

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Eduardo Silveira Rodrigues

**AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO EXAME IMAGINOLÓGICO NO
PLANEJAMENTO DE INSERÇÃO DE MINI-IMPLANTES**

Belo Horizonte
2020

Eduardo Silveira Rodrigues

**AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO EXAME IMAGINOLÓGICO NO
PLANEJAMENTO DE INSERÇÃO DE MINI-IMPLANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

Linha de Pesquisa: Interrelações moleculares, morfológicas e sistêmicas com os tecidos perimplantares.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

Belo Horizonte

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

R696a	Rodrigues, Eduardo Silveira Avaliação da interferência do exame imaginológico no planejamento de inserção de mini-implantes / Eduardo Silveira Rodrigues. Belo Horizonte, 2020. 44 f.: il. Orientador: Flávio Ricardo Manzi Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia 1. Implantes dentários. 2. Dentes - Raízes - Ferimentos e lesões. 3. Dentes - Radiografia. 4. Ortodontia. 5. Tomografia computadorizada por raios x. 6. Tratamento odontológico. 7. Movimentação dentária. I. Manzi, Flávio Ricardo. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título. CDU: 616.314-089.843
-------	---

Eduardo Silveira Rodrigues

**AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO EXAME IMAGINOLÓGICO NO
PLANEJAMENTO DE INSERÇÃO DE MINI-IMPLANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Cláudia Assunção e Alves Cardoso – Faculdade Promove BH
- 2- Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 16 de dezembro de 2020

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente e acima de tudo agradeço a Deus por cada instante desta trajetória. Sem a Tua vontade, nada seria possível.

Agradeço a minha família por me dar tanto amor e apoio. Meus pais Gilberto e Marlene, avó Celina e irmãos Diego e Gabriel, muito obrigado por tudo.

Agradeço a minha amada esposa Carolina, amor da minha vida e grande companheira de minha trajetória.

Ao meu orientador Flávio Manzi por toda dedicação, apoio e orientação na realização do trabalho.

A todos os professores do mestrado que tanto me ensinaram e me fizeram evoluir profissionalmente. Um abraço em especial ao querido professor Antônio Henrique, grande exemplo e inspiração como mestre e amigo.

Agradeço a meus colegas de curso, que se tornaram amigos e tanto contribuíram para meu crescimento. Muito obrigado pela convivência harmoniosa e pela valiosa troca de conhecimento.

A todos funcionários da PUC Minas, sempre solícitos, educados e agradáveis com todos!

Agradeço a todos que estiverem presentes nesta caminhada. Foram dois anos de muito trabalho e esforço, que certamente agregaram muito, tanto profissionalmente, quanto pessoalmente.

A trajetória continua, sempre pedindo ao grande mestre Jesus Cristo que me conduza pelos caminhos da paz, do amor e da evolução.

RESUMO

Os mini-implantes são ferramentas utilizadas para proporcionar ancoragem absoluta e temporária para a movimentação dentária. Apesar de seu uso proporcionar diversos benefícios, eles apresentam alguns riscos que não devem ser negligenciados, como por exemplo, lesões em raízes dentárias. Por esta razão, é importante fazer um bom planejamento para evitar intercorrências e aumentar o índice de sucesso da terapia. O presente estudo foi realizado com o intuito de comparar o planejamento da inserção de mini-implantes realizado com o uso de radiografia periapical e o planejamento com a tomografia computadorizada de feixe cônico associada à radiografia. Foram utilizadas 5 radiografias e 5 tomografias da região de pré-molares e molares superiores, selecionadas do banco de imagem da universidade. Cada radiografia teve uma tomografia correspondente, do mesmo paciente e mesma região, formando-se 5 pares de imagens avaliadas. Elas foram analisadas por 10 cirurgiões dentistas especialistas em Ortodontia, com vasta experiência no uso de mini-implantes. Inicialmente, os avaliadores indicaram o local de preferência para inserção de um mini-implante, bem como o diâmetro e comprimento do dispositivo utilizando apenas uma radiografia periapical. Após 30 dias, a mesma avaliação foi realizada para uma análise intraobservador. Um mês depois os mesmos casos clínicos foram reavaliados utilizando a associação dos exames radiográficos com exames tomográficos, a fim de comparar possíveis modificações das avaliações iniciais. Após 30 dias a avaliação com exames radiográficos e tomográficos foi repetida. A comparação dos diâmetros e comprimentos escolhidos foi feita utilizando o teste T de Student. A avaliação dos pontos de inserção escolhidos foi analisada pelo teste Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% para ambos os testes. Também foi realizado o teste de concordância Kappa intra e inter examinadores. Os resultados do estudo demonstraram concordância substancial ou perfeita intraexaminador e razoável a perfeita interexaminador. Quanto ao comprimento e diâmetro dos mini-implantes, não se observou diferença estatística entre os grupos. Em relação ao ponto de inserção, mais de 20% dos planos de tratamento foram alterados quando se utilizou a tomografia associada à radiografia para o planejamento. Os resultados demonstraram que a associação da tomografia computadorizada com a radiografia periapical frequentemente leva o profissional a alterar o ponto de inserção para a instalação dos mini-implantes. Por esta razão, é recomendado que seja feito o uso rotineiro dos exames tomográficos para o planejamento da instalação destes dispositivos.

Palavras-chave: Procedimentos de ancoragem ortodôntica. Tomografia computadorizada cone beam. Radiografia periapical.

