

Imagen digital da face para estimar a dimensão vertical de oclusão por meio de uma fórmula matemática

Facial digital images to identify the vertical dimension of occlusion through a mathematical formula

Caio Lúcio Marinho Correia*
Vanderlei Luiz Gomes**
Luiz Carlos Gonçalves***
Itamar Lopes Júnior****
Bárbara de Lima Lucas*****

Resumo

Para reabilitar funções do sistema estomatognático, tais como deglutição, fonação, mastigação e aparência facial, é essencial manter a correta relação entre a maxila e a mandíbula. Ao se restabelecer a dimensão vertical alterada de um paciente em tratamento reabilitador, é necessário recorrer a métodos que dependem de fatores subjetivos. Não existe um consenso na literatura quanto ao procedimento adequado para identificar a dimensão vertical e, dessa forma, uma associação de métodos é freqüentemente utilizada para garantir maior segurança nos resultados. Este estudo buscou aferir a dimensão vertical de oclusão (DVO) e a dimensão vertical de repouso (DVR), comparando-as à distância entre o canto externo dos olhos e a comissura labial, a fim de determinar uma correlação entre as estruturas observadas. Participaram da amostra cinqüenta alunos do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), todos dentados e apresentando entre 19 e 29 anos de idade. As distâncias da base do nariz ao mento e do ângulo lateral dos olhos à comissura labial foram mensuradas em fotos digitais e analisadas no programa de leitura de imagens HL Image 97++® (Western Vision Software, L.C.).

Os resultados foram submetidos ao teste de correlação de Pearson, que revelou correlação significativa positiva entre a DVO e a DVR. A análise da regressão linear permitiu desenvolver uma fórmula específica que possibilita calcular a DVO a partir da DVR, efetiva em 87% dos casos.

Palavras-chave: prótese removível, dimensão vertical, relação maxilomandibular, análise facial.

Introdução

A perda de elementos dentários pode gerar alterações na aparência facial, na fonação, deglutição e função mastigatória. Para que a reabilitação oral proporcione a normalidade desses fatores, a correta determinação das relações maxilomandibulares desempenha papel fundamental. Apesar de vários estudos¹⁻⁹ objetivarem a formulação de um protocolo para obtenção dessas dimensões verticais entre mandíbula e maxila, ainda não existe um método totalmente confiável.

Duas posições são importantes na relação vertical da mandíbula com a maxila: uma estabelecida pela musculatura mandibular, a dimensão vertical de repouso (DVR), e outra pelo contato oclusal, a dimensão vertical de oclusão (DVO)¹.

* Mestre em Odontologia pela UFU-MG, professor e coordenador do curso de Odontologia da Unitri.

** Doutor em Reabilitação Oral pela USP-RP, professor Titular da área de Prótese Removível da Faculdade de Odontologia da UFU-MG.

*** Doutor em Odontologia pela USP-SP, professor Adjunto I da área de Prótese Removível da Faculdade de Odontologia da UFU-MG.

**** Aluno do curso de mestrado, UFU-MG.

***** Acadêmica da Faculdade de Odontologia da UFU-MG.

Recebido: 01.11.2005 Aceito: 22.03.2006

Niswonger² (1934) estudou a dimensão vertical (DV) e encontrou como posição de repouso uma posição neutra da mandíbula, onde os músculos flexores e extensores, de abertura e fechamento, estariam em estado de equilíbrio. Na literatura há um consenso de que na DVR o tônus muscular dos músculos elevadores da mandíbula está em harmonia com os efeitos das forças da gravidade e que essa condição depende do estado psicológico, de problemas neuromusculares, da língua, da idade, da estrutura óssea, de uma oclusão alterada e da postura do indivíduo³⁻⁹.

Schlosser¹⁰ (1941), em estudo com duzentos pacientes desdentados, pôde verificar que a mandíbula, durante a fala, ficava na posição de repouso quando da pronúncia repetitiva da letra "M". A técnica fonética da pronúncia dos sons das letras "M" e "S", em língua inglesa, foi usada por outros autores para obter uma posição de repouso mandibular¹¹⁻¹³.

