

**TACIANA CAVALCANTI DE ABREU**

**AVALIAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO PERIMPLANTAR  
ATRAVÉS DE TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS  
CONVENCIONAL E DIGITAIS**

**RECIFE/2003**

**Abreu, Taciana Cavalcanti de**  
**Avaliação do tecido ósseo perimplantar através**  
**de técnicas radiográficas convencional e digitais /**  
**Taciana Cavalcanti de Abreu. – Recife : O Autor, 2003.**  
**107 folhas : il., fig., tab., gráf.**

**Dissertação (mestrado) – Universidade Federal**  
**de Pernambuco. CCS. Odontologia, 2003.**

**Inclui bibliografia e apêndices.**

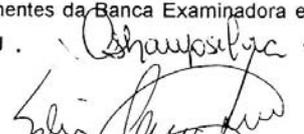
**1. Radiologia odontológica – Técnica digital. 2.**  
**Implantodontia. 3. Osteointegração. I. Título.**

<b>616.314-089.843</b>	<b>CDU (2.ed.)</b>	<b>UFPE</b>
<b>617.6050757</b>	<b>CDD (21.ed.)</b>	<b>BC2004-376</b>

**Ata da 33ª Defesa de Dissertação do Curso de Mestrado em Odontologia do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 19 de agosto de 2003.**

Às nove horas do dia dezoito do mês de agosto do ano de dois mil e três, reuniram-se no auditório do Curso de Odontologia da UFPE, os membros da Banca Examinadora, composta pelos professores: Prof. Dr. EDIR CARNEIRO LEÃO - UFPE, atuando como (presidente), Profª.Drª. MARCIA MARIA FONSECA DA SILVEIRA - Faculdade de Odontologia de Pernambuco -Universidade de Pernambuco, como primeiro examinador, Profª Drª SILVANA MARIA ORESTES CARDOSO - UFPE, como segundo examinador, para julgar o trabalho intitulado "AVALIAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO PERIMPLANTAR ATRAVÉS DE TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS CONVENCIONAIS E DIGITAIS". da mestranda TACIANA CAVALCANTE DE ABREU, candidata ao Grau de Mestre em Odontologia, na Área de Concentração em CLINICA INTEGRADA, sob orientação do Prof. Dr. JOSIMARIO JOAO DA SILVA e co-orientação da Profª Drª VIVIANE ALMEIDA SARMENTO da Universidade Federal da Bahia. Dando início aos trabalhos o Senhor Vice - Coordenador do Programa de Pós Graduação em Odontologia Prof. Dr.Geraldo Bosco Lindoso Couto convidou os senhores membros para compor a Banca Examinadora, em seguida foram entregues aos presentes cópias do Regimento Interno do Curso de Mestrado em Odontologia, que trata dos critérios de avaliação para julgamento da Dissertação de Mestrado. O presidente da mesa após tomar posse dos trabalhos e conferir os membros convidou a mestranda, para expor sobre o aludido tema, tendo sido concedido trinta minutos. A candidata expôs o trabalho e em seguida colocou-se a disposição dos Examinadores para arguição. Após o término da arguição os Examinadores se reuniram em secreto para deliberações formais. Ao término da discussão, atribuíram a candidata os seguintes conceitos: Profª..Drª. MARCIA MARIA FONSECA DA SILVEIRA (Aprovada), Prof. Dr. EDIR CARNEIRO LEÃO (Aprovada), Profª. Dra SILVANA MARIA ORESTES CARDOSO (Aprovada), A candidata por ter recebido três conceitos (Aprovada) é considerada (Aprovada), devendo o candidata acatar as sugestões da Banca Examinadora de acordo com o Regimento Interno do Curso. Face a aprovação, fica o candidato, apto a receber o Grau de Mestre em Odontologia, cabendo a UFPE através de sua Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, tomar as providências cabíveis para os devidos fins. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente da Banca Examinadora encerrou a sessão e para constar eu, Oziclere Sena de Araújo Silva, lavrei a presente Ata que vai por mim assinada, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pela recém formada mestre pela UFPE, TACIANACAVALCANTI DE ABREU.

Recife, 19 de agosto de 2003.

  
Prof. Dr. EDIR CARNEIRO LEÃO - UFPE

Presidente

  
Profª. Drª. MARCIA MARIA FONSECA DA SILVEIRA - FOP-UPE

1º Examinador

  
Profª. Dra. SILVANA MARIA ORESTES CARDOSO

2º Examinador

  
Taciana Cavalcanti de Abreu.