ABSTRACT

Mini-implants are devices used to provide absolute and temporary anchorage for tooth movement. Despite presenting several benefits, mini-implants may offer some risks that should not be overlooked, such as lesions in dental roots. For this reason, an appropriate treatment planning is particularly important to avoid complications and increase the success rate of therapy. The present study was carried out to compare the mini-implants' insertion site planning using periapical radiographs and computed tomographs (CT) associated with the same radiographs. Five radiographs and five CT scans of premolars and molars regions were selected from the university's image bank. Each radiography had a corresponding tomography of the same patient and the same area, resulting in 5 pairs of images for evaluation. They were analyzed by 10 orthodontists with extensive experience in the clinical use of mini-implants. Initially, the evaluators indicated the preferred location for insertion of the device, as well as the diameter and length of the mini-implant using only a periapical radiograph. After 30 days, the same evaluation was performed for an intraobserver analysis. One month later, they reassessed the radiographs but in association with the CT scans, for the comparison to the initial evaluations. After 30 days, the evaluation with radiographic and tomographic examinations was repeated. The comparison of the chosen diameter and length of the mini-implants was performed using the Student's T test. The evaluation of the chosen insertion sites was analyzed by the Wilcoxon test. For both tests, the level of significance adopted was 5%. Kappa concordance test was also performed for the intra and inter examiner evaluations. The results showed substantial or perfect intra-examiner and reasonable to perfect inter-examiner agreement. Considering the length and diameter of the mini-implants, there was no statistical difference between the groups. Regarding the insertion site, more than 20% of the treatment plans were changed when the tomography was associated with the radiography. The association of computed tomography with periapical radiography frequently leads the professional to change the insertion point for the installation of mini-implants. Thus, it is recommended the use of tomographic scans to plan the insertion of these devices.

Keywords: Orthodontic anchorage procedures. Cone beam computed tomography. Periapical radiography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Amostra	17
3.2 Aquisição das imagens	17
3.3 Análise das imagens.....	18
3.4 Testes estatísticos	19
4 ARTIGO CIENTÍFICO	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP PUC Minas	39
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	43

1 INTRODUÇÃO

Os mini-implantes são ferramentas utilizadas para proporcionar ancoragem absoluta e temporária para a movimentação dentária. Ancoragem constitui a resistência ao movimento não desejado de um dente, um pré-requisito para o tratamento ortodôntico das más oclusões. A ancoragem absoluta está presente quando a unidade de ancoragem não se movimenta em consequência à reação da força aplicada para mover o dente (PAPADOPOULOS; TARAWNEH, 2007), permitindo uma maximização do movimento dentário desejado (BAUMGAERTEL; RAZAVI; HANS, 2008). Além de absoluta, os mini-implantes proporcionam uma ancoragem temporária, uma vez que podem ser facilmente removidos quando o movimento ortodôntico desejado é finalizado (BAUMGAERTEL; RAZAVI; HANS, 2008). Devido a essas características, muitas vezes o tratamento com ancoragem ortodôntica por meio de mini-implantes consegue superar limitações do tratamento convencional e por isso o seu uso tem aumentado continuamente na prática ortodôntica (MI-JU *et al.*, 2013).

Outros dispositivos podem ser utilizados com o objetivo de proporcionar uma ancoragem absoluta tais como, implantes osseointegrados, implantes osseointegrados provisórios na sutura palatina e miniplacas de titânio. Apesar dessas possibilidades, os mini-implantes são os recursos mais utilizados para esse fim, devido a sua versatilidade, baixa invasividade, baixo custo e facilidade de instalação e remoção (LINGLING *et al.*, 2012; MARASSI *et al.*, 2005).

Apesar de seu uso apresentar diversas vantagens, os mini-implantes apresentam alguns riscos que não devem ser negligenciados. Lesões em raízes dentárias e terminações nervosas importantes e baixa estabilidade do dispositivo causada por contato com a raiz dentária são intercorrências comuns durante a inserção desses dispositivos e que podem ser evitadas (LINGLING *et al.*, 2012). A maior causa destas intercorrências durante a inserção dos mini-implantes é a falta de conhecimento preciso da anatomia da área de inserção (MI-JU *et al.*, 2013). Desta forma é imprescindível a realização de um bom planejamento pré-cirúrgico para evitar acidentes e aumentar o índice de sucesso da terapia.

Para se fazer o estudo da área de inserção do mini-implante, com frequência, o cirurgião se baseia em radiografias convencionais. A avaliação bidimensional de uma área tridimensional aumenta as chances de erros de diagnóstico e

consequentemente de intercorrências (MI-JU *et al.*, 2013). As recentes evoluções nas técnicas de imagem tridimensional (tomografia computadorizada), possibilitaram que o cirurgião possa superar essas limitações e diminuir consideravelmente o índice de acidentes (KEN *et al.*, 2010; LINGLING *et al.*, 2012; MI-JU *et al.*, 2013). Um estudo que avaliou o uso de guias cirúrgicos para a instalação de mini-implantes demonstrou que 52,3% dos guias confeccionados com base em radiografias convencionais tiveram que ser modificados após reavaliação do mesmo caso por meio de uma tomografia computadorizada (KEN *et al.*, 2010).

Apesar das evidências encontradas na literatura sobre as limitações das radiografias tradicionais, muitos profissionais optam por fazer a instalação dos mini-implantes sem o uso de tomografia computadorizada para o planejamento. O objetivo do presente estudo foi avaliar o local de inserção, diâmetro e comprimento do mini-implante escolhido quando o profissional tem acesso apenas à radiografia da área de inserção e quando ele tem acesso à tomografia associada a radiografia desta mesma área.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi avaliar a importância do exame de tomografia computadorizada para o planejamento e instalação de mini-implantes.