Oliveira¹⁴ (1990) considerou o método fonético subjetivo, pois as medidas alcançadas por meio de variáveis pessoais eram difíceis de se repetir e se verificar. Smith¹⁵ (1958) preconizou o cansaço muscular e a posterior determinação da DVR pelo método da deglutição. Outros autores associam os métodos da deglutição e o fonético para a obtenção da DVR¹⁶⁻¹⁷.

O espaço funcional livre (EFL) está compreendido entre a DVR e a DVO e, na maioria dos casos, apresenta variação de 1 a 3 mm^{4,10,15,18}.

Willis¹⁹ (1930), utilizando pacientes dentados, encontrou igualdade entre a distância que vai do ponto subnasal até o gnátilo, e que vai do canto lateral do olho até a comissura bucal. Tamaki²⁰ (1983), após obter o relaxamento muscular natural do paciente, tomava a medida da base do nariz ao mento, utilizando-se do compasso de Willis¹⁹ (1930). Da medida obtida eram subtraídos 3 mm (referentes ao EFL), encontrando-se, então, a DVO.

Em 1997, Tavarez²¹ comparou a técnica de Beresin e Schiesser²² (1973) com a de Tamaki²⁰ (1983), citada anteriormente. A primeira correspondia a uma modificação da técnica da deglutição de Shanahan¹⁶ (1956), verificada por meio

do estabelecimento da posição de repouso e espaço funcional livre e, finalmente, examinada pela fonética, para a determinação da DVO. Tavarez²¹ (1997) observou uma diferença estatisticamente significativa (1%) entre valores de DVO obtidos com as duas técnicas.

Em 1965, Russi²³, utilizando-se da técnica de Willis¹⁹ (1930) para a determinação da DVO em indivíduos dentados, obteve um acerto em apenas 13% dos casos, concluindo que a técnica não é precisa. A utilização do paquímetro para aferir a dimensão vertical, tomando como referências o nariz e o mento, é criticada por muitos autores em razão das diferenças de medidas provocadas pelas variações de tecido mole e do posicionamento do paquímetro, o que reforça a indicação do método cefalométrico²⁴⁻²⁶.

Domitti²⁶ (1976) relacionou as distâncias entre pontos cefalométricos e a DVO e definiu uma equação matemática determinando a diferença entre a DVR e a DVO. O autor demonstrou que o EFL é menor que 3,0 mm, quando a DVR é menor que 60 mm, e maior, quando a DVR é maior que 60 mm, podendo chegar a 3,65 mm, quando a DVR corresponder a 90 mm.

Entretanto, Bailey²⁷ (1977), observando a importância do EFL, ou distância interoclusal, encontrou variação desta de 1 a 10 mm em pacientes dentados. Shirinian e Strem²⁸ (1977), por meio de análises cefalométricas, encontraram uma diferença na distância interoclusal de indivíduos de etnias diferentes; os negros apresentavam uma média de distância interoclusal menor do que a dos caucasianos norte-americanos. O fato sugeriu que não se justificava definir um valor de 3 mm para a distância interoclusal de todos os pacientes.

Turano²⁹ (1972) calculou a DVO por meio da equação de Domitti²⁶ (1976) e encontrou resultados semelhantes quando da comparação entre os métodos do relaxamento muscular e da deglutição.

O aumento ou diminuição da DVO causados por tratamento reabilitador podem oferecer consequências desagradáveis ao paciente, tais como reabsorções ósseas a longo prazo e aparente envelhecimento^{20,30}.

Swerdlow³¹ (1965) apontou como principal causa dos fracassos em próteses removíveis totais a incorreta determinação da dimensão vertical. Hooper³² (1934) relata a importância da pressão muscular exercida em ambos os lados das arcadas dentárias e afirma que dentes artificiais deveriam ocupar uma posição determinada pela mastigação e fonação; caso contrário, ocorreria uma desestabilização da prótese durante as funções de fala e mastigação.

Os métodos para determinar a DVO foram considerados por Bailey²⁷ (1977) como imprecisos e não científicos. Uma associação de métodos de determinação da DVO e da DVR é utilizada por alguns autores para uma maior segurança dos resultados^{25,33}.