**TACIANA CAVALCANTI DE ABREU**

**AVALIAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO PERIMPLANTAR  
ATRAVÉS DE TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS  
CONVENCIONAL E DIGITAIS**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado em Odontologia, com área de concentração em Clínica Integrada, Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

**ORIENTADOR**

Prof. Dr. Josimário João da Silva

**CO-ORIENTADORA**

Profa. Dra. Viviane Almeida Sarmento

Recife  
2003

**DEDICATÓRIA**

Aos meus avós paternos **Joaquim Cavalcanti** e **Rosa Cavalcanti** (“*in memoriam*”) e maternos **Zezito Arruda** e **Terezinha de Jesus Natal**, que nos fazem sentir orgulho da nossa origem.

**Ginaldo Cavalcanti**, meu pai, que no seu carinho contido mantém sempre sua preocupação com os filhos e familiares estando sempre perto para ajudar e pelo incentivo a minha formação profissional.

**Márcia Maria Natal Cavalcanti**, minha mãe sempre atenciosa e presente em todos os momentos, uma pessoa também indispensável na minha formação profissional.

Ao meu filho amado **Gabriel Cavalcanti de Abreu**, um anjo, um presente de Deus, que alegra nossas vidas.

Ao meu grande companheiro, amigo e amante **Gilberto Abreu**, que apareceu no meu caminho e modificou a minha vida.

A **Guilherme Abreu**, sempre tão presente e carinhoso em todos os momentos, que este trabalho possa servir de estímulo para sua vida acadêmica.

Aos meus irmãos **Ginaldo Cavalcanti Filho** e **Fabiana Lima** pelos quais tenho grande estima.

Ao meu futuro **sobrinho Thiago** que chegou e nos trouxe tanta alegria.

## AGRADECIMENTOS

**Deus**, a saúde e força do viver.

A Professora Dra. **Viviane Almeida Sarmiento** da Universidade Federal da Bahia - UFBA, pela sua competência, capacidade científica, e disponibilidade, tornando a distância apenas um detalhe na execução deste trabalho.

Ao Professor **Dr. Josimário João da Silva** que mesmo com tantas tarefas aceitou mais este desafio e pela confiança em mim depositada.

Ao Professor **Dr. Edir Carneiro Leão** que tanto se empenhou e acreditou no reconhecimento do nosso curso de mestrado, e acima de tudo, foi um grande amigo durante todo o percurso.

Aos Professores do **Curso de Mestrado em Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco** que colaboraram e ajudaram no alcance do meu objetivo.

Aos meus colegas do **Mestrado em Odontologia, Martinho Dinoá, Rodolfo, Leonardo Santos**, e em especial a **Christianne Freitas** por ter me incentivado bastante a participar do curso.

A Professora **Mônica Barradas P. Melo** na ajuda da realização da parte estatística deste trabalho, tornando-se mais uma amiga.

A Professora **Maria Aparecida Caldas** pela sua disponibilidade em ajudar na avaliação metodológica.

Aos **meus pacientes**, pelo importante papel que desempenharam na minha qualificação profissional.

Ao **meu pai**, pela ajuda na revisão ortográfica.

A **UFBA/FAPESB**, pela verba PRODOC, que permitiu a aquisição dos equipamentos de digitalização de imagens utilizadas nesta pesquisa.

A **Maria Luiza Gonçalo da Silva** pelo empenho diário, no controle das radiografias e do retorno dos pacientes.

A **Amaro Severino dos Santos** pela atenção, disponibilidade e eficiência.

As minhas amigas **Márcia & Mércia Araújo**, duas companhias maravilhosas, dedicadas à vida acadêmica e excelente profissionais.

**Aqueles** que tenham me ajudado direta ou indiretamente.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>07</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>09</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>04</b>
2.1 Implantes Osteointegrados.....	04
2.2 Radiografia Convencional.....	08
2.3 Radiografia Digitalizada.....	11
2.4 Princípios das Imagens Eletrônicas Digitais.....	14
2.5 Subtração Digital .....	20
2.6 Radiação Ionizante e Implantes Dentários.....	32
<b>3 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
4.1 Materiais.....	37
4.2 Métodos.....	39
4.2.1 População e Amostra.....	
4.2.2 Coleta de Dados.....	40
4.2.3 Obtenção das radiografias convencionais.....	41
4.2.4 Digitalização das radiografias.....	41
4.2.5 Análise das imagens.....	41
4.5.1 Análise visual convencional.....	42
4.5.2 Análise quantitativa.....	43
4.5.3 Subtração Digital.....	44
4.6 Hipóteses.....	45
4.7 Análise dos dados.....	46
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>73</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>8 APÊNDICE.....</b>	<b>101</b>
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	101
Apêndice B – Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos	102
Apêndice C – Scanner a laser, com leitor de transparência.....	103
Apêndice D – Teste de Diagnóstico.....	104

