



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

THYAGO MORAIS VICENTE DA SILVA

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO NO REPARO ALVEOLAR DE PACIENTES  
SUBMETIDOS A EXODONTIA PÓS RADIOTERAPIA EM REGIÃO DE CABEÇA E  
PESCOÇO: estudo piloto duplo cego e randomizado**

RECIFE – PE

2018

THYAGO MORAIS VICENTE DA SILVA

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO NO REPARO ALVEOLAR DE PACIENTES  
SUBMETIDOS A EXODONTIA PÓS RADIOTERAPIA EM REGIÃO DE CABEÇA E  
PESCOÇO: estudo piloto duplo cego e randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

**Área de concentração:** Clínica Integrada

**Orientador:** Profº. Drº. Luiz Alcino Monteiro Gueiros.

**Coorientador:** Profº. Drº. Jose Ricardo Dias Pereira

RECIFE – PE

2018

Catálogo na Fonte  
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

S586u Silva, Thyago Morais Vicente da.  
    Uso da fotobiomodulação no reparo alveolar de pacientes submetidos a exodontia pós radioterapia em região de cabeça e pescoço: estudo piloto duplo cego e randomizado / Thyago Morais Vicente da Silva. – 2018.  
    45 f.: il.; tab.; 30 cm.

    Orientador: Luiz Alcino Monteiro Gueiros.  
    Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Pós-graduação em Odontologia. Recife, 2018.

    Inclui referências e apêndices.

    1. Exodontia. 2. Laser de baixa potência. 3. Radioterapia. 4. Osteorradionecrose. I. Gueiros, Luiz Alcino Monteiro (Orientador). II. Título.

617.6 CDD (22.ed.) UFPE (CCS2019-023)

THYAGO MORAIS VICENTE DA SILVA

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO NO REPARO ALVEOLAR DE PACIENTES  
SUBMETIDOS A EXODONTIA PÓS RADIOTERAPIA EM REGIÃO DE CABEÇA E  
PESCOÇO: estudo piloto duplo cego e randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Aprovada em: 22/fevereiro/2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Luiz Alcino Monteiro Gueiros (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Arnaldo de França Caldas Junior (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Jose Ricardo Dias Pereira (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Igor Henrique Morais Silva (Examinador Externo)  
Uninassau

## RESUMO

O retardo do reparo alveolar pós-exodontia, com eventual exposição óssea, é um achado frequente em pacientes irradiados em região de cabeça e pescoço, sendo importante controlar este quadro de modo a evitar o desenvolvimento da ORN. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da fotobiomodulação (PBM) no recobrimento mucoso alveolar de pacientes submetidos a exodontias simples após radioterapia da cabeça e pescoço. Foi realizado um estudo piloto randomizado duplo cego, com uma amostra de 40 procedimentos (exodontias simples) realizadas após 3 ou mais meses do término da radioterapia. Os procedimentos cirúrgicos foram divididos em dois grupos de acordo com o tratamento realizado: GRUPO 1: (19 cirurgias) – exodontia + PBM e GRUPO 2: (21 cirurgias) – exodontia + PBM placebo. Todos os pacientes receberam antibioticoterapia e os alvéolos cirúrgicos foram fechados sob primeira intenção. O GRUPO 1 foi submetido a PBM de acordo com os seguintes parâmetros: 808 nm, 40mW, 100J/cm<sup>2</sup>, 70s, 2.8 J/ponto e área de 0,028cm<sup>2</sup>. O desfecho primário foi recobrimento mucoso total aos 14 dias, sendo os desfechos secundários a presença de infecção pós-operatória, dor pós-operatória e consumo de analgésicos aos 7 dias. Os pacientes foram avaliados a cada 7 dias durante 28 dias. Para análise estatística foi adotado nível de significância de 5%. Pacientes do G1 relataram dor pós-operatória com menor frequência (21,1%, p-valor=0,005), tendo relatado também menor administração de analgésicos (p-valor=0,005). O recobrimento mucoso alveolar apresentou-se mais rápido no G1, e aos 14 dias de pós-operatório 18/19 (94,7%) pacientes evoluíram com recobrimento mucoso alveolar total (p-valor=0,000, número necessário para tratar=1,056). Nenhum paciente apresentou infecção pós-operatória e apenas um paciente do G2 apresentou exposição óssea de 2mm a partir da terceira semana pós-exodontia. Os resultados deste estudo preliminar apontam para a PBM como uma intervenção eficaz na aceleração do recobrimento mucoso do alvéolo cirúrgico de pacientes submetidos a radioterapia de cabeça e pescoço.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exodontia. Laser de Baixa Potência. Radioterapia.

Osteorradionecrose.

## ABSTRACT

The dental extraction in irradiated patients of the head and neck is indicated as an important risk factor for osteoradionecrosis (ORN). Post-dental extraction alveolar repair delay, with possible bone exposure, is a frequent finding in irradiated patients in the head and neck region, and it is important to control this condition in order to avoid the development of ORN. In this way this study aims to evaluate the efficacy of photobiomodulation (PBM) in the alveolar mucosal covering of patients submitted to simple dental extraction after radiotherapy of the head and neck. A double-blind randomized pilot study was conducted with a sample of 40 procedures (simple exodontia) performed 3 or more months after the end of radiotherapy. The exodontia was divided into two groups according to the treatment performed: GROUP 1: (19 sextants) - exodontia + PBM and GROUP 2: (21 sextants) - exodontia + PBM placebo. All patients received antibiotic therapy and the surgical alveoli were closed under first intention. GROUP 1 was subjected to PBM according to the following parameters: 808 nm, 40mW, 100J / cm<sup>2</sup>, 70s, 2.8J / point and area of 0.028cm<sup>2</sup>. The primary endpoint was total mucosal recovery at 14 days, with secondary outcomes being pain, postoperative oral discomfort, analgesic consumption, and postoperative infection. The patients were evaluated every 7 days for 28 days. A significance level of 5% was adopted for statistical analysis. G1 patients reported less postoperative pain (21.1%, p-value = 0.005), and also reported lower administration of analgesics (p-value = 0.005). No patient presented postoperative infection and only one G2 patient presented 2mm bone exposure from the third week post-dental extraction. Alveolar mucosal lining was more rapid in G1, and at 14 days after surgery 18/19 (94.7%) patients evolved with total alveolar mucosal lining (p-value = 0.000, number needed to treat = 1.056). The results of this preliminary study point to PBM as an effective intervention in the acceleration of the mucosal lining of the surgical alveolus of patients submitted to head and neck radiotherapy.

**KEY WORDS:** Dental extraction. Low Power Laser. Radiotherapy. Osteoradionecrosis.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características clínicas iniciais dos pacientes estudados.....	24
Tabela 2	Distribuição dos dentes extraídos maxila/mandíbula.....	25
Tabela 3	Distribuição das variáveis dor, infecção, administração de analgésicos, exposição óssea e recobrimento mucoso.....	26
Tabela 4	Medidas de Risco relativo, Redução absoluta do Risco e Número Necessário para Tratar.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALP	Fosfatase Alcalina
ATB	Antibioticoterapia
ATP	Trifosfato de adenosina
cGy	Centigray
COX-2	Ciclo-oxigenase-2
EVN	Escala Visual Numérica
Gy	Gray
HCP	Hospital do Câncer de Pernambuco
LLLT	Low level laser therapy
LT	Laserterapia
OHB	Oxigenoterapia Hiperbárica
ORN	Osteorradionecrose
PBM	Photobiomodulation
PGE2	Prostaglandina E2
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
RI	Radiação Ionizante
RT-CP	Radioterapia de Cabeça e Pescoço
RT	Radioterapia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Laser em Odontologia.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Exodontia após Radioterapia da Cabeça e Pescoço.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de Estudo.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos Éticos.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Delineamento do Estudo.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4</b>	<b>Amostra.....</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Elegibilidade.....</b>	<b>19</b>
<i>3.5.1</i>	<i>Critérios de inclusão.....</i>	<i>19</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Critérios de Exclusão.....</i>	<i>19</i>
<b>3.6</b>	<b>Randomização.....</b>	<b>19</b>
<b>3.7</b>	<b>Coleta de Dados.....</b>	<b>19</b>
<b>3.8</b>	<b>Procedimentos.....</b>	<b>21</b>
<i>3.8.1</i>	<i>Procedimento cirúrgico.....</i>	<i>21</i>
<i>3.8.2</i>	<i>Aplicação da Fotobiomodulação.....</i>	<i>21</i>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE A- Ficha de avaliação Pré-Operatória.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE B- Avaliação Pós-operatória.....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE C- Ficha da fotobiomodulação.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE D- Termo De Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer de cabeça e pescoço envolve uma diversidade de neoplasias malignas com diferentes características, porém, em aproximadamente 95% dos casos, o tipo histológico primário observado é o carcinoma de células escamosas (1). O câncer da cavidade oral é o tipo mais representativo da doença, sendo considerado também problema de saúde pública mundial (2, 3). A última estimativa realizada no ano de 2012 apontou que ocorreriam cerca de 300.000 novos casos no mundo naquele ano, e no Brasil, em 2018, são estimados aproximadamente 14.700 casos novos de câncer da cavidade oral, sendo 11.200 em homens e 3.500 em mulheres. (4).

Dentre as modalidades terapêuticas em oncologia, a radioterapia representa um recurso bem estabelecido para o tratamento do câncer em cabeça e pescoço, consistindo na utilização de radiações eletromagnéticas no tratamento dos tumores (5). É de fundamental importância a prevenção e o controle dos efeitos secundários, induzidos pelo tratamento radioterápico de cabeça e pescoço, uma vez que estes podem limitar o tratamento oncológico, chegando mesmo a impor sua interrupção, o que comprometerá o controle local do tumor (6).