2.2 Objetivos específicos

- a) avaliação do ponto de inserção, diâmetro e comprimento de mini-implantes escolhidos por cirurgiões dentistas a partir de radiografias periapicais;
- b) avaliação do ponto de inserção, diâmetro e comprimento de mini-implantes escolhidos por cirurgiões dentistas a partir de exames tomográficos em associação com as radiografias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética, e após a emissão do parecer (Número: 3437688), foram realizados os procedimentos posteriormente descritos (ANEXO A).

3.1 Amostra

Para a realização do presente estudo foram utilizadas cinco radiografias periapicais e cinco tomografias computadorizadas da região de pré-molares e molares superiores. Assim, foram utilizados para a avaliação um total de 5 pares de imagens correspondentes, da mesma área e paciente. Cada par foi avaliado por 10 ortodontistas, totalizando 50 pontos de avaliação.

3.2 Aquisição das imagens

Todas as imagens foram obtidas no arquivo imaginológico da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. As radiografias periapicais foram realizadas com o aparelho radiográfico Kodak 2200 Intraoral X-Ray System® (Carestream Health, Inc.) usando a técnica do paralelismo. Para o sistema PSP, o sensor digital utilizado foi o Scan-X Duo (Air Techinques, Inc.). Todas as radiografias foram realizadas por profissionais especializados em radiologia odontológica. Os fatores de exposição (tempo de exposição, miliamperagem e kilovoltagem) foram determinados de acordo com as recomendações do fabricante.

As tomografias computadorizadas de feixes cônicos foram realizadas com o aparelho CS 8100-3D (CarestreamDental, Atlanta,USA), 140kHz, 60kV, 2mA, Voxel de 75um e FOV de 5,0 cm x 5,0 cm.

As imagens digitais foram armazenadas no sistema KDIS - Kodak Dental Imaging Software (Carestream Health Inc., Nova York, EUA) no formato original (DICOM) com os códigos dos indivíduos.

3.3 Análise das imagens

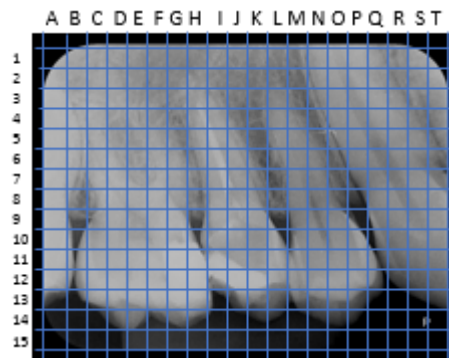
Inicialmente, todas as imagens radiográficas e tomográficas foram codificadas pelo pesquisador principal, o qual não realizou nenhuma das análises. Todas as imagens foram analisadas por 10 especialistas em Ortodontia, com experiência na instalação de mini-implantes, em dois momentos distintos. Para a análise, os ortodontistas foram previamente treinados no software do tomógrafo. As avaliações foram feitas em um computador que possui placa gráfica GeForce 9500 GT (Nvidia Corporation) e monitor LED LG Flatron E2241 (LG Eletronics), com resolução de 1920x1080 pixels. Os níveis de brilho e contraste foram fixados em sua configuração pré-estabelecida. Com a finalidade de oferecer as mesmas condições aos observadores, todos utilizaram os mesmos recursos para avaliação das imagens, ou seja, o mesmo ambiente, computador e monitor.

No primeiro momento, os ortodontistas analisaram apenas as radiografias periapicais digitais. Eles foram instruídos a escolher o melhor ponto de inserção para um mini-implante com angulação em 0 graus, para a execução de movimento para retração da bateria anterior do paciente. Também indicaram o diâmetro e comprimento do mini-implante que escolheriam para esta finalidade. As opções de diâmetro foram 2,0 mm, 1,5 mm e 1,3 mm e de comprimento 8 mm, 10 mm ou 12 mm. Como gabarito, foi confeccionada uma folha resposta constituída por uma figura esquemática da radiografia periapical, onde os ortodontistas marcaram o local de inserção ideal. Na mesma folha, foi anotado o diâmetro e comprimento escolhido. Após 30 dias da primeira avaliação, os mesmos ortodontistas analisaram novamente as imagens radiográficas periapicais e responderam os mesmos questionamentos em uma nova folha resposta. Essa medida buscou minimizar análises viciosas e avaliar as respostas intra examinador.

Passados 30 dias da segunda avaliação, os ortodontistas analisaram as imagens radiográficas associadas com os exames tomográficos da mesma região. Em outra folha resposta, responderam os mesmos questionamentos feitos anteriormente. Por fim, após mais um intervalo de 30 dias foi feita outra análise das radiografias associadas às tomografias. Este intervalo entre as avaliações teve como objetivo minimizar a possibilidade de análise viciosa em função de lembrar a localidade da primeira análise.

Na folha resposta há uma figura esquemática de cada radiografia periapical. Nela, foram traçadas linhas e colunas com espaçamento de 2 mm entre os pontos de intersecção, formando subáreas com dimensões de 4 mm² (2 mm x 2 mm). Estas subáreas foram nomeadas de acordo com os eixos que compõem sua altura e largura, sendo o eixo da altura em sequência de algarismos arábicos e o eixo da largura em sequência alfabética (Fig 1). Assim, os avaliadores marcaram qual subárea da radiografia periapical consideraram a melhor posição para a instalação do mini-implante, nos dois momentos de avaliação (somente com a radiografia periapical digital e com a associação da radiografia periapical digital e tomografia computadorizada).