A tentativa de restabelecer a dimensão vertical utiliza-se de processos que ainda dependem de fatores subjetivos. Os objetivos do presente estudo foram: 1) comparar as distâncias entre a base do nariz e mento e do ângulo do olho à comissura bucal, na determinação da DVO em pacientes jovens e dentados; 2) observar a variação e a média dos valores do EFL e 3) avaliar a existência de correlação entre a DVO e a DVR para a população estudada, a fim de determinar uma equação matemática que permite o cálculo da DVO a partir da DVR.

Materiais e método

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa Regional, foram selecionados, aleatoriamente, cinqüenta alunos voluntários da Universidade Federal de Uberlândia. Fotografias digitais da face de cada aluno foram realizadas por meio de máquina fotográfica digital (Mavica FD Mavica®, modelo MVC-FD97, Sony Corporation, Japan) e utilizadas para aferir a DVR, DVO e a distância entre ângulo lateral dos olhos e comissura labial. Os voluntários apresentavam idade entre 19 e 29 anos, sendo 27 do sexo feminino e 23 do masculino.

Um questionário foi respondido previamente ao registro das fotos, com o objetivo de avaliar as condições do arco dental de cada aluno.

Não foram incluídos nesta análise sujeitos que apresentavam alterações no arco provocadas por exodontias, tratamentos restauradores de grande extensão ou agenesia dentária.

Após a leitura e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido e preenchida a ficha de anamnese, dois registros fotográficos da face de cada aluno foram feitos, numa vista frontal:

1. Em máxima intercuspidação habitual, ou seja, em posição passível de se aferir a DVO, com os lábios cerrados (Fig. 1).



Figura 1 - Imagem registrada quando o voluntário foi orientado a ocluir, deixando que todos os dentes se tocassem – máxima intercuspidação – permitindo aferir a distância entre a base do nariz e o mento, referente à DVO, no programa de leitura de imagens

2. Em posição de descanso muscular, passível de se aferir a DVR. A pose em repouso foi alcançada orientando-se o voluntário a assumir uma postura confortável, com os músculos da face em descanso e músculos mastigadores em equilíbrio, sem que os dentes se tocassem (Fig. 2).



Figura 2 - Imagem registrada quando o voluntário foi orientado a se posicionar em situação de equilíbrio muscular, permitindo aferir, no programa de leitura de imagens, a distância entre a base do nariz e o mento referente à DVR. Nesta posição aferiu-se também a distância do canto externo do olho à comissura labial, dos dois lados da face

Todos os registros fotográficos foram realizados por apenas um fotógrafo, o qual faz parte do grupo de pesquisa. A máquina, posicionada num tripé (Tron VT-40®), apresentava altura de 112 cm em todos os registros. O voluntário teve sua face distando 56 cm da lente e, sob orientação de um segundo pesquisador, manteve o rosto posicionado no esquadro de Wavrin modificado, garantindo que o plano de Camper fosse mantido paralelo ao solo em todos os registros radiográficos.^{34, 34}

As fotos digitais foram analisadas no programa de leitura de imagens HL IMAGE ++97® (Western Vision Software, L. C.). O esquadro, além de padronizar a posição da cabeça, serviu como referência numérica entre a dimensão real e a dimensão da imagem, durante a utilização do programa. Foram aferidas, em milímetros, as seguintes distâncias:

- entre a base do nariz e o mento, aferindo a dimensão vertical de oclusão (Fig. 1);
- entre a base do nariz e o mento, aferindo a dimensão vertical de repouso (Fig. 2);
- entre o ângulo lateral do olho direito e a comissura labial do mesmo lado (Fig. 2);
- entre o ângulo lateral do olho esquerdo e a comissura labial do mesmo lado (Fig. 2).

Para excluir a possibilidade de valores inválidos, foram realizadas, pelo mesmo pesquisador, três medidas de cada distância facial observada, em dias e horários diferentes, e dos três valores obtidos foi calculada uma média. Os dados foram comparados com o objetivo de buscar associações ou similaridades entre as distâncias.