### 1.1 Laser em Odontologia

O *laser* representa um dispositivo constituído por substâncias de origem sólida, líquida ou gasosa que produzem um feixe de luz, frequentemente denominado de “raio *laser*”, quando excitadas por uma fonte de energia. Tal dispositivo pode ser classificado em duas categorias: *lasers* de alta potência ou cirúrgicos, com efeitos térmicos apresentando propriedades de corte, vaporização e hemostasia, e *lasers* de baixa potência ou terapêuticos, apresentando propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de bioestimulação (7, 8); incluem-se nesta última categoria o *laser* de hélio-neônio (He-Ne), cujo comprimento de onda é 632,8nm, ou seja, na faixa de luz visível (luz vermelha); o *laser* de arsenato de gálio-alumínio (Ga-As-Al) ou *laser* de diodo, cujo comprimento de onda se situa fora do espectro de luz visível (luz infravermelha), sendo, aproximadamente, 780-830nm, e o *laser* combinado de hélio-neônio com o diodo (7, 9).

A palavra *laser* corresponde a uma sigla composta pelas primeiras letras de *light/amplification by stimulated emission of radiation*, a qual significa “amplificação da luz por emissão estimulada de radiação”. Conhecendo a capacidade do *laser* de proporcionar ao organismo uma melhor resposta a inflamação, com conseqüente redução de edema,

minimização da sintomatologia dolorosa e bioestimulação celular, a terapia com laser apresenta-se como uma alternativa para processos que apresentem reação inflamatória, dor e necessidade de regeneração tecidual (10).

O princípio da bioestimulação promovida pelo *laser* terapêutico foi introduzido há mais de 20 anos, sendo aplicado, primariamente, na dermatologia, especialmente, no processo de reparo de feridas cutâneas. Logo em seguida, foi sugerido que a bioestimulação também poderia ser útil para acelerar a cicatrização de feridas produzidas dentro da boca, sendo, então, bastante utilizada em casos de aftas, herpes labial, queilite angular, trismo, parestesias, hipersensibilidade dentinária e pós-operatórios (9, 11).

Dos efeitos terapêuticos do uso da PBM se observa: ação analgésica e antiinflamatória, o que pode ser explicado pelo estímulo da produção de endorfinas e a interferência na mediação da mensagem de dor através da inibição dos sinais nociceptivos decorrentes dos nervos periféricos; ação na regeneração nervosa, pois o uso de *laser* leva um aumento da função do nervo, diminuição da formação de cicatriz, maior metabolismo dos neurônios e aumento da capacidade de formação de mielina; ação na cicatrização de feridas, uma vez que os relatos são no sentido de aumento da formação de tecido de granulação, mais rápida epitelização, aumento da proliferação de fibroblastos e reforço da neovascularização; ação na cicatrização do tecido ósseo, ocorrendo uma maior síntese de fibroblastos, aumento da atividade osteoblástica e trabeculado ósseo mais proeminente, maior resistência a fratura e dureza estrutural (10, 11, 12).

Em um estudo foi analisado a influência do *Laser* He-Ne na osteogênese após uma fratura cirúrgica controlada em ratos *Wistar*, com início de terapia vinte e quatro horas após a cirurgia. Os animais foram separados em três grupos, de acordo com as doses de radiação. Após radiações diárias, os espécimes foram sacrificados, no oitavo e no décimo quinto dias pós-operatórios. As tíbias contra-laterais não receberam radiação e serviram como controle. Através de microscopia eletrônica e óptica, os autores observaram que a *Laserterapia*, com doses de 31,5 J/cm<sup>2</sup> e 94,7 J/cm<sup>2</sup>, resultou na formação de um trabeculado ósseo mais espesso, indicando uma maior síntese de fibras colágenas. Entretanto, a dose de 3,15 J/cm<sup>2</sup> não apresentou diferença aparente entre os grupos experimental e controle. A *Laserterapia* não somente diminuiu o período de cicatrização como também produziu uma maior área de reparo ósseo. O mecanismo biológico relacionado com este processo ainda não está bem definido. A hipótese mais provável é que a energia *Laser* possa excitar as porfirinas e os citocromas, promovendo, desta maneira, uma maior atividade celular, aumentando a concentração de ATP, ALP e liberando cálcio (13).

A Fotobiomodulação desempenha, possivelmente, um importante papel no reparo alveolar após extração dental, uma vez que exerce efeitos pronunciados em cultura de osteoblastos, influenciando os processos de proliferação, diferenciação e calcificação (14). Foram avaliados morfologicamente a neoformação óssea após a radiação com *Laser* de 830 nm em feridas cirúrgicas criadas em fêmur de ratos. Os autores ressaltam que os achados desse estudo sugerem que a utilização do *Laser* não ablativo (830 nm) melhora significativamente a cicatrização óssea nos estágios iniciais, concluindo, pois, que a PBM pode aumentar o reparo ósseo nos estágios iniciais da cicatrização (15).

Analisou-se o efeito da *Laserterapia* (GaAlAs) em tecido ósseo de rato submetido a uma lesão, por histomorfometria óssea através de microscopia óptica e de fluorescência. Para o estudo, empregaram quarenta e oito ratos *Wistar*, divididos em dois grupos: um grupo controle e outro experimental, o qual recebeu radiação. Ambos os grupos foram divididos em três subgrupos, de acordo com o tempo de sacrifício após a cirurgia: cinco, quinze e vinte e cinco dias. A cirurgia foi realizada da mesma maneira, tanto no grupo controle quanto no experimental. A *Laserterapia* foi realizada no segundo, quarto, sexto e oitavo dias após a cirurgia com *Laser* GaAlAs (1660 nm), com uma densidade de energia de 10 J/cm<sup>2</sup> e um tempo de aplicação de cento e sessenta segundos. Os resultados mostraram, nos animais irradiados, uma diminuição nos índices de reabsorção em função do tempo, de cinco para quinze dias, permanecendo estáveis em vinte e cinco dias. Não foram observadas diferenças significativas quanto à superfície osteoclástica e a superfície de reabsorção, em quinze dias, entre os grupos experimental e controle. O autor concluiu que a terapia com *Laser* não ablativo induziu o aumento da remodelação óssea em todas as fases do experimento, porém sem causar alterações na microarquitetura óssea nos animais irradiados (16).

Autores estudaram morfometricamente a quantidade de osso neoformado após a radiação com *Laser* GaAlAs em feridas cirúrgicas em fêmur de ratos. Nesse estudo, quarenta ratos foram divididos em quatro grupos, com dez representantes cada, da seguinte maneira: grupo A (doze sessões, 4,8 J/cm<sup>2</sup> por sessão, período de observação de vinte e oito dias); grupo C (três sessões, 4,8 J/cm<sup>2</sup> por sessão, período de observação de sete dias). Os grupos B e D serviram como controle, não recebendo radiação. A morfometria computadorizada mostrou uma diferença significativa entre as áreas de osso mineralizado nos grupos C e D. Não houve diferença entre o grupo A e B. Os autores concluíram que, em tais condições experimentais, a terapia com *Laser* não ablativo com 830 nm melhora a cicatrização óssea nos estágios iniciais (17).

## 1.2 Exodontia após Radioterapia da Cabeça e Pescoço

A exodontia em pacientes irradiados da cabeça e pescoço é um tema controverso na literatura (18, 19, 20). Alguns autores defendem a realização de exodontias antes do início da radioterapia com o objetivo de reduzir a ocorrência de complicações graves, como a osteorradionecrose. Estes autores defendem que a radiação pode induzir doença periodontal não tratável nas regiões irradiadas levando a osteorradionecrose espontânea e referem que exodontias ou procedimentos cirúrgicos após radioterapia podem ser fatores que potencializam a ocorrência de osteorradionecrose devido ao possível trauma associado (18, 20, 21). Estudos também defendem os procedimentos cirúrgicos antes da radioterapia baseando-se no fato de as taxas de osteorradionecrose serem menores em pacientes edêntulos do que nos que apresentem dentes no campo da radiação (22, 23).

No entanto, há autores que defendem que as exodontias antes da radioterapia não implicam diminuição da incidência de osteorradionecrose, quando comparada com exodontias após radioterapia. *Koga et al.* realizaram um estudo em que 1647 dentes foram extraídos antes do início da radioterapia (em média 30,7 dias) e 290 foram extraídos após radioterapia de cabeça e pescoço (média 46,6 meses). Estes autores obtiveram 2 casos de ORN nos pacientes submetidos a exodontia antes da radioterapia (0,5%) e 1 caso (1,7%) nos pacientes em que o ato cirúrgico foi realizado após o término do tratamento oncológico. Estes resultados demonstraram não existir diferenças significativas relativas às taxas de osteorradionecrose nestes dois grupos do estudo, e apontaram a possibilidade de realizar exodontia após a radioterapia (16).

*Chang et al.* (2007), num estudo longitudinal, apresentaram resultados que não revelaram diferenças quanto às taxas de ORN, quando realizadas exodontias antes ou após a radioterapia, demonstrando não existir necessidade de exodontias prévias ao tratamento oncológico (25). *Eliyas et al.*, (2013) realizaram uma revisão sistemática sobre a influência das exodontias antes da radioterapia no desenvolvimento de complicações orais, analisando 360 estudos entre 1950 e 2012. Os autores concluíram que não existe evidência científica baseada em ensaios clínicos controlados e aleatorizados para aceitar ou refutar a hipótese de que as exodontias planejadas, antes da radioterapia, ou a manutenção dos dentes na cavidade oral, diminuam a ocorrência de complicações (21).

S. Nabil, N. Samman (2011) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo identificar e avaliar as melhores evidências disponíveis para responder à questão clínica "Qual é a incidência e os fatores que influenciam o desenvolvimento da osteoradionecrose após a

extração dentária em pacientes irradiados“. Os autores concluíram que a incidência total de osteorradionecrose após extração dentária em pacientes irradiados foi de 7%. Quando as extrações foram realizadas em conjunto com o oxigênio hiperbárico profilático, a incidência foi de 4%, enquanto a extração em conjunto com antibióticos revelou uma incidência de 6%. Esta revisão sistemática descobriu que a incidência de osteorradionecrose após extrações dentárias em pacientes irradiados é baixa quando seguido algum protocolo de prevenção associada a técnica cirúrgica adequada como por exemplo a utilização de profilaxia antibiótica antes das exodontias (26).