Figura 1: Matriz de resposta



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 Testes estatísticos

Após a realização das análises radiográficas e tomográficas, foram realizados o teste de concordância Kappa intra e inter examinadores. A comparação dos diâmetros e comprimentos escolhidos foi feita através do teste T de Student. A avaliação dos pontos de inserção escolhidos foi analisada pelo teste Wilcoxon.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Is the computed tomography exam important for planning mini-implant installation?

Artigo formatado de acordo com as normas de publicação da revista **European Journal of Orthodontics (Qualis A1)**.

As normas do periódico encontram-se no endereço eletrônico:

https://academic.oup.com/ejo/pages/General_Instructions#Scope

Is the computed tomography exam important for planning mini-implant installation?

Eduardo Silveira Rodrigues, DDS^a / Carolina Morsani Mordente, MS / Rafael Pereira da Mata Santos, DDS / Idalísio Soares Aranha Neto^a, MS / Elton Gonçalves Zenóbio^a, PhD / Flávio Ricardo Manzi^a, PhD.

Department of Dentistry of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Departamento de Odontologia Avenida Dom José Gaspar, 500, Coração Eucarístico - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Eduardo Silveira Rodrigues, DDS - Corresponding author.

Master's student of the Department of Dentistry of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais.

Correspondence:

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Departamento de Odontologia Avenida Dom José Gaspar, 500, Coração Eucarístico - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Tel: +55 31 998061530; Fax: +55 31 32223311
e-mail: eduardosilveirarodrigues@gmail.com

Summary

Objectives: Mini-implants are devices used to provide absolute and temporary anchorage for tooth movement. Despite presenting several benefits, mini-implants may offer some risks that should not be overlooked, such as lesions in dental roots. For this reason, an appropriate treatment planning is particularly important to avoid complications and increase the success rate of therapy. The present study was carried out to compare the mini-implants' insertion site planning using periapical radiographs and computed tomographs (CT) associated with the same radiographs.

Material and methods: Five radiographs and five CT scans of premolars and molars regions were selected from the university's image bank. Each radiography had a corresponding tomography of the same patient and the same area, resulting in 5 pairs of images for evaluation. They were analyzed by 10 orthodontists with extensive experience in the clinical use of mini-implants. Initially, the evaluators indicated the preferred location for insertion of the device, as well as the diameter and length of the mini-implant using only a periapical radiograph. After 30 days, the same evaluation was performed for an intraobserver analysis. One month later, they reassessed the radiographs but in association with the CT scans, for the comparison to the initial evaluations. After 30 days, the evaluation with radiographic and tomographic examinations was repeated. The comparison of the chosen diameter and length of the mini-implants was performed using the Student's T test. The evaluation of the chosen insertion sites was analyzed by the Wilcoxon test. For both tests, the level of significance adopted was 5%. Kappa concordance test was also performed for the intra and inter examiner evaluations.

Results: The results showed substantial or perfect intra-examiner and reasonable to perfect inter-examiner agreement. Considering the length and diameter of the mini-implants, there was no statistical difference between the groups. Regarding the insertion site, more than 20% of the treatment plans were changed when the tomography was associated with the radiography.

Conclusions: The association of computed tomography with periapical radiography frequently leads the professional to change the insertion point for the installation of mini-implants. Thus, it is recommended the use of tomographic scans to plan the insertion of these devices.

Keywords: Orthodontic anchorage procedures. Cone beam computed tomography. Periapical radiography.

Introduction

Mini-implants are devices used to provide absolute and temporary anchorage for tooth movement. Anchorage is the resistance to unwanted tooth movement, and is mandatory for orthodontic treatment of malocclusions. Absolute anchorage is present when the anchorage unit does not move as a result of the reaction of the force applied to move the tooth, allowing a maximization of the desired tooth movement (1,2). In addition to absolute, mini-implants provide temporary anchorage, since they can be easily removed when the desired orthodontic movement is completed (2). Because of these characteristics, orthodontic treatment using mini-implants can overcome limitations of conventional treatment and its use has increased in orthodontic practice (3).

Other devices can be used to provide absolute anchoring such as, osseointegrated implants, temporary osseointegrated implants in the palatal suture and titanium miniplates. Despite these possibilities, mini-implants are the most used resource for this purpose due to their versatility, low invasiveness, low cost and easy insertion and removal (4,5).

Despite presenting several advantages, mini-implants may offer some risks that should not be overlooked. Lesions in dental roots and low stability caused by contact with the root are examples of common complications during the insertion of these devices that can be avoided (5). The major cause of these complications during the insertion of the mini-implants is the lack of precise knowledge of the anatomy of the insertion area (3). Thus, it is essential to perform a good pre-surgical planning to avoid complications and increase the success rate of therapy.

In order to analyse the mini-implant insertion area, the surgeon often uses conventional radiographs. The two-dimensional evaluation of a three-dimensional area increases the chances of diagnostic errors and consequently accidents (3). Recent advances in three-dimensional imaging techniques (computed tomography) have enabled the surgeon to overcome these limitations and considerably reduce the rate of complications (3,5,6). A study that evaluated the use of surgical guides for the insertion of mini-implants showed that 52.3% of the guides made based on conventional radiographs had to be modified after the study of the same case using a computed tomography (6).

Despite the evidence found in the literature regarding the limitations of traditional radiographs, many professionals choose to install mini-implants without

using computed tomography for planning. This study aims to evaluate the chosen insertion site when the professional has only access to the radiography of the insertion area and when the radiography and tomography of the same área are available.

Material and Methods

The present study was submitted and approved by the Ethics Committee, and after its aproval (Number: 3437688) the procedures described below were carried out.