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados no negatoscópio, a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo.....	50
<b>Tabela 2</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados no negatoscópio, a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo.....	50
<b>Tabela 3</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo, quando optou-se pelo ponto de corte de 10.....	53
<b>Tabela 4</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo, quando optou-se pelo ponto de corte de 10.....	53
<b>Tabela 5</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo, quando se optou pelo ponto de corte de 5.....	54
<b>Tabela 6</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo, quando se optou pelo ponto de corte de 10.....	54
<b>Tabela 7</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Imagetool</i> (subtração digital), a depender da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo.....	57
<b>Tabela 8</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Imagetool</i> (subtração digital), dependendo da alteração óssea detectada, nos dois intervalos de tempo do estudo.	57
<b>Tabela 9</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados no negatoscópio, a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária.	60
<b>Tabela 10</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados no negatoscópio, a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária.....	60
<b>Tabela 11</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária, quando se optou pelo ponto de corte de 10.....	61
<b>Tabela 12</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária, quando se optou pelo ponto de corte de 10.	61
<b>Tabela 13</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária, quando se optou pelo ponto de corte de 5.....	62

<b>Tabela 14</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Photoshop</i> (mensuração dos níveis de cinza), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária, quando se optou pelo ponto de corte de 5.....	62
<b>Tabela 15</b>	Número de sítios cervicais (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Imagetool</i> (subtração digital), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária.....	62
<b>Tabela 16</b>	Número de sítios ao longo do implante (mesiais e distais) avaliados pelo <i>Imagetool</i> (subtração digital), a depender da alteração óssea detectada e arcada dentária.....	63
<b>Tabela 17</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 10, nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	64
<b>Tabela 18</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 10, nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	64
<b>Tabela 19</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 5, nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	65
<b>Tabela 20</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 5, nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	65
<b>Tabela 21</b>	Comparação dos dois pontos de corte (5 e 10) da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	66
<b>Tabela 22</b>	Comparação dos dois pontos de corte (5 e 10) da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	66
<b>Tabela 23</b>	Comparação da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 5 com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	67
<b>Tabela 24</b>	Comparação da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 5 com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	68
<b>Tabela 25</b>	Comparação da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 10 com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	68
<b>Tabela 26</b>	Comparação da mensuração dos níveis de cinza pelo <i>Photoshop</i> , com ponto de corte de 5 com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	69
<b>Tabela 27</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios cervicais (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	70
<b>Tabela 28</b>	Comparação da avaliação convencional no negatoscópio com a subtração digital pelo <i>Imagetool</i> , nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), a depender da alteração óssea detectada.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Distribuição da amostra, em relação ao gênero do paciente.....	47
<b>Gráfico 2</b>	Distribuição dos implantes osteointegrados, de acordo com o sítio de implantação.....	48
<b>Gráfico 3</b>	Análise das alterações ósseas nos sítios cervicais dos implantes (mesiais e distais), no intervalo de tempo 15d – 0, nos diferentes tipos de análise.....	52
<b>Gráfico 4</b>	Análise das alterações ósseas nos sítios cervicais dos implantes (mesiais e distais), no intervalo de tempo 3 m - 0, nos diferentes tipos de análises.....	52
<b>Gráfico 5</b>	Análise das alterações ósseas na região cervical dos implantes inseridos na maxila, pelos diferentes métodos de análise.....	55
<b>Gráfico 6</b>	Análise das alterações ósseas na região cervical dos implantes inseridos na mandíbula, pelos diferentes métodos de análise, em imagem digitalizada subtraída.....	56
<b>Gráfico 7</b>	Análise das alterações ósseas ao longo dos implantes inseridos na maxila, pelos diferentes métodos de análise.....	56
<b>Gráfico 8</b>	Análise das alterações ósseas nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), no intervalo de tempo 15d – 0, nos diferentes tipos de análises.....	59
<b>Gráfico 9</b>	Análise das alterações ósseas nos sítios ao longo do implante (mesiais e distais), no intervalo de tempo 3m – 0, nos diferentes tipos de análises.....	60
<b>Gráfico 10</b>	Análise das alterações ósseas ao longo dos implantes inseridos na mandíbula, pelos diferentes métodos de análise.....	63

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Radiografia do implante instalado no pós-operatório.....	43
<b>Figura 2</b>	Correção do brilho e contraste da imagem radiográfica.....	44
<b>Figura 3</b>	Imagens radiográficas realizadas no pós-operatório preparadas para subtração digital.....	45
<b>Figura 4</b>	Reabsorção mesial cervical do implante (15d- pós).....	50
<b>Figura 5</b>	Áreas de reabsorção, neoformação e ausência de alterações ósseas perimplantes.....	56
<b>Figura 6</b>	Análise através da subtração digital onde observa-se predominância de neoformação óssea perimplantar.....	59

## RESUMO

O presente estudo examinou 48 regiões perimplantares de 12 implantes dentários de pacientes que procuraram um serviço especializado. Os pacientes foram radiografados imediatamente após a instalação dos implantes, 15 dias e 3 meses após a sua colocação e 3 meses após.