O risco de osteorradionecrose após exodontias em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço existe, no entanto ela pode ocorrer espontaneamente, devido a doença periodontal ou apical e, possivelmente, o trauma induzido por prótese. Sendo necessária a realização de extrações em pacientes irradiados quando houver indicação da mesma (Doença periodontal avançada, fraturas radiculares, dentes com lesões apicais sem possibilidade de tratamento endodôntico ou seja dentes que não podem ser reabilitados nenhuma forma) (27).

A profilaxia antibiótica como forma de tentar diminuir o risco de osteorradionecrose tem alta aceitação entre cirurgiões e pacientes e tornou-se um padrão na realização de extrações em pacientes irradiados (28). Nesta revisão, 12 artigos relataram o uso de antibióticos no pré ou pós-operatório. 7 artigos relataram claramente o tipo de antibiótico utilizado. Os mais amplamente utilizados foram penicilina e clindamicina (29). A profilaxia antibiótica é uma parte normal da preparação pré-operatória antes da extração nos pacientes irradiados. A incidência para osteorradionecrose pós-extração com o uso de antibióticos é de 6% (26).

Embora estudos anteriormente referidos não apresentem diferenças em nível de complicações quando realizadas exodontias antes ou depois da radioterapia, este procedimento cirúrgico requererem alguns cuidados também não muito consensuais na literatura (18, 19, 24, 25). Segundo alguns autores a técnica anestésica de eleição para exodontia após a radioterapia deverá ser regional, recorrendo a anestésicos sem adrenalina (18, 19, 24). A técnica cirúrgica deverá ser atraumática (sem osteotomia se possível) e deve incluir a regularização do rebordo alveolar, evitando exposição óssea futura (20, 21). A ferida operatória deve ser suturada sem tensão para permitir uma cicatrização por primeira intenção, sendo que alguns autores não a efetuam com o objetivo de minimizar os danos na mucosa (18, 19, 24).

É importante salientar que procedimentos cirúrgicos devem ser realizados por profissionais experientes (especialmente em tecidos cuja radiação foi superior a 50 Gray) pelo

menos 5 meses após a última sessão de irradiação (20, 24). A literatura refere à necessidade de bochechos com clorexidina (0,12%) antes do procedimento cirúrgico e depois (durante 2 semanas) para diminuir a probabilidade de infecções (18). Podem ser administrados fármacos e outras terapias adjuvantes como o oxigênio hiperbárico, plasma rico em plaquetas e esteroides para diminuir a probabilidade de complicações (18, 20). Um controle pós-operatório rigoroso é essencial para verificar a cicatrização da ferida operatória e intervir rapidamente caso exista alguma complicação (18). *Tolentino et al.*(2011) recomendam que os procedimentos invasivos como exodontias devem ser realizados 6 meses após a radioterapia com profilaxia antibacteriana, clindamicina 300mg 2h antes do tratamento e mantido de 6 em 6 horas durante 7 dias (30).

*Tong et al.*,(1999) defendem que a exodontia de dentes previamente irradiados pode ser realizada sem risco de complicações associadas mediante a utilização de uma técnica cirúrgica atraumática e profilaxia antibacteriana. Referem que a prescrição de um comprimido de 3g de amoxicilina ou 600 mg de clindamicina nos pacientes alérgicos à penicilina, uma hora antes do procedimento cirúrgico, mostra-se eficaz para tornar o procedimento seguro. Em alternativa a esta antibioticoterapia profilática esses autores recomendam a prescrição de 250 mg de amoxicilina ou 200 mg de metronidazol devendo ser administrado três vezes ao dia durante 3 a 5 dias após o ato cirúrgico para prevenir infecção durante o período de cicatrização. Problemas decorrentes dessas exodontias são tratados de forma relativamente simples, com desbridamento e fechamento da ferida cirúrgica e acompanhamento até que o processo de cicatrização seja concluído (31).

*Koga et al.*(2008) controlaram o pós-operatório de 290 exodontias (realizadas numa média de 42,6 meses após o término da radioterapia). Constataram que dos 57 pacientes, que foram alvo de exodontias, 49 tomaram antibiótico com o objetivo de evitar uma infecção pós operatória (amoxicillina ou clindamicina e metronidazol, embora desconheçam a dosagem), 26 dos pacientes tomaram antibiótico antes do procedimento e 23 dos pacientes tomaram antibiótico antes e depois do procedimento. Estes autores referem que as exodontias inevitáveis podem ser realizadas desde que associadas à amoxicillina ou clindamicina e metronidazol (não referem dosagem), embora defendam que este procedimento deva ser realizado por cirurgiões maxilo-faciais com experiência na condução deste tipo de pacientes. Este estudo refere também que 10 pacientes recorreram a oxigenoterapia hiperbárica e após um controle de 42,8 meses verificaram apenas 1 caso de osteorradiationecrose 1,7% (24).

*Lye et al.* (2007) em um estudo prospectivo realizaram exodontias em 40 pacientes que tinham terminado a radioterapia há 6 meses ou mais, realizando 155 exodontias. Não foi

realizado nenhuma terapia adjuvante. Cada paciente recebeu antibiótico profilático (penicilina V 2 g ou clindamicina 600 mg para pacientes alérgicos à penicilina) 1 h antes da extração dentária. Os pacientes realizavam bochecho com clorexidina 0.12% durante 30 segundos antes do procedimento. Em seguida, realizou-se anestesia local (prilocaína a 3% com felipressina) evitando-se técnicas de infiltração local e sim a de bloqueio regional. Os dentes foram extraídos o mais atraumático possível, os alvéolos suturados preferencialmente por primeira intenção, mas não obrigatoriamente. Os pacientes receberam no pós-operatório antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios não esteróides e bochecho de clorexidina. Os antibióticos utilizados foram a penicilina V e metronidazol durante 1 semana; pacientes com alergia a penicilina foi dado clindamicina. Analgésicos para controle da dor foi o paracetamol ou Panadeine (paracetamol com fosfato de codeína) e anti-inflamatórios não esteróides. Bochecho de clorexidina 0,12% foi utilizado durante 1 semana, seguido por bochecho de solução salina normal durante um mês. Neste estudo houve um baixo índice de complicações: 5,8% e 1,9% das extrações mostrou cicatrização demorada e osteorradionecrose, respectivamente. Os autores concluíram que as exodontias realizadas após a radioterapia apresentam baixo risco de desenvolvimento de osteorradionecrose e que a idade é o fator mais preponderante na cicatrização da ferida operatória (32).

A terapia com oxigênio hiperbárico é referida na literatura como forma de prevenir a osteorradionecrose, uma vez que promove a angiogênese, aumenta a concentração de oxigênio e a sua difusão nos tecidos, aumenta a síntese de colágeno, promove o metabolismo ósseo e conseqüentemente a sua capacidade de reparação. O protocolo amplamente recomendado na literatura contempla 20 a 30 sessões, a 2,4 atmosferas, durante 90 minutos antes do procedimento cirúrgico e 10 sessões de 90 minutos posteriormente (24, 25). Esta terapia apresenta custos muito elevados e está contraindicada em pacientes com obstrução pulmonar crônica, arritmias, claustrofobia ou com tumores malignos ativos (25). Em uma revisão sistemática, foi demonstrado existir fraca evidência científica para comprovar que a terapia com oxigênio hiperbárico reduz a incidência de osteorradionecrose associada à exodontias realizadas após a radioterapia. Estes autores referem ainda não existirem benefícios desta técnica quando realizada antes das exodontias (33).

A utilização de plasma rico em plaquetas para auxiliar na cicatrização em exodontias pós-radioterapia tem sido estudada. Esta terapia aumenta os níveis de fatores de crescimento obtidos a partir das plaquetas do indivíduo, diminuindo assim o risco de infecções (33). *Batstone et al.*(2012) realizaram um estudo no qual demonstraram que a terapia por plasma rico em plaquetas não mostra benefícios na prevenção de osteorradionecrose (34). Segundo

Vissink et al. (2003) dentes com indicação de exodontia após radioterapia de cabeça e pescoço temos como escolha a utilização de elásticos ortodônticos promovendo avulsão dos mesmos por um processo menos traumático. Entretanto, dentes fortemente aderidos ao osso e com múltiplas raízes só são removidos empregando-se a técnica convencional (35).

Paixão (2006) realizou um estudo experimental em ratos da raça *Wistar*, onde foi avaliado o efeito da PBM na reparação de feridas cirúrgicas produzidas no fêmur dos animais. Para isso, foi artificialmente produzido um orifício no fêmur dos ratos e quatro dias após, os ratos foram submetidos à radioterapia externa com fonte de cobalto radioativo na dosagem de 3000 cGys. O grupo experimental recebeu adicionalmente sete sessões da PBM de 780 nm, 40 mW, 100 J/cm<sup>2</sup>, por 100 seg. (quatro pontos ao redor da ferida cirúrgica) a cada 48 h, iniciadas imediatamente após a cirurgia. Os resultados foram baseados nas análises clínica, radiográfica digital e histológica. O autor conclui que, com as doses aplicadas e protocolo seguido no seu estudo, a radioterapia determinou reabsorção do tecido ósseo, que tendeu a normalizar com tempo e a PBM aumentou a atividade de remodelação óssea e irrigação sanguínea local, embora tenha provocado reações cutâneas adversas (36).