Sample

Five periapical radiographs and five computed tomography scans of upper premolars and molars were used. Thus, a total of 5 pairs of corresponding images from the same area and patient were used for the evaluation. Each pair was evaluated by 10 orthodontists, totalizing 50 evaluation points.

Acquisition of images

All images were obtained from the archive of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais. Periapical radiographs were performed with the Kodak 2200 Intraoral X-Ray System® radiograph (Carestream Health, Inc.) and parallelism technique. For the PSP system, the digital sensor used was the Scan-X Duo (Air Techniques, Inc.). All radiographs were taken by professionals specialists in dental radiology. Exposure factors (exposure time, milliamperage and kilovoltage) were determined according to the manufacturer's recommendations. The cone beam computed tomography scans were performed with the CS 8100-3D (CarestreamDental, Atlanta, USA), 140 kHz, 60 kV, 2 mA, 75 um Voxel and 5.0 cm x 5.0 cm FOV. The digital images were stored in the KDIS system - Kodak Dental Imaging Software (Carestream Health Inc., New York, USA) in the original format (DICOM) with the individuals' codes.

Image analysis

Initially, all radiographic and tomographic images were coded by the main researcher, who did not perform any of the analysis. All images were analyzed by 10 orthodontists with clinical experience with mini-implants, at two different times. They

were trained to use the tomography software before the beginning of the analysis. The evaluations were performed on a computer that has a GeForce 9500 GT graphics card (Nvidia Corporation) and an LG Flatron E2241 LED monitor (LG Electronics), with a resolution of 1920x1080 pixels. The levels of brightness and contrast were fixed in their pre-established configuration. In order to offer the same conditions to the observers, the evaluations were made at the same room, with the same computer and monitor.

In the first stage, orthodontists analyzed only digital periapical radiographs. They were instructed to choose the best insertion point for a mini-implant with an angle of 0 degrees used to perform the retraction of patient's anterior teeth. They also indicated the diameter and length of the mini-implant they would choose for this purpose. The diameter options were 2.0 mm, 1.5 mm and 1.3 mm and 8 mm, 10 mm or 12 mm of length. As a template, an answer paper was made up of a schematic figure of the periapical radiography, where orthodontists marked the ideal insertion site. The chosen diameter and length were noted on the same paper. 30 days after the first evaluation, the same orthodontists analyzed the periapical radiographic images again and answered the same questions in a new answer paper. This measure was made to avoid vicious analysis and evaluate intra-examiner responses.

After 30 days of the second evaluation, orthodontists analyzed the radiographic images associated with CT scans of the same region. In another answer paper, they answered the same questions asked previously. Finally, after another a 30-day interval, another analysis of the radiographs associated with the tomography was performed. This interval of evaluations was important to minimize the possibility of vicious analysis by remembering the location of the first analysis.

On the answer paper there was a schematic picture of each periapical radiograph. Lines and columns with 2 mm spacing between the intersection points were drawn, forming subareas with dimensions of 4 mm² (2 mm x 2 mm). These subareas were named according to the axes that make up their height and width, with the height axis in sequence of Arabic numerals and the width axis in alphabetical sequence (Fig. 1). Thus, the evaluators marked which subarea of the periapical radiography that They considered the best position for the installation of the mini-implant, in the two moments of evaluation (only with the digital periapical radiography and with the association of the computed tomography to the digital periapical radiography).

Statistical analysis

After performing radiographic and tomographic analyzes, the Kappa intra and inter examiner concordance test was performed. The comparison of the chosen diameters and lengths was made using the Student's T test. The evaluation of the chosen insertion points was analyzed by the Wilcoxon test. The level of significance adopted was 5%.

Results

According to the unweighted Kappa test (Table 1), the interobserver assessment values ranged from reasonable to perfect agreement (0.21; 0.85), being reasonable for Patient 2, moderate for Patient 4, substantial for patients 1 and 5 and perfect for Patient 3. In the intraobserver analysis, the agreement of the results was substantial or perfect (0.80-0.90) for most patients, with the exception of Patient 2 who had a moderate agreement (0.60). The kappa test was also used to analyze the inter and intra-examiner comparisons of the mini-implants' length and diameter, with $k = 0.88 / 0.94$ and $k = 0.92 / 0.96$ respectively, which demonstrates an excellent level of agreement.

As for the length and diameter of choice, there was no statistical difference between the two groups (Table 2).

However, Table 3 shows that more than 20% of treatment plans regarding the location of mini-implants were modified when the association of periapical radiography with computed tomography was used. This value represents a statistically significant difference in the choice of positioning of mini-implants when comparing the use of periapical radiographs alone and with the association with tomographic images ($p < 0.05\%$).

Discussion

Achieving excellence in Dentistry requires professionals to work with the smaller margin of error as possible. Every day, patients are more aware of the different diagnostic and treatment options available, as well as present high expectations regarding the results obtained. Seeking to achieve health and patient satisfaction, professionals must use all available resources to minimize errors and complications. Proper planning is the key to the success of therapy and it is imperative to obtain the correct diagnosis for each case in order to carry it out.

The use of mini-implants for orthodontic anchorage is a consolidated practice and well supported by the literature (2, 7-9). Despite the high success rate obtained with the use of these devices, complications during installation and orthodontic movement are not uncommon (5). A good anatomical knowledge of the surgical area and an adequate planning of the case are important to avoid complications that frequently occur, such as contact of the device in dental roots during its installation (3,5,6, 10-12).

