

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

FLAVIA BRIDI VALENTIM

**ABORDAGEM EM SAÚDE PÚBLICA DA ASSOCIAÇÃO DO CONHECIMENTO,  
CONDIÇÃO PERIODONTAL E CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES  
DIABÉTICOS TIPO 2**

VITÓRIA/ES  
2018

FLAVIA BRIDI VALENTIM

**ABORDAGEM EM SAÚDE PÚBLICA DA ASSOCIAÇÃO DO CONHECIMENTO,  
CONDIÇÃO PERIODONTAL E CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES  
DIABÉTICOS TIPO 2**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Clínica Odontológica do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elizabeth Pimentel Rosetti

VITÓRIA/ES  
2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do  
Espírito Santo, ES, Brasil)  
Bibliotecário: Rafael Lima de Carvalho – CRB-6 MG-002926/O

---

V155a Valentim, Flavia Bridi, 1993 -  
Abordagem em saúde pública da associação do conhecimento,  
condição periodontal e controle glicêmico de pacientes diabéticos tipo 2 /  
Flavia Bridi Valentim – 2018.  
133 f.

Orientador: Elizabeth Pimentel Rosetti.

Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Universidade Federal  
do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Diabetes Mellitus Tipo 2. 2. Periodontite. 3. Hemoglobina A  
Glicosilada. 4. Complicações do Diabetes. 5. Conhecimento. 6. Saúde  
Pública. I. Rosetti, Elizabeth Pimentel. II. Universidade Federal do Espírito  
Santo. Centro de Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 616.314

---

FLAVIA BRIDI VALENTIM

**ABORDAGEM EM SAÚDE PÚBLICA DA ASSOCIAÇÃO DO CONHECIMENTO,  
CONDIÇÃO PERIODONTAL E CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES  
DIABÉTICOS TIPO 2**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Clínica Odontológica do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica.

Aprovada em 06 de fevereiro de 2018.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elizabeth Pimentel Rosetti**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Orientadora**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina Tonini dos Santos**  
**Pacheco**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alice Pfister Sarcinelli**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**

**À minha mãe,  
meu maior exemplo de amor e dedicação.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me sustentado e guiado durante todos os meus anos de estudo, por ter me abençoado com uma família linda e por colocar em meu caminho pessoas tão maravilhosas durante o mestrado.

A minha mãe, Carmen, meu maior exemplo de vida, dedicação e determinação, por ter feito o impossível para me permitir chegar até aqui. Agradeço pela insistência em me oferecer a melhor educação desde o início da vida escolar, mesmo quando isso foi tão difícil. Se não fosse você, com certeza eu não teria conseguido. Serei eternamente grata por tudo o que fez e faz por mim.

A Vinícius, companheiro inseparável, por partilhar comigo todas as emoções durante esse período, pelo apoio, carinho e empenho em me ajudar em absolutamente todos os momentos. Com você o caminho foi mais suave e tranquilo.

A minha orientadora, Elizabeth, pela incrível dedicação à minha orientação, pela disponibilidade, atenção e carinho. Por sempre me ouvir, considerar minhas ideias e estar disponível para qualquer dúvida. Não poderia ter recebido orientação melhor no mestrado. Agradeço também pelas inúmeras oportunidades que me deu e pela confiança depositada em mim.

A Alice, professora e amiga, pelas contribuições na banca de defesa, pelo carinho, incentivo e dedicação em sempre querer o melhor para mim. Sou grata por todas as oportunidades desde a graduação.

Ao professor Sergio, pelas contribuições ao trabalho na banca de qualificação e pela disponibilidade e atenção todas as vezes que precisei de ajuda.

À professora Karina pelas contribuições na qualificação e defesa e pelo carinho desde a graduação.

Às amigas do mestrado, Carol, Lorena e Lygia, por dividirem as angústias e tornarem o caminho mais alegre.

A Ana Paula, Ana Maria, Elaine, Lilian e Marly por me receberem com tanto carinho durante o Estágio em Docência.

A Regina, sempre tão prestativa, pela paciência e disponibilidade em todos os momentos que precisei.

A Rafaela pelo auxílio durante a coleta de dados.

Aos funcionários da Escola Técnica do SUS e das Unidades Básicas de Saúde pela receptividade e auxílio durante a coleta de dados. Agradeço especialmente a Jeusa, Sandra e Sabrina, pela disponibilidade sempre e por me receberem com tanto carinho.