O uso da fotobiomodulação, não é protocolo para extrações dentárias em pacientes que foram submetidos a tratamento radioterápico em região de cabeça e pescoço. Estes pacientes podem evoluir com osteorradionecrose espontânea, sendo o risco maior principalmente nos primeiros 2 ou 3 anos após a radioterapia (37). Logo, os pacientes que apresentam dentes com indicação de extração, principalmente pela presença de infecção odontogênica, devem realizar o procedimento cirúrgico, diminuindo a possibilidade de osteorradionecros. Deste modo a fotobiomodulação será utilizado na nossa pesquisa como um tratamento adicional pós extração dentária, sem deixar de instituir o protocolo com maior aceitação na literatura (26). Para diminuir o risco de osteorradionecrose, vários métodos foram avaliados, sendo a antibioticoterapia pré e pós cirurgica a mais eficaz na sua prevenção (28), associado a uma cirurgia com fechamento primário da ferida cirúrgica (38). Sendo assim a PBM foi utilizada como um tratamento adicional para esses pacientes, com o objetivo de promover um menor tempo de cicatrização da mucosa alveolar e desconforto pós-operatório.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a eficácia da fotobiomodulação na aceleração do recobrimento mucoso alveolar de pacientes submetidos a exodontias simples após radioterapia em região de cabeça e pescoço.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Estabelecer alguns parâmetros comparativos entre as formas distintas de protocolo de tratamento, com relação a:

- Avaliação de dor pós-operatória;
- Avaliação da necessidade de administração de analgésicos;
- Avaliação do tempo de recobrimento mucoso total do alvéolo cirúrgico;
- Presença de exposição óssea pós-cirúrgica;
- Presença de infecção pós-operatória.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de Estudo**

Foi realizado um ensaio clínico duplo cego e randomizado envolvendo pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço com necessidade de exodontias simples foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa nº 2.284.345.

#### **3.2 Aspectos Éticos**

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Câncer de Pernambuco. Todos os pacientes foram individualmente informados sobre a natureza e a proposta do tratamento, bem como quanto aos riscos e benefícios da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a autorização da participação na pesquisa.

#### **3.3 Delineamento do Estudo**

Foi realizado um ensaio clínico randomizado duplo cego, com o propósito de comparar cicatrização alveolar de pacientes submetidos à exodontias simples e aplicação de laser de baixa potência após o término de radioterapia da cabeça e pescoço. Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com o tratamento realizado: GRUPO 1 (G1) – exodontia + PBM e GRUPO 2 (G2) – exodontia + PBM placebo.

#### **3.4 Amostra**

A amostra não probabilística foi composta por pacientes tratados de neoplasia maligna de cabeça e pescoço no Hospital do Câncer de Pernambuco e encaminhados ao Departamento de Odontologia após o término do tratamento de radioterapia da cabeça e pescoço para realização de exodontias simples. A coleta da amostra foi realizada de 19/09/17 à 30/12/17 obtendo-se 18 pacientes e realizando 40 procedimentos durante esse período. As exodontias foram realizadas por um cirurgião Buco-Maxilo-Facial com domínio da técnica, tempo cirúrgico e sutura a ser utilizada. As cirurgias e todo acompanhamento clínico foram realizadas no ambulatório de Odontologia do Hospital do Câncer de Pernambuco.

### **3.5 Elegibilidade**

#### *3.5.1 Critérios de inclusão*

Foram incluídos na pesquisa os pacientes:

- Maiores de 18 anos;
- Presença de dentes com necessidade de exodontia simples;
- Histórico de radioterapia em cabeça e pescoço com no mínimo 60Gy em maxila e/ou mandíbula;
- Mais de 3 meses do término da radioterapia em cabeça e pescoço.

#### *3.5.2 Critérios de Exclusão*

Foram excluídos da pesquisa os pacientes alérgicos à penicilina, indivíduos com comprometimento sistêmico que contraindicasse o procedimento cirúrgico, além de pacientes em tratamento paliativo, sem indicação de intervenção cirúrgica.

### **3.6 Randomização**

Pacientes consecutivos que compareceram ao ambulatório de Odontologia do HCP no período de 19/09/17 à 30/12/17 foram randomizados através de sorteio utilizando envelopes pardos e numerados, que indicaram o protocolo de tratamento a ser instituído. A randomização e alocação dos pacientes só foram realizadas após apresentação ao TCLE com uma linguagem clara, para que os voluntários da pesquisa não apresentassem dúvidas.

### **3.7 Coleta de Dados**

Todos os dados foram registrados em ficha própria (APÊNDICES A, B e C). Na avaliação pré-operatória dos pacientes foram considerados o perfil sociodemográfico, numeração do paciente na ficha, diagnóstico, tempo que levou para o diagnóstico e localização da neoplasia maligna, estadiamento da lesão, tratamento da neoplasia, tempo do término da radioterapia e campo irradiado, dentes que seriam extraídos sendo no máximo dois por sextante, alergia medicamentosa, doenças sistêmicas, presença de infecção e

sintomatologia dolorosa.

A análise pós-operatória foi realizada pelo pesquisador em cinco momentos:

- D0 (Após primeira aplicação do laser);
- D7 (7 dias de pós-operatório);
- D14 (14 dias de pós-operatório);
- D21 (21 dias de pós-operatório);
- D28 (28 dias de pós-operatório).

Foram avaliados dor e desconforto oral, necessidade de administração de analgésico, presença de infecção pós-operatória, exposição óssea pós-cirúrgica e tempo de recobrimento mucoso total do alvéolo pós-cirúrgico.

Para avaliação da dor pós-operatória foi aplicada uma Escala Visual Numérica (EVN) graduada da esquerda para a direita em valores unitários de 0 (ausência de dor e sem queixa funcional) até 10 (dor insuportável e severo comprometimento funcional oral). A escala foi classificada em 4 graus de acordo com o resultado: sem queixa (valor igual a 0), leve (valor de 1 a 2), moderado (de 3 a 7) e severo (de 8 a 10), avaliado de D0 a D28.

O critério utilizado para definição de infecção do sítio cirúrgico foi determinado pela avaliação clínica pós-operatória, sendo considerado como infecção os pacientes que apresentaram um ou mais desses sinais e sintomas: edema localizado, drenagem purulenta, deiscência espontânea da sutura com dor localizada e febre  $>38^{\circ}$ , sendo avaliado de D7 a D28. Em casos de presença de infecção o paciente foi orientado a entrar em contato com o responsável pela pesquisa para ser tomada a conduta de tratamento necessária.

A exposição óssea foi avaliada em 4 momentos de D7 a D28 através do exame clínico, quando presente foi mensurada em milímetros.

Para determinar o tempo de cicatrização da mucosa alveolar (avaliado de D7 a D28) foi criado como critério uma graduação do processo de reparação da mucosa alveolar pós-cirúrgica como se segue:

- Grau 0 - Ausência de cicatrização;
- Grau 1 - Presença de tecido de granulação;
- Grau 2 - Presença de tecido granulação + Início da epitelização da mucosa alveolar e
- Grau 3- Completa epitelização da mucosa alveolar.

### **3.8 Procedimentos**

#### *3.8.1 Procedimento cirúrgico*

As intervenções cirúrgicas foram realizadas pelo mesmo operador cirurgião buco-maxilo-facial e obedeceram rigorosamente aos princípios cirúrgicos de antissepsia, anestesia local, diérese, hemostasia, exérese e síntese. Sendo as aplicações do laser de baixa potência realizadas por outro operador.

Os participantes da pesquisa foram submetidos à no máximo duas exodontias simples num mesmo sextante a cada dia, respeitando-se um intervalo de 28 dias entre os procedimentos. Foi prescrito amoxicilina 500mg de 8 em 8 horas, iniciado um dia antes do procedimento, realizada antissepsia extra-oral com clorexidina 2%, bochecho pré-operatório (durante um minuto) e pós-operatório (duas vezes ao dia durante sete dias) com clorexidina 0.12%. Infiltração com anestésico local lidocaína 2% associado com epinefrina 1:200.000. Para promover uma cicatrização por primeira intenção as exodontias foram realizadas através de cirurgia à retalho (duas incisões relaxantes) seguido da regularização do alvéolo, utilizando brocas cirúrgicas ou alveolótomos. A sutura realizada sem tensão promovendo total recobrimento ósseo. O tempo da cirurgia foi cronometrado pelo auxiliar do cirurgião responsável pelo procedimento, não devendo ultrapassar 30 minutos, iniciando sua contagem a partir da incisão até o final da sutura. A amoxicilina 500mg foi mantida no pós-operatório durante 7 dias e analgésicos foram prescritos e administrados pelo paciente em caso de dor. As suturas foram removidas após 14 dias de pós-operatório.

Ambos os grupos foram submetidos ao mesmo protocolo de exodontia pós radioterapia (antibioticoterapia pré e pós operatória associada a cirurgia com regularização de rebordo e fechamento por primeira intenção) sendo a aplicação da Fotobiomodulação um tratamento adicional (não utilizado como protocolo na literatura).

#### *3.8.2 Aplicação da Fotobiomodulação*

O aparelho de laser utilizado foi o Flash Laser III (DMC, São Paulo, Brasil) de arseneto de gálio e alumínio (AsGaAl), com comprimentos de onda de 660 nm (laser vermelho) e 808 nm (laser infravermelho). Nesse estudo apenas utilizou-se o laser infravermelho (808 nm) nos seguintes parâmetros: 40mW, 100J/cm<sup>2</sup>, 70s, 2.8 J/ponto. O tipo

de condutor óptico foi a fibra de sílica, 10 cm de comprimento e área de 0,028cm<sup>2</sup>. O protocolo da Fotobiomodulação seguido foi de quatro aplicações: D0, D7, D14 e D21.

O laser infravermelho foi aplicado em 4 pontos (2 vestibulares e 2 linguais/palatinos) de cada alvéolo, logo abaixo da margem óssea, e 1 ponto na porção oclusal. A irradiação pontual, em contato com o tecido e em ângulo reto. O tempo de realização da irradiação por ponto foi de 70 segundos e o tempo total variou de 350s a 700s de irradiação por procedimento.