It is common to plan the installation of mini-implants with the exclusive use of radiographs in the clinical practice. However, since this examination provides a two-dimensional image of a three-dimensional region, overlaps and distortions of structures are present, difficulting the diagnosis and proper surgical planning. On the other hand, cone beam computed tomography provides a three-dimensional image, with minimal distortion and overlap (13).

The present study was carried out with the aim to evaluate the importance of tomographic images to perform an adequate treatment plan for the installation of mini-implants. For this purpose, the diameter, length and insertion point chosen for this procedure were analyzed when the professional has access to periapical radiography and when he had access to computed tomography associated with radiography.

The results of the study did not show statistically significant differences between the two groups in relation to the diameter and length chosen for the device. Although there are several options of sizes of mini-implants, there is a certain convergence in the literature considering the lengths and diameters to be chosen. Screws with reduced diameter and length are more susceptible to fracture and stability failure and are seldom used. Exaggerated measures are also little indicated, since they increase the risk of complications without generating benefits that justify their use (1,4). With few and restricted options indicated in the literature, the absence of a significant difference between groups is justified.

Regarding the chosen insertion point, more than 20% of the sites were altered when the association between radiography and tomography was used compared to the group of radiography alone. This result shows that the availability of computed tomography often leads professionals to change their planning. This information agree with a previous work, in which it was demonstrated that 52.3% of the guides for

the insertion of mini-implants made on the basis of conventional radiographs had to be modified after reassessment of the same case using a computed tomography (6).

Regarding the intra-examiner agreement test, a substantial or perfect result (0.80-0.90) was obtained for most patients, with the exception of patient 2 who had a moderate agreement (0.60). This result, that is generally satisfactory, shows good consistency in the assessments made by the same examiner, which reinforces the validity of the obtained data. The inter-examiner concordance test showed greater variations in relation to the intra-examiner. The values obtained ranged from reasonable to perfect agreement (0.21; 0.85), being reasonable for patient 2, moderate for patient 4, substantial for patients 1 and 5 and perfect for patient 3. This test shows that in certain situations there was a greater divergence in the treatment plan chosen by the evaluators. This can be explained by the different treatment options available for the same case, as well as by the varied philosophies of work that different professionals may have. In some clinical situations, especially in the most complex ones, variations in the solutions found to perform the desired orthodontic movement are very common.

Not long ago it was common to plan the installation of dental implants using panoramic and periapical radiographs. Scientific evidence has shown the various deficiencies of these exams for this purpose (13). Thus, the current consensus is that radiographic examinations should not be used alone for dental implant planning. Currently, computed tomography scans are considered essential and are routinely used for the proper planning of osseointegrable implants (13). The presente study shows a similar situation for the installation of mini-implants. According to the results obtained, 20% of the insertion points chosen by the professionals with the use of radiographs were changed when the tomographic examination was added to the treatment planning. This expressive value demonstrates the high risk of error that professionals are faced when performing this procedure without using tomographic scans. By providing three-dimensional images, without overlapping and with a very low distortion, the tomographic examination reduces the risk of failure in planning the installation of mini-implants. Because of this reason, CT scans should be indicated as routine tools for this purpose. This conduct will benefit both patients and professionals as it reduces the risks of accidents and complications.

Conclusion

Taking into account the design of the present study, it can be concluded that the association of computed tomography with periapical radiography often leads the professional to change the insertion point for the installation of mini-implants, when compared to the planning performed only with the two-dimensional exams. Thus, it is recommended that CT scans should be routinely used for planning the installation of these devices.

Conflict of interest

None to declare.

Financing

This research did not receive any financial resources from public, private or non-profit entities.

References

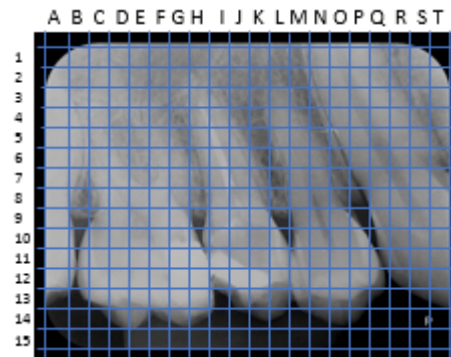
1. Papadopoulos, M.A. and Tarawneh, F. (2007) The use of miniscrew implant for temporary skeletal Anchorage in orthodontics: A comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 103, 6-15.
2. Baumgaertel, S., Razavi, M.R. and Hans, M.G. (2008) Mini-implant Anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 621-627.
3. Mi-ju, B., Ji-young, K., Jong-tae, P., Jung-yul, C., Hee-jin, K., Hyung-seog, Y. and Chung-ju, H. (2013) Accuracy of miniscrew surgical guides assessed from cone-beam computed tomography and digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 143, 893-901.
4. Marassi, C., Leal, A., Herdy, J.L., Chianelli, O. and Sobreira, D. (2005) O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *Ortodontia SPO*, 38, 256-265.
5. Lingling, Q., Naoto, H., Shoichi, S., Daisuke, Y., Naoto, O., Toru, K. and Keiji, M. (2012) Accuracy of orthodontic miniscrew implantation guided by stereolithographic surgical stent based on cone-beam CT-derived 3D images. *Angle Orthodontist*, 82, 284-293.
6. Ken, M., Misuzu, K., Masako, T. and Shigemi, G. (2010) Accurate pre-surgical determination for self-drilling miniscrew implant placement using surgical guides and cone-beam computed tomography. *European Journal of Orthodontics*, 32, 735-740.
7. Farnsworth, D., Rossouw, P.E., Ceen, R.F. and Buschang, P.H. (2011) Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, 495-503.
8. Veltri, M., Balleri, B., Goracci, C., Giorgetti, R., Balleri, P. and Ferrari, M. (2009) Soft bone primary stability of 3 different miniscrews for orthodontic anchorage: A resonance frequency investigation. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135, 642-648.
9. Wang, Y.C. and Liou, E.J.W. (2008) Comparison of the loading behavior of self-drilling and predrilled miniscrews throughout orthodontic loading. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133, 38-43.
10. Hisham, M., Khaled, W., Mumen, Z.R., Mohammed, A., Rami, S. and Bearn, D.R. (2018) Role of anatomical sites and correlated risk factors on the survival of

orthodontic miniscrew implants: a systematic review and meta-analysis. *Progress in Orthodontics*, 16, 19-36.