Aos pacientes, pela paciência e atenção durante as entrevistas. Por causa deles é que este trabalho se concretizou. Meu eterno agradecimento.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo pela concessão da bolsa de estudos.

A Selva pelo empenho e dedicação na construção e constante melhoria do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica.

A Universidade Federal do Espírito Santo por me oferecer uma formação de alta qualidade e permitir a realização dos meus sonhos.

## RESUMO

**Introdução:** O controle da periodontite auxilia a prevenção e o controle do diabetes *mellitus* (DM), e a compreensão dessa relação tem potencial de provocar mudanças na política de saúde. **Objetivo:** Verificar, em pacientes diabéticos, hábitos de higiene bucal; encaminhamento, assiduidade e histórico de atendimento odontológico; características clínicas bucais auto-observadas que possam estar relacionadas com a manifestação de periodontite; controle glicêmico do DM e sua relação com a periodontite; conhecimento sobre a doença periodontal (DP) e sua interação com o DM. **Métodos:** Foi realizada uma pesquisa epidemiológica analítica transversal, com 288 pacientes portadores de DM tipo 2 de ambos os sexos, não fumantes, com idade  $\geq 18$  anos e com pelo menos um dente. Utilizou-se um questionário estruturado validado para a coleta dos dados. Num segundo momento, foram selecionados, do total da amostra, apenas os 216 pacientes que possuíam exames de sangue recentes com hemoglobina glicada (HbA1c). O controle adequado do DM foi considerado com HbA1c  $\leq 7\%$ . Realizou-se análise estatística descritiva e regressões logísticas simples e múltipla. **Resultados:** Para a população estudada, mais de 90% dos pacientes relataram escovar os dentes duas vezes ao dia ou mais; mais de 60% informaram ter visitado um dentista no último ano; aproximadamente 80% já realizaram tratamento para DP; a taxa de encaminhamento médico para tratamento odontológico foi entre 13 e 15%; e mais ou menos metade dos pacientes apresentava periodontite. Pacientes com maior escolaridade, que utilizam fio dental diariamente, com periodontite e que receberam tratamento para essa doença apresentaram mais chances de ter recebido informações sobre o que é DP ( $p < 0,05$ ;  $OR > 2$ ). Pacientes com maior escolaridade e com mais tempo de diagnóstico do DM apresentaram maior chance de ter recebido explicação sobre a relação entre DP e DM ( $p < 0,05$ ;  $OR > 2$ ). Dentre os 216 pacientes que possuíam exame de sangue com taxa de HbA1c, 59,72% estavam com o DM controlado. Não foi observada associação significativa ( $p = 0,603$ ) entre controle de HbA1c e presença de periodontite. Com referência aos pacientes com periodontite, também não foi encontrada associação entre controlar a HbA1c, ter sido informado sobre DP ( $p = 0,921$ ) e conhecer a sua relação com o DM ( $p = 0,650$ ). **Conclusão:** Os



pacientes diabéticos deste estudo apresentaram hábitos adequados de higiene bucal, frequência de atendimento e tratamento odontológico, e a menor parte da amostra recebeu encaminhamento médico para o dentista. Foi observada relação entre conhecimento sobre DP e escolaridade, saúde bucal e tratamento odontológico. Não foi encontrada relação entre periodontite e controle glicêmico do DM.

**Palavras-chave:** Diabetes *Mellitus* Tipo 2. Periodontite. Hemoglobina A Glicosilada. Complicações do Diabetes. Saúde Pública.

## ABSTRACT

**Background:** Periodontitis control aids to prevent and control the diabetes mellitus (DM) and the understanding of this relationship has the potential to cause changes health policy. **Aim:** To verify, in diabetic patients, oral hygiene habits; referral, attendance and dental care history; self-observed mouth clinical features that may be related to periodontitis manifestation; DM glycemetic control and its relationship with periodontitis; knowledge of periodontal disease (PD) and its relationship with DM. **Methods:** A cross-sectional epidemiological study was conducted with 288 patients with type 2 DM of both sexes, nonsmokers, aged  $\geq 18$  years and with at least one tooth. A validated structured questionnaire was used to data collection. In a second moment, only the 216 patients who had recent blood tests with glycated hemoglobin (HbA1c) were selected from the total sample. Adequate DM control was considered with HbA1c  $\leq 7\%$ . Descriptive statistical analysis and simple and multiple logistic regressions were performed. **Results:** For the study population, more than 90% of the patients reported brushing their teeth twice a day or more; more than 60% reported having visited a dentist in the last year; approximately 80% have already undergone PD treatment; the medical referral rate for dental treatment was between 13 and 15%; and about half of the patients had periodontitis. Patients with higher education level, who flossing daily, with periodontitis and who received treatment for this disease were more likely to have received information on what is PD ( $p < 0.05$ ; OR  $> 2$ ). Patients with higher education level and longer DM diagnosis had a greater chance of being told about the relationship between PD and DM ( $p < 0.05$ ; OR  $> 2$ ). Of the 216 patients who had a blood test with HbA1c rate, 59.72% had controlled DM. No significant association was observed ( $p = 0.603$ ) between HbA1c control and presence of periodontitis. For the patients with periodontitis, there was also no association between HbA1c control, being told about PD ( $p = 0.921$ ) and know about the relationship between PD and DM ( $p = 0.650$ ). **Conclusion:** The diabetic patients of this study had adequate oral hygiene habits, frequency of care and dental treatment, but only the smallest part of the sample received medical referral to the dentist. It was observed a relationship between the knowledge of PD and its relationship