#### **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os dados categorizados foram expressos em distribuições de frequência absoluta e relativa e foram submetidos ao Teste Exato de Fisher ou Teste da Razão de Verossimilhança para verificar possíveis associações entre a alteração e as demais variáveis. Os dados contínuos como idade tempo que levou para o diagnóstico, tempo de termino da radioterapia e número de sessões foram expressos em Média  $\pm$  desvio-padrão e foram submetidos ao teste não paramétrico de Mann Whitney, pois esses dados não seguiam uma distribuição normal. O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja,  $p\text{-valor} < 0,05$ . O software utilizado foi o SPSS 20.0 e os dados foram digitados no Microsoft Excel.

## 5 RESULTADOS

A amostra foi constituída de 40 procedimentos, com média de idade de 56,2 anos ( $\pm 10,7$ ) tratados no ambulatório de Odontologia do Hospital do Câncer de Pernambuco. Com relação ao sexo não houve diferenças com significância estatística entre os dois grupos estudados ( $p$ -valor=0,488) com predominância masculina. Todos os pacientes não apresentaram alergia medicamentosa e 11 pacientes alegaram possuir hipertensão controlada como doença sistêmica. O carcinoma de células escamosas foi a neoplasia maligna observada em 100% dos pacientes tratados na pesquisa, com início da sintomatologia variando entre 8,5  $\pm$  7,7 meses (Tabela 1).

**Tabela 01 – Características dos pacientes estudados, tumor em relação ao local, estadiamento, forma de tratamento, tempo de término da radioterapia, dose e campo irradiado.**

Variáveis	G1 (n=19)	G2 (n=21)	Total	p-valor
	N (%) ou Média $\pm$ Desvio-padrão			
<b>Sexo</b>				
Masculino	15 ( 78,9 )	14 (66,7)	29 ( 72,5 )	0,488 <sup>1</sup>
Feminino	4 ( 21,1 )	7 (33,3)	11 ( 27,5 )	
<b>Idade</b>	58,2 $\pm$ 11,2	54,5 $\pm$ 10,2	56,2 $\pm$ 10,7	0,326 <sup>3</sup>
<b>Alergia Medicamentosa</b>				
Não	19 ( 100,0 )	21 ( 100,0 )	40 ( 100,0 )	-
<b>Doença Sistêmica</b>				
Não	12 ( 63,2 )	17 ( 81,0 )	29 ( 72,5 )	0,293 <sup>1</sup>
Hipertensão	7 ( 36,8 )	4 ( 19,0 )	11 ( 27,5 )	
<b>Sintomatologia (meses)</b>	7,2 $\pm$ 5,5	9,8 $\pm$ 9,2	8,5 $\pm$ 7,7	0,466 <sup>3</sup>
<b>Localização Tumor Primário</b>				
Boca + Lábio Inferior	3 ( 21,1 )	11 ( 52,4 )	14 ( 37,5 )	0,015 <sup>2</sup>
Extra Oral	16 ( 78,9 )	10( 47,6 )	26 ( 62,5 )	
<b>Estadiamento da lesão</b>				
Estadiamento I/II	12 ( 63,2 )	17 ( 81,0 )	29 ( 72,5 )	0,293 <sup>1</sup>
Estadiamento III/IV	7 ( 36,8 )	4 ( 19,0 )	11 ( 27,5 )	
<b>Forma de tratamento</b>				
Cirurgia e Radioterapia	12 ( 63,2 )	16 ( 76,2 )	28 ( 70,0 )	0,013 <sup>2</sup>
Cirurgia, Radioterapia e quimioterapia (12 sessões)	5 ( 26,3 )	- ( - )	5 ( 12,5 )	
Radioterapia	2 ( 10,5 )	5 ( 23,8 )	7 ( 17,5 )	
<b>Tempo de término da radioterapia (meses)</b>	66,8 $\pm$ 52,9	76,1 $\pm$ 66,2	71,7 $\pm$ 59,7	0,641 <sup>3</sup>
<b>Dose da radioterapia</b>				
Até 65G	14 ( 58,3 )	10 ( 41,7 )	24 ( 60,0 )	0,249 <sup>2</sup>
>65Gy	5( 31,0 )	11 ( 69,0 )	16 ( 40,0 )	
<b>Campo irradiado</b>				

Mandíbula	15 ( 78,9 )	10 ( 47,6 )	25 ( 62,5 )	0,068 <sup>2</sup>
Maxila	1 ( 5,3 )	6 ( 28,6 )	7 ( 17,5 )	
Maxila e Mandíbula	3 ( 15,8 )	5 ( 23,8 )	8 ( 20,0 )	

1-Teste Exato de Fisher; 2-Teste da razão de Verossimilhança; 3-Teste não paramétrico de Mann Whitney

A localização do tumor primário apresentou uma maior frequência extra oral no grupo 1 (78,9%) considerando essa localização como as regiões de laringe, fossa nasal, faringe, nasofaringe, parótida e pele da face. No grupo 2 foi observado as regiões de boca + lábio com maior frequência acometida (52,4%) sendo essa diferença estatisticamente significativa, (p-valor=0,042). Estadiamento, tempo de término da radioterapia, dose da radioterapia e campo irradiado não apresentaram diferenças significativas. A grande maioria dos pacientes foram submetidos a cirurgia e radioterapia como forma de tratamento (70%) com um p-valor de 0,013, onde houve diferenças estatisticamente significante entre os dois grupos, apenas 5 pacientes do grupo 1 tiveram a quimioterapia como coadjuvante ao seu tratamento (Tabela 1).

A maioria das exodontias realizadas foi na região de mandíbula (29 extrações), sendo os dentes anteriores os que sofreram mais intervenções cirúrgicas (16 extrações). Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os elementos dentários extraídos segundo os grupos 1 e 2 tanto na maxila (p-valor=0,329) como na mandíbula (p-valor=0,080) (Tabela 02).

**Tabela 02 – Distribuição dos dentes extraídos maxila/mandíbula.**

Variáveis	G1 (n=19)	G2 (n=21)	Total	p-valor
	N ( %)			
<b>Maxila</b>				
Anteriores	- ( - )	1 (25,0)	1 (9,1)	0,329
Molares	5 (71,4)	2 (50,0)	7 (63,6)	
Pré-molares	2 (28,6)	1 (25,0)	3 (27,3)	
<b>Total</b>	<b>7 (100,0)</b>	<b>4 (100,0)</b>	<b>11 (100,0)</b>	
<b>Mandíbula</b>				
Anteriores	5 (41,7)	11 (64,7)	16 (55,2)	0,080
Molares	- ( - )	2 (11,8)	2 (6,9)	
Pré-molares	7 (58,3)	4 (23,5)	11 (37,9)	
<b>Total</b>	<b>12 (100,0)</b>	<b>17 (100,0)</b>	<b>29 (100,0)</b>	

1-Teste da razão de Verossimilhança

Com relação a dor pré-operatória o grupo 1 mostrou-se mais prevalente (68,4%) em comparação ao grupo 2 porém sem apresentar significância estatística p-valor=0,067, já a dor pós-operatória foi menor no grupo 1 após 7 dias do procedimento cirúrgico (21,1%) com diferença estatisticamente significante em relação ao grupo 2 (p-valor=0,005). Maior administração de analgésicos foi realizada no grupo 2 (66,7%) nos primeiros 7 dias de pós-

operatório. Houve registro de infecção pré-operatória de apenas 1 paciente de cada grupo, com ausência de infecção pós-operatória em ambos os grupos e apenas um paciente do grupo 2 apresentou exposição óssea de 2mm sem infecção no D21. O recobrimento mucoso alveolar apresentou-se mais rápido no grupo 1 em comparação ao grupo 2. Enquanto o grupo 2 após 7 dias de pós-operatório não apresentava nenhum paciente no grau 3, o grupo 1 apresentava 2 pacientes com total recobrimento mucoso alveolar (G3). Após 14 dias de pós-operatório torna-se mais evidente o recobrimento mucoso total alveolar (G3), onde o grupo 1 apresentou 94,7% dos pacientes no grau 3 em comparação ao grupo 2 que não apresentou nenhum paciente neste grau de recobrimento (Tabela 3).

**Tabela 03 – Distribuição das variáveis dor (pré e pós-operatório), infecção (pré e pós-operatória), administração de analgésicos, exposição óssea e recobrimento mucoso alveolar.**

Variáveis	G1 (n=19)	G2 (n=21)	Total	p-valor
	n( %)			
<b>Dor pré-operatória</b>				
Não	6 (31,6)	13 (61,9)	19 (47,5)	0,067 <sup>1</sup>
Sim	13 (68,4)	8 (38,1)	21 (52,5)	
<b>Dor pós-operatória</b>				
D0	- (-)	- (-)	- (-)	-
D7	4 (21,1)	14 (66,7)	18 (45,0)	0,005 <sup>1</sup>
D14	- (-)	2 (9,5)	2 (5,0)	0,488 <sup>1</sup>
D21	- (-)	- (-)	- (-)	-
D28	- (-)	- (-)	- (-)	-
<b>Administração de analgésicos (dias)</b>				
D7	4 (21,1)	14 (66,7)	18 (45,0)	0,005 <sup>1</sup>
D14	- (-)	- (-)	- (-)	
D21	- (-)	- (-)	- (-)	
D28	- (-)	- (-)	- (-)	
<b>Infecção pré-operatória</b>				
Não	18 (94,7)	20 (95,2)	38 (95,0)	1,000 <sup>1</sup>
Sim	1 (5,3)	1 (4,8)	2 (5,0)	
<b>Infecção pós-operatória</b>				
D7	- (-)	- (-)	- (-)	-
D14	- (-)	- (-)	- (-)	-
D21	- (-)	- (-)	- (-)	-
D28	- (-)	- (-)	- (-)	-
<b>Exposição óssea (presença em milímetros)</b>				
D7	- (-)	- (-)	- (-)	-
D14	- (-)	- (-)	- (-)	-
D21	- (-)	1 (4,8)	1 (2,5)	1,000 <sup>1</sup>
D28	- (-)	1 (4,8)	1 (2,5)	1,000 <sup>1</sup>
<b>Recobrimento mucoso alveolar</b>				
<b>D7</b>				
G1	- (-)	19 (90,5)	19 (47,5)	0,000 <sup>2</sup>
G2	17 (89,5)	2 (9,5)	19 (47,5)	
G3	2 (10,5)	- (-)	2 (5,0)	
<b>D14</b>				