Resultados e discussão

Neste estudo, a DVR foi representada pela medida que vai da base do nariz ao mento, com pacientes em postura ereta, com os músculos da face e músculos elevadores da mandíbula relaxados, em posição confortável e sem que os dentes se tocassem (Fig. 2). Essa medida mostrou uma média de 65,91 mm e valores mínimo e máximo entre 55,23 e 78,55 mm, respectivamente. A distância do canto externo do olho direito à comissura labial do mesmo lado (LD), aferida na Figura 2, apresentou média de 64,50 mm (entre 56,96 e 76,82 mm). A mesma distância facial, aferida do lado esquerdo (LE) da face, mostrou média de 64,65 mm, variando entre 53,70 e 79,40 mm (Tab. 1).

A DVO, aferida na Figura 1, tomando-se como base os mesmos pontos anatômicos utilizados na DVR, mostrou média de 63,75 mm, variando entre 78,55 e 50,30 mm (Tab. 1).

Tabela 1 - Valores máximos, médios e mínimos, em mm, da DVR, DVO, EFL e distância do canto externo do olho à comissura labial, nos lados direito (LD) e esquerdo (LE) da face, obtidos após análise da amostra total.

Valores (mm) distâncias	Valor máximo	Valor médio	Valor mínimo
DVR	78,55	65,91	55,23
DVO	78,55	63,75	50,30
EFL	13,38	02,16	00,00
LD	76,82	64,50	56,96
LE	79,40	64,65	53,70

O EFL médio foi de 2,16 mm, determinado por meio da diferença entre DVR e DVO (EFL = DVR – DVO). Entretanto, diante da variação de zero a 13,38 mm, apresentada nesta amostra, é questionável qualquer método que se baseie num valor médio de EFL para determinar a DVO a partir da DVR. Esses dados estão de acordo com os achados de Thompson³⁵ (1946) e Bailey²⁷ (1977), que, ao avaliar pacientes desdentados, também relataram grande variação na distância interoclusal (Tab. 1).

Harper¹¹ (1943), utilizando a técnica fonética, semelhantemente, encontrou valor igual a zero para o EFL, com média de 1,8 mm. O valor mínimo encontrado nesta pesquisa, que está de acordo com o valor mínimo encontrado por Harper¹¹ (1943), pode sugerir que a utilização do relaxamento muscular como único método para obtenção da DVR é inadequado. No entanto, Wagner³⁶ (1971) concluiu que o método baseado no relaxamento muscular natural parecia ser o mais aceitável para a determinação da posição de repouso ao comparar quatro métodos para a determinação da DVR.

No presente trabalho, após a aplicação do coeficiente de correlação de Pearson, foi encontrada correlação positiva (lado esquerdo $r = 0,571$, $p = 0,000$; lado direito $r = 0,518$, $p = 0,000$) entre as distâncias: canto externo dos olhos à comissura labial e base do nariz ao mento. Ainda, aplicando-se o Teste t, observou-se que as distâncias do canto externo dos olhos à comissura labial e da base do nariz ao mento não apresentam diferenças estatisticamente significativas (lado esquerdo/DVR, $p = 0,252$; lado direito/DVR, $p = 0,192$). Isso vem corroborar os achados de Willis¹⁹ (1930), que revelou haver uma semelhança entre as duas dimensões.

A comparação entre DVO e DVR resultou num coeficiente de correlação alto ($r = 0,933$, $p = 0,000$). Na análise de regressão linear foi encontrado um coeficiente angular de 0,244. Após ajustamento da reta, ficou definida uma equação matemática que permite determinar a DVO a partir da DVR, conferindo um acerto em mais de 87% dos casos (Fig. 3).