11. Seong-hun, K., Yong-suk, C., Eui-hwan, H., Kyu-rhim, C., Yoon-ah, K. and Gerald, N. (2007) Surgical positioning of orthodontic miniimplants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, 82-89.
12. Seong-hun, K., Hyeong-gun, Y., Yong-suk, C., Eui-Hwan, H., Yoon-ah, K. and Gerald, N. (2009) Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135, 635-641.
13. Harris, D., Horner, K., Grondahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G.I., Bornstein, M.M., Dawood, A. and Quirynen, M. (2012) E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clinical Oral Implants Research*, 00, 1-11.

Figure and Legend

Figure 1. Response matrix



Tables

Table 1. Kappa unweighted test (95% confidence interval) for intra and interobserver agreement for the five proposed clinical cases

Patients	Interobserver agreement		Intraobserver agreement	
	Average	IC	Average	IC
Patient 1	0.72	(0.58 - 0.87)	0,80	(0,70 - 0,90)
Patient 2	0.21	(0.08 - 0.37)	0,60	(0,50 - 0,70)
Patient 3	0.85	(0.63 - 0.91)	0,80	(0,70 - 0,90)
Patient 4	0.56	(0.41 - 0.69)	0,80	(0,70 - 0,90)
Patient 5	0.66	(0.48 - 0.74)	0,90	(0,80 - 0,99)

IC: confidence interval

Table 2. Average (and standard deviation) of the mini-implant lengths and diameters, in millimeters, chosen by professionals using only periapical radiographs and association of periapical radiographs with cone beam computed tomography.

	Radiograph		Radiograph + TC		P value
Length	8,83	(1,25)	8,65	(1,02)	p = 0,17*
Diâmeter	1,48	(0,17)	1,45	(0,14)	p = 0,25*

* Student's t test

Table 3. Absolute numbers and percentage of coincident mini-implant locations using only periapical radiography and the association of radiography and cone beam computed tomography.

	Absolute number	Percentage	P value
Different location	11	22%	p= 0.0017*
Same location	39	78%	
Total	50	100%	

* Wilcoxon test

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mini-implantes são dispositivos utilizados rotineiramente na ortodontia atual. A facilidade de instalação e altos índices de sucesso deste dispositivo, muitas vezes, levam os profissionais a dar pouca importância ao planejamento de sua inserção. Como consequência, acidentes e complicações que poderiam ser evitados ocorrem com frequência.

As radiografias são recursos de grande acessibilidade e baixo custo, utilizadas frequentemente na prática odontológica. Apesar de possuírem diversas vantagens, esses exames apresentam limitações que não devem ser negligenciadas. Ao fornecer imagens bidimensionais de áreas tridimensionais, distorções e sobreposições ocorrem com frequência. Por outro lado, as tomografias computadorizadas, apesar de serem exames mais onerosos, fornecem imagens tridimensionais, com valores mínimos de distorção e sobreposição.

O trabalho realizado teve como objetivo avaliar a importância do exame tomográfico para o planejamento de mini-implantes. Como resultado, ele mostra que mais de 20% dos pontos de inserção de mini-implantes escolhidos apenas com radiografias foram modificados quando o exame de tomografia computadorizada também estava disponível para a análise. Desta maneira, conclui-se que o uso de tomografias computadorizada agrega informações importantes para o planejamento da utilização deste dispositivo.

Tendo em vista a conclusão do trabalho, os profissionais devem ser encorajados a utilizar rotineiramente o exame tomográfico para o planejamento da instalação dos mini-implantes. Esta conduta pode evitar erros e acidentes, sendo benéfica tanto para os pacientes quanto para os profissionais.

REFERÊNCIAS

BAUMGAERTEL, S.; RAZAVI, M.R.; HANS, M.G. Mini-implant Anchorage for the orthodontic practitioner. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.133, n.4, p. 621-627, Apr. 2008.

KEN, M. *et al.* Accurate pre-surgical determination for self-drilling miniscrew implant placement using surgical guides and cone-beam computed tomography. **European Journal of Orthodontics**, v.32, p. 735-740, Apr. 2010.

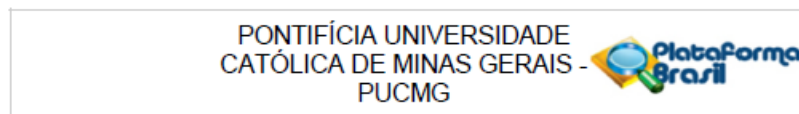
LINGLING, Q. *et al.* Accuracy of orthodontic miniscrew implantation guided by stereolithographic surgical stent based on cone-beam CT-derived 3D images. **The Angle Orthodontist**, v.82, n.2, p. 284-293, Aug. 2012.

MARASSI, C. *et al.* O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. **Ortodontia SPO**, v.38, n.3, p. 256-265, jul./set. 2005.