G1	- (-)	2 (9,5)	2 (5,0)	0,000 <sup>2</sup>
G2	1 (5,3)	19 (90,5)	20 (50,0)	
G3	18 (94,7)	- (-)	18 (45,0)	
<b>D21</b>				
G2	1 (5,3)	16 (76,2)	17 (42,5)	0,000 <sup>1</sup>
G3	18 (94,7)	5 (23,8)	23 (57,5)	
<b>D28</b>				
G2	- (-)	1 (4,8)	1 (2,5)	1,000 <sup>1</sup>
G3	19 (100,0)	20 (95,2)	39 (97,5)	

1-Teste Exato de Fisher; 2-Teste da razão de Verossimilhança;

Em relação a dor pós-operatória a redução absoluta de risco de dor, com a utilização da fotobiomodulação foi de 45,6%, com um número necessário para tratar de 2,2. Sendo assim para cada 2 pacientes submetidos a PBM um apresentará menos dor após 7 dias do pós-operatório. O recobrimento mucoso alveolar após 14 dias apresentou o resultado de risco absoluto de 94,7% com um número necessário para tratar de 1,06 pacientes, ou seja, para cada paciente que for aplicado o laser de baixa potência o mesmo será beneficiado com um recobrimento mucoso eficaz (Tabela 4).

**Tabela 04 – Medidas de Risco relativo (RR), Redução absoluta do Risco (RAR) e Número necessário para tratar (NNT) das variáveis: Dor pós-operatória no tempo D7 e recobrimento mucoso alveolar no tempo D14**

Variáveis	RR	RAR	NNT
	(IC95)	(IC95)	(IC95)
<b>Dor pós-operatória</b>			
D7	0,316 ( 0,126 – 0,794 )	0,456 ( 0,184 – 0,729 )	2,192 ( 1,372 – 5,445 )
<b>Recobrimento mucoso alveolar</b>			
D14	0,053 ( 0,008 – 0,355 )	0,947 ( 0,847 – 1,048 )	1,056 ( 0,954 – 1,181 )

1-Teste Exato de Fisher; 2-Teste da razão de Verossimilhança; IC95=Intervalo de Confiança de 95%, RR=Risco relativo, RAR=Redução absoluta do risco; NNT=Número necessário Tratar

## 6 DISCUSSÃO

A osteorradiationecrose (ORN) é reconhecida como uma das complicações mais severas da radioterapia. A ORN é de difícil tratamento e muitas vezes apresentam resultados devastadores como deformidades complexas (8). Segundo Frandsen (1962) sobre os conceitos da fisiopatologia da ORN foi relatado que a Radiação Ionizante (RI) induz a conversão da água em radicais livres que interagem com o DNA e RNA, provocando sua desorganização ou rompimento. Dessa forma, ocorre a morte celular por inativação dos sistemas vitais ou incapacidade de reprodução (9).

Uma provável explicação para a reparação tecidual ocorrer em menor tempo com o uso da PBM seria devido ao incremento energético intracelular onde é desencadeado o aumento metabólico que induz uma mudança do potencial de redução para um estado mais oxidado, essa condição propicia o aumento da síntese de DNA além de atuar no aumento da angiogênese e do fluxo sanguíneo o que eleva a nutrição e oxigenação tecidual comprometida pela RT (10).

Relatos na literatura demonstram que vários autores são a favor do uso de antibióticos pré-operatórios para pacientes com risco de ORN, onde pacientes que foram submetidos à exodontias com a utilização prévia de antibióticos foram beneficiados com relação aos que não utilizaram (6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16). Isso é confirmado no nosso estudo, já que todos os pacientes da pesquisa independente do grupo ao qual pertenciam fizeram uso de antibióticos pré e pós-exodontia não havendo pacientes que tivessem apresentado infecção pós-operatória.

Com relação à escassez de estudos que relatem por completo o protocolo de antibioticoterapia, ou seja, tipo, dose e tempo de utilização (6,11,12). Neste presente estudo foi relatado o protocolo utilizado. Já Maxymiw et al. (1991) relatam que mesmo com uso de antibióticos observaram atraso no processo de reparo alveolar após extrações em pacientes de seu estudo (17). Por se tratar de pacientes submetidos RT-CP é comum que o processo de reparo alveolar possa ser mais demorado que em pacientes normais, sendo o antibiótico uma forma de prevenção de infecção secundária de um osso comprometido pela radiação.

Mesmo com resultados bastante significativos no nosso estudo, com pacientes sem infecção pós-operatória e menor tempo de recobrimento alveolar, segundo MARX (1985) o risco de ORN não está completamente eliminado após cicatrização completa do alvéolo, portanto, faz-se necessário um acompanhamento longo com avaliações periódicas, o que está além do objetivo desta pesquisa (2). Contudo, teoricamente a redução do período de

recobrimento mucoso alveolar está associada a um menor risco de ORN.

Estudos demonstraram a associação da presença de espículas ósseas após exodontia em pacientes irradiados com o aumento do risco de ORN (18, 19). Mesmo com emprego da técnica cirúrgica com realização de alveoloplastia e sutura sob primeira intenção, nosso trabalho apresentou um paciente com exposição óssea (espícula de 2mm) após 21 dias do procedimento cirúrgico, sendo este paciente pertencente ao grupo placebo. Aguardado o tempo de acompanhamento estipulado na pesquisa, o mesmo não apresentou melhora da exposição óssea.

Após esse período a conduta tomada foi submeter o paciente a nova intervenção cirúrgica, onde realizou-se remoção da espícula óssea com alveolótomo e sutura sob primeira intenção. Foi prescrito amoxicilina 500mg de 8h em 8h um dia antes da cirurgia e mantido por 7 dias no pós-operatório. Além disso foram prescritos pentoxifilina 400 mg duas vezes ao dia e tocoferol 1000 UI uma vez por dia durante 30 dias e bochechos com digluconato de clorexidona 0,12% duas vezes ao dia por 7 dias. A sutura foi removida após 14 dias e o paciente acompanhado semanalmente por um período de 30 dias. Após o período de acompanhamento o paciente apresentou total recobrimento mucoso alveolar.

A fotobiomodulação tem sido utilizada em estudos ao longo dos anos trazendo bons resultados no alívio da dor, capacidade de redução de edema e acelerando o processo de reparo tecidual tanto em pacientes não irradiados como naqueles com risco de ORN (7, 20, 21, 22). Isso corrobora com o presente trabalho que apresentou como resultados importantes redução da dor pós-operatória consequentemente menor administração de analgésico e um tempo de recobrimento mucoso alveolar reduzido nos pacientes que fizeram o uso da PBM.

Resultados obtidos no presente trabalho apresentam como benefício a diminuição da dor e a aceleração da cicatrização alveolar com a utilização da PBM, como no trabalho de Lins et al. (2010) onde a PBM em tecidos moles e ósseos mostrou-se efetiva na modulação da inflamação, acelerando a proliferação celular o processo reparo de feridas e o controle da dor (23). Como nesse estudo, nosso trabalho apresenta resultados significativos em relação à diminuição da dor pós-operatória, além de um resultado importante para tomada da decisão da utilização da fotobiomodulação, onde foi obtido um número necessário para tratar de 2,2. Sendo assim para cada 2 pacientes submetidos a PBM um apresentará menos dor após 7 dias do pós-operatório.

Pacientes submetidos a RT-CP após extrações dentária em sua maioria apresentam um retardo no processo de cicatrização alveolar, no nosso estudo esses pacientes apesar do tratamento de radioterapia foram beneficiados com a utilização da PBM, apresentando um

processo de reparo de feridas pós extração dental em menor tempo. Agbaje et al. (2009) apresentaram em seu estudo sem utilização da PBM um retardo no processo de cicatrização alveolar, com exposição óssea de tempo variável, podendo chegar até 3 meses (24).

Com relação à evolução e os aspectos clínicos pós-exodontias com cicatrização sob segunda intenção em seres humanos em condições de normalidade observa-se no primeiro dia após a extração dentária um alvéolo totalmente preenchido por coágulo sanguíneo. No vigésimo quarto dia da exodontia observa-se geralmente a união das bordas gengivais que foram separadas no ato da extração, onde a depressão central da ferida é nitidamente mais superficial, notando-se um traço linear no centro, caracterizando a união da Fibromucosa (24).

Em comparação ao presente trabalho onde os paciente foram submetidos ao tratamento de radioterapia de cabeça e pescoço com exodontias realização à retalho, 94,7 % dos procedimentos apresentaram um recobrimento mucoso alveolar total em apenas 14 dias de pós-operatório com a utilização da Fotobiomodulação. É comum que pacientes submetidos à exodontias após RT-CP apresentem um retardo no processo de cicatrização alveolar como foi observado em um estudo animal em que foram retirados dentes após 24 horas da exposição a radiação da região dos maxilares (25). FREITAS et al. (2000) concluíram nesse experimento que o atraso da cicatrização alveolar era devido aos efeitos da radiação que levaram a uma hipoplasia do tecido de granulação, epitelização tardia e especialmente reabsorção óssea.