Todas as radiografias foram realizadas de maneira padronizada. Quatro sítios foram avaliados em cada implante, dois na mesial e dois distal, sendo um na cervical e outro longo do implante, em cada um dos lados. As seguintes análises radiográficas foram realizadas: análise visual convencional no negatoscópio e análises digitais utilizando os programas *Photoshop 6.0* (*Adobe Systems Incorporated, Mountain View, California, USA*) (análise quantitativa dos níveis de cinza) e o *ImageTool 2.0* (*University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, USA*) (subtração digital). Com base na metodologia empregada e nos resultados encontrados foi possível concluir que: a) o tempo utilizado não foram suficientes para demonstrar a presença de osteointegração em torno dos implantes dentários; b) as técnicas de análise digitais não puderam detectar osteointegração em menor tempo, quando comparadas à técnica subjetiva de análise visual convencional, nos períodos de tempo avaliados; c) os fenômenos de reabsorção óssea predominaram, principalmente na região cervical do implante; d) a avaliação no negatoscópio e a subtração digital demonstraram que os processos de reabsorção óssea predominam na região cervical do implante, 3 meses após a colocação dos mesmos, enquanto a mensuração dos NC não demonstrou diferença nos resultados obtidos nos dois tempos cirúrgicos avaliados; e) os fenômenos de reabsorção foram mais evidentes na mandíbula, e os de neoformação óssea na maxila; f) a mensuração dos NC com ponto de corte 5 comportou-se diferentemente da mesma análise com ponto de corte 10, assim como a análise no negatoscópio e a subtração digital, e a subtração digital e a mensuração dos NC com ponto de corte de 5; g) em relação aos testes de diagnóstico, a avaliação no negatoscópio, tendo-se como padrão-ouro a análise dos NC, com ponto de corte 5 ou 10, foi a que apresentou maior acurácia; e os piores resultados ocorreram quando o negatoscópio foi considerado o padrão-ouro em relação aos demais.

Palavras chaves: Osteointegração, Radiologia Odontológica, Implantes Dentários.

## ABSTRACT

The present study examined 48 peri-implant regions of the 12 implants placed in the maxilla and mandible of patients that looked for a service for Dental Implants placements, presenting good bucal and systemic health, without any need of osseous graft to increase de alveolar edge. The patients were radiographed immediately after the implants, 15 days after, and 3 months after the placement of the implantations. All x-rays analysis were performed in a standard form without the examiner, one radiologist with experience in interpretation of digital images had no knowledge of the origin and time of attainment of the x-rays, with the objective to characterize a blind study. Four sites were evaluated in each implant, two in the mesial (one in cervical and the other by the implant) and two in the distal (one in the cervical and the other by the implant). The cases in which had mesio-distal superposition hiding the area to be analyzed were excluded. The following analyses were carried thought: conventional visual analysis in the light box and digital analyses using the programs Photoshop 6.0 (Adobe Systems Incorporeted , Mountain View, California, USA) (quantitative analysis of the gray levels) and the Image Tool 2.0 (University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, USA) (digital subtraction). On the basis of the used methodology and the results found it is possible to conclude that: a) the time used was not enough to demonstrate the presence of osteo-integrity around the dental implants; b) the analyses digital techniques was not able to detect the presence of osteo-integrity in lesser time, when compared with the subjective technique of conventional visual analysis, at least during the evaluated period of time; c) the phenomenon of osseous reabsorption had predominated, mainly in the implantation cervical region; d) the light box evaluation and the digital subtraction demonstrated that the osseous reabsorption process predominates in the implantation cervical region, 3 months after the placement, while the measuring of the gray levels did not demonstrate any difference in the obtained results in the two surgical times evaluated; e) the reabsorption phenomenon was most evident in the jaw, and the new osseous formation in the maxilla; f) the measurement of the gray levels with a point of cut 5 behaved differently of the same analysis with a point of cut 10, as well as the analysis in the light box and the digital subtraction, and the digital subtraction and the measurement of the gray levels with a point of cut of 5; g) regarding the diagnosis tests the light box evaluation, having as gold pattern the gray levels analyses, with a point of cut of 5 or 10, was the one that presented a greater precision; and the worse results occurred when the light box was considered the gold pattern in relation of the others.

Key Words : Osseointegration, Odontologic Radiology, Dental Implants.