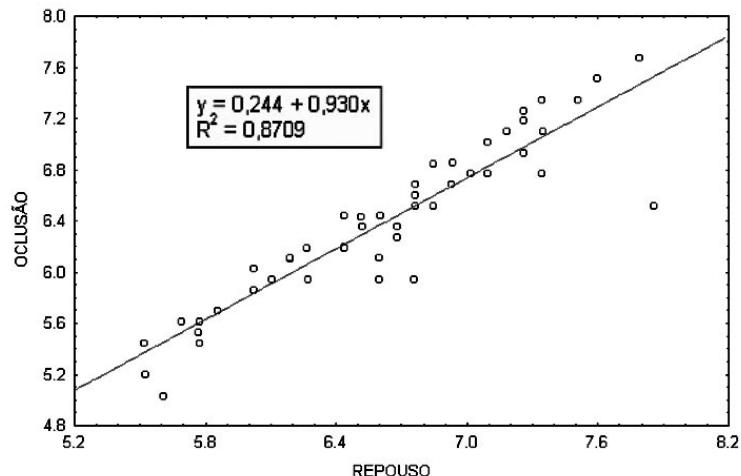


Figura 3 - Representação, em cm, da análise de regressão linear, que revelou uma fórmula para estimar a DVO (y), a partir da DVR (x)

Os métodos para se determinar a DVR, a DVO e o EFL ainda são questionáveis em razão dos inúmeros fatores que interferem na posição da mandíbula. Estrutura óssea, dentes, língua, lábios, saúde geral, idade, problemas neuromusculares e oclusão alterada são fatores capazes de interferir na DVR^{3-4,7,21-22,31,33}. Portanto, uma associação de métodos parece oferecer maior eficácia na obtenção dessa dimensão.

Conclusões

- Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as distâncias do canto externo do olho à comissura labial; da base do nariz ao mento;
- O EFL variou de forma expressiva entre os participantes da pesquisa, conferindo valores mínimos e máximos de 0 (zero) e 13,38 mm, respectivamente, e valor médio de 2,16 mm;
- A equação matemática encontrada ($DVO = 0,244 + 0,930 \text{ DVR}$) pôde determinar a DVO, a partir da DVR aferida na imagem digital, em 87,09% dos casos.

Abstract

To restore some stomatognathic system functions, such as the deglutition, the phonation, the mastication, and the facial aspect, is extremely important to maintain the maxillomandibular relation. When the restoration of facial dimension is needed, the methods available to identify the correct facial dimension rely on subjective factors. According to the data, there are no consensus about standard procedure to identify the vertical dimension, and for that reason, some authors frequently associate methods to guarantee the reliability of results. In the present study, the Vertical Dimension of Occlusion (VDO) and the Vertical Dimension of Rest Position (VDR) were measured and compared to the distance between the lateral canthus of the eye and the commissurae. Standardized digital images of 50 dentate Brazilian subjects were used to measure the facial distances, through an image-processing program (HL Image97++, Western Vision Software, L. C.). The test of Pearson's Correlation was calculated to determine the relationship between the distances. A significant correlation was found between the VDO and the VDR, and after linear regression analysis, a specific formula was developed to calculate VDO from VDR, with 87% of chance to occur.

Key words: removable prosthesis, vertical dimension, maxillomandibular relation, facial analysis.