Um resultado que merece debate é o número necessário para tratar para o grau de recobrimento mucoso alveolar, uma vez que, de um ponto de vista clínico-epidemiológico, esta é uma medida relevante que ajuda a decidir se uma determinada forma de tratamento deve ser utilizada. O valor do número necessário para tratar encontrado neste estudo reforça a proposta de que PBM deve ser implementada como uma medida de rotina para pacientes submetidos a RT-CP e necessitam de exodontia, uma vez que o recobrimento mucoso alveolar total em D14 foi de 1,06 pacientes, ou seja, para cada paciente que for aplicado a PBM o mesmo será beneficiado.

Os estudos relatam uma grande dificuldade em relação a falta de informações e da metodologia de aplicação da fotobiomodulação [23, 24]. No presente trabalho apenas utilizou-se o laser infravermelho (808 nm) nos seguintes parâmetros: 40mW, 100J/cm<sup>2</sup>, 70s, 2.8 J/ponto e área de 0,028cm<sup>2</sup>. Sendo assim a grande diversidade e falta de padronização nos protocolos de PBM acabam prejudicando a sua comparação e aplicabilidade em outros estudos.

Os feitos benéficos da PBM em relação ao início da aplicação e os intervalos entre

elas variam na literatura, com estudo que demonstra benefício mais expressivo quando aplicado nos primeiros sete dias pós-exodontia (24). Enquanto outro estudo recomenda que as aplicações da PBM sejam aproximadamente de 3-4 sessões por semana durante 2 semanas (23). Já no nosso estudo as aplicações da PBM eram realizadas 4 aplicações, 1 vez por semana, sendo a primeira aplicação iniciada logo após a exodontia. Apesar da diferença de protocolo em relação a outros estudos obtivemos bons resultados na nossa pesquisa.

Embora os resultados deste estudo sejam importantes, proporcionando menos dor pós-operatória e tempo de recobrimento mucoso alveolar nos pacientes submetidos a exodontia pós radioterapia de cabeça e pescoço, existem algumas limitações que devem ser levadas em consideração. O primeiro refere-se ao fato de que nenhum estudo semelhante foi realizado não havendo comparação entre diferentes protocolos da aplicação da PBM como diferentes comprimentos de onda ou regimes de aplicação diferentes, o que limita a possibilidade de determinar o protocolo ideal de terapia com PBM para esses pacientes.

Em segundo lugar, devido a uma maior conscientização tanto dos cirurgiões de cabeça e pescoço e cirurgiões dentistas sobre a importância do tratamento odontológico prévio ao tratamento radioterápico, os pacientes são informados sobre a importância de um acompanhamento odontológico regular e continuado. Com isso a quantidade de extrações dentárias após o tratamento radioterápico vem diminuindo, dificultando a coleta de uma amostra de quantidade satisfatória em um curto período de tempo da pesquisa que, apesar de pequena, obteve resultados significativos e relevantes.

No entanto, um dos pontos fortes do presente estudo foi à descrição detalhada do protocolo utilizado, desde os parâmetros da PBM, técnica cirúrgica e terapêutica medicamentosa utilizada permitindo sua reprodução em outras populações, em outros locais ou qualquer período de tempo. Além disso, uma vez que este é um estudo controlado duplo cego, foi possível reduzir os vieses de avaliação, fator importante em estudos que avaliam resultados com alto grau de subjetividade, como dor e em casos de avaliação dependente do operador, como o recobrimento mucoso alveolar.

Jham et al.(2008) relatam a necessidade de ensaios randomizados cuidadosamente desenhados para estabelecer protocolos para o tratamento de pacientes com necessidade de exodontia pós radioterapia (26). No entanto, procedimentos padronizados para comparar a cicatrização alveolar em diferentes circunstâncias, como após a radioterapia nas regiões cabeça e pescoço, continuam escassos. Por esse motivo este estudo vem trazer benefícios para os profissionais que precisam de evidências claras para sua tomada de decisão quando forem tratar esse perfil de paciente. Em resumo, os pacientes tratados com o protocolo da

fotobiomodulação apresentaram menos dor pós-operatória e um recobrimento mucoso alveolar em menor tempo.

## **7 CONCLUSÃO**

Nesse estudo a Fotobiomodulação comprovou ter um efeito benéfico proporcionando menor tempo de recobrimento mucoso alveolar, menos dor pós-operatória e conseqüentemente menor administração de analgésicos com a utilização dos parâmetros da PBM utilizada. Além disso, a PBM mostrou-se uma forma de terapia não invasiva, de baixo custo, com baixa probabilidade de desenvolver efeitos colaterais, quando empregado com o diagnóstico e protocolo adequado, presente na maioria dos serviços de oncologia, sendo assim, fácil de ser utilizado neste contexto clínico.

## REFERÊNCIAS

- 1 Ruback MJ, Galbiatti AL, Arantes LM, et al. **Clinical and epidemiological characteristics of patients in the head and neck surgery department of a university hospital.** Sao Paulo Med J. 2012;130:307–13.
- 2 Rubira CM, Devides NJ, Ubeda LT, et al. **Evaluation of some oral postradiotherapy sequelae in patients treated for head and neck tumors.** Braz Oral Res. 2007;21:272–7.
- 3 Oton-Leite AF, Corrêa de Castro AC, Morais MO, et al. **Effect of intraoral low-level laser therapy on quality of life of patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy.** Head Neck. 2012; 34:398–404.
- 4 Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: INCA; 2016.
- 5 BOYER, K.; FORD, M.; JUDKINS, A.; LEVIN, B. **Oncologia na clínica geral.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p. 227-228.
- 6 LABBATEL, P.; LEHN, M.; DENARDIN, H.. **Efeito da clorexidina na mucosite induzida por radioterapia em câncer de cabeça e pescoço.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. v.69 n.3 São Paulo maio/jun. 2003.
- 7 Barros FC, Antunes SA, Figueredo CMS, Fischer RG. **Laser de baixa intensidade na cicatrização periodontal.** R Ci Med Biol. 2008;7:85-9.
- 8 Camelo FP. **Avaliação clínica do efeito da irradiação pós-operatória do laser de baixa intensidade na cicatrização de gengivoplastias em humanos** [Dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2007.
- 9 Maluf AP, Ughini GC, Maluf RP, Pagnoncelli RM. **Utilização de laser terapêutico em exodontia de terceiros molares inferiores.** RGO. 2006;54:182-4.
- 10 Catão MHCV. **Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia.** Rev Bras Patol Oral. 2004; 3:214-8.
- 11 PROCKT, A. P.; TAKAHASHI, A.; PAGNONCELLI R. M.; **Uso de Terapia com Laser de Baixa Intensidade na Cirurgia Bucomaxilofacial.** Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. v. 49, n 4, p. 247-255, 2008.

- 12 FREITAS, I. G. F.; BARANAUSKAS, V.; CRUZ-HÖFLING, M.A. **Laser effects on osteogenesis**. Applied Surface Science, Amsterdam, v. 154/155, p. 548-554, Feb. 2000.
- 13 Walsh LJ. **The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 1. Soft tissue applications**. Austr Dental J. 1997;42:247-54.
- 14 PINHEIRO, A. L. B. *et al.* **Biomodulatory effects of LLLT on bone regeneration**. Laser Therapy, Sapporo, v. 13, special millennium edition, p. 73-79, 2001.
- 15 NICOLAU, R. A. **Efeito do Laser de baixa potência (GaAlAs) em tecido ósseo de rato submetido à lesão, analisado por histomorfometria óssea**. 2001. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica)–Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2001.
- 16 SILVA JÚNIOR, A. N. **Avaliação do efeito do Laser diodo (GaAlAs) infravermelho de 830nm na biomodulação da cicatrização óssea**. 2000. 116 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)–Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- 17 Demian NM, Eid A. **Oral Surgery in Patients Undergoing Chemoradiation Therapy**. Oral Maxillofac Surg Clin NA. Elsevier Inc; 2014;26(2):193–207.
- 18 Rolim AEH, Costa LJ Da, Ramalho LMP. **Repercussões da radioterapia na região orofacial e seu tratamento**. Radiol Bras. 2011;44(6):388–95.
- 19 Elias S, Al-Khayatt A, Porter RWJ, Briggs P. **Dental extractions prior to radiotherapy to the jaws for reducing post-radiotherapy dental complications**. Cochrane database Syst Rev. 2013;2(2):CD008857.
- 20 Batstone MD, Cosson J, Marquart L, Acton C. **Platelet rich plasma for the prevention of osteoradionecrosis. A double blinded randomized cross over controlled trial**. Int J Oral Maxillofac Surg . International Association of Oral and Maxillofacial Surgery; 2012;41(1):2–4.
- 21 Goldwaser BR, Chuang SK, Kaban LB, August M. **Risk Factor Assessment for the Development of Osteoradionecrosis**. J Oral Maxillofac Surg. 2007;65(11):2311–6.
- 22 Koga DH, Salvajoli JV, Alves FA. **Dental extractions and radiotherapy in head and neck oncology: review of literature**. Oral diseases 2008; 14: 40-44

- 23 Chang D, Sandrow P, Morris C, Hollander R, Scarborough L, Amdur R, et al. **Do pre-irradiation dental extractions reduce the risk of osteoradionecrosis of the mandible?** *Head & Neck*. 2007 ;29(6):528-536.
- 24 S. Nabil, N. Samman: **Incidence and prevention of osteoradionecrosis after dentalextraction in irradiated patients: a systematic review.** *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 40: 229–243.
- 25 Beumer J, Harrison R, Sanders B, Kurrasch M. **Osteoradionecrosis: predisposing factors and outcomes of therapy.** *Head Neck Surg* 1984; 6: 819–827.
- 26 Kanatas AN, Rogers SN, Martin MV. **A survey of antibiotic prescribing by maxillofacial consultants for dentalextractions following radiotherapy to the oral cavity.** *Br Dent J* 2002; 192: 157–160.
- 27 Marx RE. **Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology.** *J Oral Maxillofac Surg* 1983; 41: 283–288.
- 28 Tolentino EDS, Centurion BS, Ferreira LHC, Souza AP De, Damante JH, Rubira-Bullen IRF. **Oral adverse effects of head and neck radiotherapy: literature review and suggestion of a clinical oral care guideline for irradiated patients.** *J Appl Oral Sci*. 2011;19(5):448–54.
- 29 Tong A C, Leung A C, Cheng J C, Sham J. **Incidence of complicated healing and osteoradionecrosis following tooth extraction in patients receiving radiotherapy for treatment of nasopharyngeal carcinoma.** *Aust Dent J* 1999; 44: 187-194.
- 30 Lye KW, Wee J, Gao F, Neo PSH, Soong YL, Poon CY. **The effect of prior radiation therapy for treatment of nasopharyngeal cancer on wound healing following extractions: incidence of complications and risk factors.** *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007;36(4):315–20.
- 31 Chuang SK. **Limited Evidence to Demonstrate that the Use of Hyperbaric Oxygen (HBO) Therapy Reduces the Incidence of Osteoradionecrosis in Irradiated Patients Requiring Tooth Extraction.** *J Evid Based Dent Pract* [Internet]. 2012;12(3):248–50.
- 32 Batstone MD, Cosson J, Marquart L, Acton C. **Platelet rich plasma for the prevention of osteoradionecrosis. A double blinded randomized cross over controlled trial.** *Int J Oral Maxillofac Surg*. International Association of Oral and Maxillofacial Surgery; 2012;41(1):2–4.