MI-JU, B. *et al.* Accuracy of miniscrew surgical guides assessed from cone-beam computed tomography and digital models. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.143, n.6, p.893-901, Feb. 2013.

PAPADOPOULOS, M.A.; TARAWNEH, F. The use of miniscrew implant for temporary skeletal Anchorage in orthodontics: A comprehensive review. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v.103, n.5, p. 6-15, May 2007.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP PUC Minas



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da interferência do exame imaginológico no planejamento do local de inserção de mini-implantes

Pesquisador: EDUARDO SILVEIRA RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 10590419.6.0000.5137

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.437.688

Apresentação do Projeto:

Os mini-implantes são ferramentas utilizadas para proporcionar ancoragem absoluta e temporária para a movimentação dentária. Apesar de apresentarem diversos benefícios em seu uso, os mini-implantes apresentam alguns riscos (lesões em raízes dentárias e terminações nervosas importantes e baixa estabilidade do dispositivo causada por contato com a raiz). Nesse estudo, imagens serão obtidas de quatro fantasmas maxilares de pré-molares e molares com capacidade de simulação dos tecidos duros e moles da cavidade oral, bem como das estruturas dentárias. As imagens serão analisadas por (20) cirurgiões dentistas especialistas em Ortodontia, com vasta experiência no uso de mini-implantes. Os avaliadores serão instruídos a indicar o local de preferência para inserção de um mini-implante; primeiramente, com acesso apenas a radiografia periapical da região. Após 30 dias, eles escolherão o local de inserção, desta vez de posse do exame radiográfico e tomográfico. Os locais de inserção serão comparados, a fim de se observar se há diferença significativa entre os grupos.

Objetivo da Pesquisa:

- Avaliar a importância do exame de tomografia computadorizada para o planejamento e instalação de mini implantes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Cansaço visual dos avaliadores ao avaliar as imagens radiográficas e tomográficas para a

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 226
Bairro: Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cep.proppg@pucminas.br

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG**



Continuação do Parecer: 3.437.688

escolha do local de inserção dos mini-implantes.

Benefícios: Essa pesquisa pretende melhorar o planejamento da instalação dos mini-implantes ortodônticos, diminuindo o índice de acidentes e complicações do procedimento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto viável, não apresentando impedimentos de natureza ética para sua realização.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram anexados e estão de acordo com as normas vigentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1306958.pdf	27/06/2019 12:49:36		Aceito
Folha de Rosto	digitalizar0001.pdf	27/06/2019 12:48:53	EDUARDO SILVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/05/2019 17:25:53	EDUARDO SILVEIRA RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	miniimplantes_projeto.pdf	28/03/2019 23:48:39	EDUARDO SILVEIRA RODRIGUES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228
Bairro: Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cep.propg@pucminas.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



Continuação do Parecer: 3.437.688

BELO HORIZONTE, 04 de Julho de 2019

Assinado por:
CRISTIANA LEITE CARVALHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228
Bairro: Coração Eucarístico CEP: 30.535-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 Fax: (31)3319-4517 E-mail: oep.propg@puclinas.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



PUC Minas

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP:

Título do Projeto: **Avaliação da interferência do exame imaginológico no planejamento do local de inserção de mini-implantes**

Prezado Sr (a) _____,

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que estudará a interferência do exame imaginológico no planejamento do local de inserção de mini-implantes.

Você foi selecionado(a) por causa de sua experiência na prática clínica com mini-implantes. A sua participação nesse estudo consiste em escolher o local de inserção de um mini-implante após a análise de uma imagem radiográfica e tomográfica obtida de um fantoma usado para simular as estruturas moles e duras da cavidade bucal. Os riscos (e/ou desconfortos) envolvidos nesse estudo são relacionados a cansaço visual, uma vez que você irá analisar as imagens em um computador para fazer a escolha do suposto local da inserção do dispositivo. Durante o período da pesquisa nenhuma outra informação será requisitada ou divulgada além do local escolhido para a suposta instalação do dispositivo.

As informações obtidas nesse estudo são confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as fases da pesquisa, e quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados preservando a identidade da pessoa. Você poderá se recusar a participar ou a responder algumas das questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

Todo material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável pelo período do estudo e posteriormente sobre a guarda da Universidade (PUC-MG).

Os resultados dessa pesquisa servirão para beneficiá-lo durante a prática clínica, ao esclarecer a importância da tomografia computadorizada para o planejamento da instalação de mini-implantes. Desta forma o senhor(a) poderá requisitar o melhor exame imaginológico para o planejamento adequado do procedimento.

Para todos os participantes, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa pelo procedimento proposto, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517 CEP 30535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil e-mail: cep.propg@pucminas.br



PUC Minas

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação Comitê de Ética em Pesquisa - CEP Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517 CEP 30535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil e-mail: cep.propg@pucminas.br

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável:

EDUARDO SILVEIRA RODRIGUES

Rua: Aimorés 463, apto 902 – Funcionários – Belo-Horizonte – MG
(31) 998061530/ (31) 32223311

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, coordenado pela Prof.^a Cristiana Leite Carvalho, que poderá ser contatado em caso de questões éticas, pelo telefone 3319-4517 ou email cep.proppg@pucminas.br.

O presente termo será assinado em 02 (duas) vias de igual teor.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20____.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Eu, EDUARDO SILVEIRA RODRIGUES, comprometo-me a cumprir todas as exigências e responsabilidades a mim conferidas neste termo e agradeço pela sua colaboração e sua confiança.

Assinatura do pesquisador

Data

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517 CEP 30535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil e-mail: cep.proppg@pucminas.br