Referências

1. Hickey J, Zarb G. Boucher's prosthodontics treatment of edentulous patient. 8. ed. St. Louis: Mosby; 1980. p. 376-8.
2. Niswonger ME. The rest position of the mandible and the centric relation. *JADA* 1934; 21(9):1572-82.
3. Tingey EM, Buschang PH, Throckmorton GS. Mandibular rest position: a reliable position influenced by head support and body posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:614-22.
4. Sgobbi de Faria CR, Bérzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter e suprathyoid muscles in the mandibular rest position. *J Oral Rehabil* 1998; 25:776-80.
5. Mohl ND, Drinnan AJ. Anatomy and physiology of the edentulous mouth. In: Winkler, S. Essentials of complete denture Prosthodontic. Philadelphia: Saunders; 1979. p. 15-6.
6. Posselt V. Fisiología de la oclusión y reabilitación. Buenos Aires: Beta; 1964. p.41.
7. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible. Part III: clinical factors related to variability of the clinical rest position following the removal of occlusal contacts. *J Prosth Dent* 1958; 8(4):698-708.
8. Darling DW, Kraus PT, Glasheen-Wray MB. Relationship of the mandible. *J Prosth Dent* 1984; 12(1):71-9.
9. Silverman SI. Vertical dimension record's: a three dimensional phenomenon. Part I. *J Prosth Dent* 1985; 53(3):420-5.
10. Schlosser RO. Methods of securing centric relation and other posicional relation records in complete denture prosthesis. *J Amer Dent Ass* 1941; 28(1):17-25.
11. Harper NC. Vertical dimension in complete denture prosthesis. *J Amer Dent Ass* 1943; 30(10):1040-6.
12. Silverman MM. Vertical dimension must not be increased. *J Prosth Dent* 1952; 2(2):188-97.
13. Saizar P. Protésis a placa. 6. ed. Buenos Aires: Progrental; 1958. p. 239-44.
14. Oliveira MAP. Análise e estudo dos métodos e dos fundamentos fisiológicos para a determinação da dimensão vertical na oclusão humana e em prótese [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1990.
15. Smith ES. Vertical dimension and centric jaw relation in complete denture construction. *J Prosth Dent* 1958; 8(1):31-4.
16. Shanahan TEJ. Physiologic vertical dimension and centric relation. *J. Prosth. Dent* 1956; 6(6):741-7.
17. Wulff LCZ, Bered DA. Determinação da dimensão vertical em prótese total. *Odonto Cienc* 1991; 11(1):121-8.
18. Boucher CO. Maxillomandibular relations. *J Prosth Dent* 1963; 13(10):427-33.
19. Willis FM. Esthetics of full denture constructions. *JADA* 1930; 17(4):636-42.
20. Tamaki T. Dentaduras completas. 4. ed. São Paulo: Sarvier; 1983. p. 103-10.
21. Tavarez RRDJ. Dimensão vertical de oclusão em desdentados totais obtida pelo método de Tamaki e de Beresin & Schiesser. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1997.
22. Beresin V, Schiesser F. Vertical dimension. In: The neutral zone in complete dentures: principles and techniques. Saint Louis: Mosby Company; 1973.
23. Russi S. Verificação experimental do Método de Willis: Contribuição ao estudo da dimensão vertical [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara; 1965.
24. Tryde G, Mcmillan DR, Christensen J, Brill N. The fallacy of facial measurements of occlusal height in edentulous subjects. *J Oral Reab* 1976; 3(4):353-8.
25. Toolson LB, Smith DE. Clinical measurement and evaluation of vertical dimension. *J Prosth Dent* 1982; 47(3):236-41.
26. Domitti SS. Dimensão vertical de oclusão. Determinação através de uma equação de regressão linear simples [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp; 1976.
27. Bailey LR. Recording edentulous jaw relationships. *Dent Clin N. Amer.* 1977; 21(2):271-83.
28. Shirinian GH, Strem B. Interocclusal distance: a comparison between American Caucasians and Negroes. *J Prosth Dent* 1977; 37(4):394-6.
29. Turano JC. Contribuição para o estudo da distância vertical de oclusão. Comparação entre o método de deglutição e céfalométrico [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1972.
30. Todescan R. Importância da fonética em prótese completa. *Rev Ass Paul Cirurg. Dent* 1959; 10(4):263-40.
31. Swerdlow H. Vertical dimension literature review. *J Prosth Dent* 1965; 15(2):241-7.
32. Hooper B L. Functional factors in the selection and arrangement of artificial teeth. *JADA* 1934; p. 603-14.
33. Turano LM. Obtenção da distância vertical de repouso (D.V.R.), distância vertical de oclusão (D.V.O.) e espaço funcional através do estudo comparativo entre os métodos de Tamaki, técnica mista de Monson & Schlosser e Mioestimulador. Implicação legal [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1992.
34. Petricevic N, Celebic A, Celic R, Baučić-Božić M. Natural head position and inclination of craniofacial planes. *Int J Prosthodont.* 2006; 19(3):279-80.
35. Thompson JR. The rest position of the mandible and its significance to dental science. *JADA* 1946; 33(3):151-80.
36. Wagner AG. Comparison of four methods to determine rest position of mandible. *J Prosth Dent* 1971; 25(5):506-14.

Endereço para correspondência

Vanderlei Luiz Gomes
Av. Pará, 1720 – Campus Umuarama /
Bloco 2B - Sala 07 e 08
CEP: 38401-136 – Uberlândia - MG
Fone: ??????????????????????????????
E-mail: vanderlei@ufu.br