33 Vissink A, Jansma J, Spijkervet FKL, Burlage FR, Coppes RP. **Oral Sequelae of head and neck radiotherapy.** Crit Rev Oral Biol Med 2003;14(3):199-212.

34 Darcy de Almeida Paixão. **Avaliação do Efeito da Laserterapia em Baixa Intensidade na Reparação óssea após Radioterapia Externa- estudo experimental em ratos.** Tese de Doutorado em Odontologia. Universidade Federal da Bahia, 2006.

35 Marx RE, Johnson RP. **Studies in the radiobiology of osteoradionecrosis and their clinical significance.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 64: 379–390.

36 Beumer 3rd J, Harrison R, Sanders B, Kurrasch M. **Postradiation dental extractions: a review of the literature and a report of 72 episodes.** Head Neck Surg 1983; 6: 581–586.

**APÊNDICE A- Ficha de avaliação Pré-Operatória****DADOS DO PACIENTE**

numeração: ORN/LAS \_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( ) Outros

**EXAME CLÍNICO**

Diagnóstico da neoplasia maligna: \_\_\_\_\_

Tempo que levou para diagnóstico: \_\_\_\_\_

Localização: \_\_\_\_\_

Estadiamento da lesão: \_\_\_\_\_

Forma de tratamento (Radioterapia/Cirurgia): \_\_\_\_\_

Tempo de término da radioterapia (meses ou anos) : \_\_\_\_\_

Campo irradiado/Quantidade de radiação: \_\_\_\_\_

Possui alergia medicamentosa?

( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não

Possui alguma doença sistêmica:

Sim. Qual? \_\_\_\_\_  Não

**Dentes que serão extraídos:** \_\_\_\_\_

**Sintomatologia dolorosa:**

Sim  Não

**Presença de Infecção:**

Sim  Não

## APÊNDICE B- Avaliação Pós-operatória

**Avaliação de dor e desconforto:**

**Escala visual numérica (EVN) para avaliar dor.**



	Ausente	Leve	Moderada	Intensa
<b>D0</b>				
<b>D7</b>				
<b>D14</b>				
<b>D21</b>				
<b>D28</b>				

**Presença de Infecção pós-operatória:**

	D7	D14	D21	D28
<b>Sim</b>				
<b>Não</b>				

**Exposição óssea (em milímetros):**

	D7	D14	D21	D28
<b>Sim</b>				
<b>Não</b>				

**Cicatrização da mucosa alveolar:**

	<b>D7</b>	<b>D14</b>	<b>D21</b>	<b>D28</b>
<b>Grau 0</b>				
<b>Grau 1</b>				
<b>Grau 2</b>				
<b>Grau 3</b>				

**Necessidade de administração de analgésico (em dias):**

	<b>D7</b>	<b>D14</b>	<b>D21</b>	<b>D28</b>
<b>Sim</b>				
<b>Não</b>				

**APÊNDICE C- Ficha da fotobiomodulação****Paciente:** \_\_\_\_\_**Sexo:** ( ) Masc. ( ) Fem.**Idade:** \_\_\_\_\_ anos.

	<b>Dente(s)</b>	<b>Tempo de Radiação</b>
<b>D0</b>		
<b>D7</b>		
<b>D14</b>		
<b>D21</b>		

## APÊNDICE D- Termo De Consentimento Livre e Esclarecido

O (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “**Uso da fotobiomodulação no reparo alveolar em pacientes submetidos a exodontia após radioterapia em região de cabeça e pescoço: Estudo Clínico Duplo Cego e Randomizado.**” que será realizada por Thyago Morais Vicente da Silva, aluno do curso de Mestrado em Clínica Integrada da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco, o qual também recolherá o seu consentimento, aplicará questionários, realizará procedimento cirúrgico de exodontia (extração dentária ou remoção do dente) e colherá os dados necessários para a realização da pesquisa.

Este trabalho está sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Alcino Monteiro Gueiros, do departamento de Estomatologia da UFPE.

**Justificativa e objetivos:** : Através desse estudo, poderemos verificar as vantagens da aplicação do Laser de Baixa Potência avaliando o tempo de cicatrização alveolar (cicatrização da extração do dente), presença de infecção pós-operatória (presença de pus após a extração dentária) e dor e desconforto pós-operatório já que o mesmo acelera o processo de reparação óssea e cicatrização das feridas (acelera a formação de osso e cicatrização da extração do dente), ajudando assim a indicar o seu uso como tratamento alternativo nos pacientes com necessidade de exodontia (extração do dente) após radioterapia de cabeça e pescoço.

### **Informações:**

**Procedimentos:** O (a) Sr. (a) passará por um **exame clínico** da boca para confirmar a presença de dentes com necessidade de exodontia simples (extração dentária simples). Será realizado um **questionário pré-operatório** para obtenção dos dados sócio-demográficos relativos ao seu nome, idade, endereço, etc., e história clínica odontológica.

O (a) Sr. (a) passará por cirurgia para exérese de dentes (para remoção de dentes) com indicação de exodontia (que necessitam ser removidos) através de cirurgia à retalho e regularização óssea (através de corte na gengiva e remoção de pontas de osso) e aplicação de 4 sessões de laser de baixa potência. O (a) Sr.(a) receberá informações e orientações pós-operatórias, bem como uma prescrição de analgésicos em caso de desconforto relativos ao procedimento cirúrgico. No período pós-cirúrgico será realizado um **questionário pós-**

**operatório** para avaliar resultados clínicos como: presença ou não de infecção (pus) e/ou dor pós-operatória, e avaliação do tempo de cicatrização.

O paciente submetido à pesquisa poderá correr o risco durante o exame clínico, riscos de reações adversas relacionados ao procedimento cirúrgico, tais como: alergia ao anestésico (alergia a anestesia), complicações hemorrágicas (sangramentos), complicações pós-operatórias, riscos de hematomas, osteorradionecrose risco de 6% (necrose do osso da maxila ou mandíbula) e sofrer constrangimentos durante a anamnese ou durante o procedimento de coleta dos dados sócio-demográficos, porém o pesquisador tentará minimizá-los. Benefícios diretos como remoção dos focos de infecção(dentes que precisam ser removidos), diminuição dos riscos de osteorradionecrose(necrose do osso da maxila ou mandíbula) além de otimização da higiene oral(melhora da higiene da boca), poderão ser observados nos voluntários participantes.

Forma de acompanhamento e assistência: Os pesquisadores estarão à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais pessoalmente, por fone ou e-mail (modo de contato abaixo). No caso de complicação como osteorradionecrose (necrose do osso da maxila ou mandíbula) o mesmo será acompanhado e tratado de acordo com o protocolo de tratamento do serviço de odontologia do Hospital do Câncer de Pernambuco.

**Garantias:** Garantia de esclarecimentos: Os pesquisadores esclarecerão os voluntários quanto a todos os aspectos da pesquisa, antes, durante e após a mesma. Liberdade de recusa à participação ou de retirar o seu consentimento: O (a) Sr. (a) pode escolher não participar desta pesquisa, ou desistir da participação, se achar necessário, em qualquer fase da mesma, sem qualquer penalização e sem prejuízo, inclusive do seu atendimento clínico. Sigilo: Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

**Ressarcimento e indenização:** Não há gastos previstos pela participação na pesquisa e, portanto, não há previsão de ressarcimento. Não há riscos previsíveis pela participação na pesquisa e, portanto, não há previsão de indenização. Você receberá uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para contato com os pesquisadores: Thyago Morais Vicente da Silva (thyago\_morais@hotmail.com); Fone: (81) 996866091 e Prof. Dr. Luiz Alcino Monteiro

Gueiros: Av. Prof. Moraes Rêgo nº 1235, Cidade Universitária, 1º andar. Fone: (81) 2126-8817. Em caso de dúvidas quanto aos seus direitos como voluntário de pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do HCP: End, Av. Cruz Cabugá, 1597 - Santo Amaro, Recife - PE, CEP: 50040-000 Fone: (81) 3217-8005.

Eu, \_\_\_\_\_

RG \_\_\_\_\_, concordo em participar da pesquisa intitulada **“Uso da fotobiomodulação no reparo alveolar em pacientes submetidos a exodontia após radioterapia em região de cabeça e pescoço: Estudo Clínico Duplo Cego e Randomizado.”**

\_\_\_\_\_(voluntário)

\_\_\_\_\_(pesquisador)

\_\_\_\_\_(testemunha)

\_\_\_\_\_(testemunha)

Recife, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_