SUMMERS, ROBERT B.: The Osteotome Technique: Part 3-Less Invasive Methods of Elevating the Sinus Floor. **Compendium Contin Educ Dent** 16(11):1090-1099, 1995
50. TATUM, H. Jr.; LEBOWITZ, M. S.; TATUM, C. A.; BORGNER, R. A.; Sinus augmentation: rationale, development, long-term results. **N Y STATE DENT J**, p. 43-48, mai. 1993.
51. TATUM, HILT JR. Maxillary and Sinus Implant Reconstructions. **Dental Clinics of North America**. 30(2)207-229, 1986
52. TOFFLER M: Site Development in the Posterior Maxilla Using Osteocompression and Apical Alveolar Displacement. **Compend. Cont. Educ. Dent** (S) 22(9):775-790, 2001
53. TOLMAN, D. E. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: a review of the literature. **J Oral Maxillofac Implants**, v. 10, n. 3, p. 275-294, mai./jun. 1995.
54. TRAXLER, H.; WINDISCH, A. GEYERHOFER, U.; SURD, R.; SOLAR, P.; FIRBAS, W. Arterial blood supply of the maxillary sinus. **Clinical Anatomy**, v. 12, p. 417-421, 1999.
55. TUNCHEL S., BLAY A., SENDYK W.R. Avaliação da densidade do tecido ósseo ao redor de implantes osseointegrados com auxílio de radiologia digital. Anais Futura 2002- **Revista da APCD** V56, jun - 2002.
56. TUSLANE J.F. The Sinus Bone Grafting, In Ole T. Jensen. **Quintessence** Chap 9, p 107-116, 1998.
57. ULM, C. W.; SOLAR, P.; KRENNMAIR, G.; MATEJKA, M.; WATZEK, G. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus lift procedures. **Int J Oral Maxillofac implants**, v. 10, p. 462-456, 1995.
58. URIST, M. R. Bone formation by autoinduction. **Science**, v. 150, n. 698, p. 893-899, nov. 1965.
59. VAN DER STELT P.F. Principles of digital imaging. **Dent Clin North America**. v44 (2) p 237-248, apr 2000.

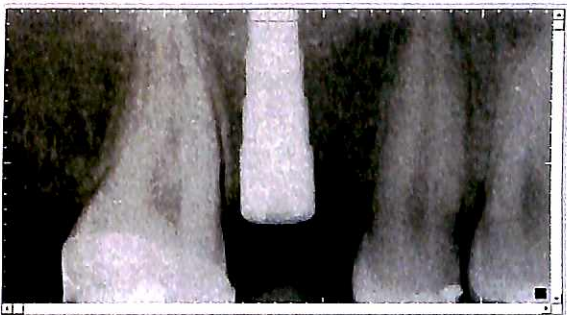
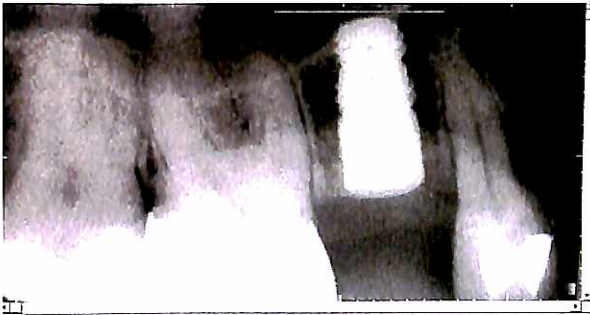
60. WALLACE, S. S.; FROUM, S. J.; TARNOW, D. P. Histologic evaluation of sinus elevation procedure: a clinical report. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 16, n. 1, p. 47-51, fev. 1996.
61. WATZEK G.: Endosseous Implants: Scientific and Clinical Aspects. 243-260 **Quintessence Publishing Co.Ltd** ,1996.
62. WEBER, R.L.; HORTON, R.A.; UNDERHILL, T.E.; LUDLOW, J.B.; TYNDALL, D.A. Comparison of film, direct digital, and tuned-aperture computed tomography images to identify the location of crestal defects around endosseous titanium implants. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.81, n.4,p.480-490, Apr. 1996.
63. WENZEL A. Dental Imaging for Dental Caries. **Dent Clin North America**.v44 (2) p 319-318, apr 2000.
64. WHEELER, S. L.; HOLMES, R. G.; CALHOUM, D. J. Six-year clinical and histologic study of sinus lift graft. **Int Oral Maxillofac Implants**, v. 11, n. 1, p. 26-34, jan. 1996.
65. WHITTAKER, J.M.; JAMES, R. A.; LOZADA, J.; CORDOVA, C.; GAREY, D. J. Histological response and clinical evaluation of heterograft and allograft materials in the elevation of the maxillary sinus for the preparation of endosteal dental implant site. Simultaneous sinus elevation and root from implantation: a eight-month autopsy report. **J Oral Implantol**, v. 15, n. 2, p. 141-144, 1989.
66. WINTER A.A,POLLACK A.S,ODRICH R.B.Placement of Implants in the Severely Atrophic Posterior Maxilla Using Localized management of the sinus Floor: A Preliminary Study: **Int J Oral Maxillofac Implants**;17:687-694,2002.
67. WOOD, R. M.: MOORE, D. C. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 3, n. 3, p. 209-214, 1988.

68. YILDIRIM, M.; SPIEKERMANN, H.; HANDT, S.; EDELHOFF, D. Maxillary sinus augmentation with the xenograft Bio- Oss and autogenous intraoral bone for qualitative improvement of the implants site: a histologic and histomorphometric clinical study in humans **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 16, n. 1, p. 23-33, jan./fev.2001.

ANEXO I

Radiografias digitais do Software CDR- Schick, originais onde foram obtidos os histogramas que forneceram os dados transferidos para os gráficos para análise da densidade ao redor e na lateral dos ápices dos implantes estudados.





ANEXO II

TITULO DO ESTUDO: Avaliação da densidade óssea ao redor dos ápices dos implantes através de colorização e histogramas obtidos com auxílio de radiologia digital.

Responsável: C.D. Samy Tunchel

Curriculum Vitae resumido:

Especialista em Periodontia – Universidade de Santo Amaro

Mestrando em Implantodontia - Universidade de Santo Amaro

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito das informações que li ou foram lidas para mim descrevendo estudo “Avaliação da densidade óssea ao redor dos ápices dos implantes através de colorização e histogramas obtidos com auxílio de radiologia digital”. E discuti com o C.D. Samy Tunchel sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos deste estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e compensação financeira e que tenho garantia de tratamento nesta instituição se necessário. Concordo voluntariamente participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou meu atendimento na instituição.

_____ Data : / /
Assinatura do paciente/representante legal

_____ Data : / /
Assinatura da testemunha
(somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para participação neste estudo.

_____ Data : / /
Assinatura da testemunha