with education level, oral health and dental treatment. No relationship was found between periodontitis and glycemic control of DM.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Type 2. Periodontitis. Hemoglobin A, Glycosylated. Diabetes Complications. Public Health.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DP	Doença periodontal
ES	Espírito Santo
HbA1c	Hemoglobina glicada A
IDF	International Diabetes Federation
IL	Interleucina
Sida	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SUS	Sistema Único de Saúde
TNF- $\alpha$	Fator de necrose tumoral alfa
UBS	Unidade Básica de Saúde
WHO	World Health Organization

## LISTA DE TABELAS

### **Artigo 1: Associação entre periodontite e diabetes *mellitus* tipo 2: estudo em uma população usuária do Sistema de Saúde Brasileiro**

Tabela 1 – Caracterização da amostra, saúde bucal, controle glicêmico e conhecimento.....29

Tabela 2 – Associação entre HbA1c e periodontite.....30

Tabela 3 – Associação entre HbA1c e conhecimento sobre doença periodontal e sua relação com o diabetes.....30

### **Artigo 2: Uma abordagem em saúde pública sobre a associação do conhecimento de doença periodontal e sua relação com hábitos de higiene e saúde bucal em pacientes diabéticos tipo 2**

Tabela 1 – Caracterização da amostra, saúde bucal e conhecimento sobre diabetes e doença periodontal.....54

Tabela 2 – Associação de escolaridade, tempo de diagnóstico do DM, higiene bucal, presença e tratamento de DP com o conhecimento sobre DP.....55

Tabela 3 – Associação de escolaridade, tempo de diagnóstico do DM, higiene bucal, presença e tratamento de DP com o conhecimento sobre a relação entre DM e DP....56

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	14
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	22
2.1	OBJETIVO GERAL.....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	23
3.1	ARTIGO 1: ASSOCIAÇÃO ENTRE PERIODONTITE E DIABETES <i>MELLITUS</i> TIPO 2: ESTUDO EM UMA POPULAÇÃO USUÁRIA DO SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO .....	23
3.1.1	<b>Introdução</b> .....	25
3.1.2	<b>Metodologia</b> .....	26
3.1.3	<b>Resultados</b> .....	28
3.1.4	<b>Discussão</b> .....	30
3.1.5	<b>Conclusão</b> .....	35
3.1.6	<b>Lista de abreviaturas</b> .....	35
3.1.7	<b>Declarações</b> .....	35
	<b>Referências</b> .....	36
3.2	ARTIGO 2: ASSOCIAÇÃO ENTRE SAÚDE BUCAL E CONHECIMENTO SOBRE DOENÇA PERIODONTAL E DIABETES DE PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2 .....	42
3.2.1	<b>Introdução</b> .....	44
3.2.1.1	Objetivos do estudo.....	45
3.2.2	<b>Materiais e métodos</b> .....	45
3.2.2.1	Desenho do estudo.....	45
3.2.2.2	Coleta dos dados.....	45

3.2.2.3	Análise estatística.....	46
<b>3.2.3</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>46</b>
3.2.3.1	Caracterização da amostra.....	46
3.2.3.2	Associação do conhecimento sobre doença periodontal.....	46
3.2.3.3	Associação do conhecimento sobre a relação entre doença periodontal e diabetes.....	47
<b>3.2.4</b>	<b>Discussão.....</b>	<b>47</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Agradecimentos.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Financiamento .....</b>	<b>50</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>51</b>
	<b>Tabelas .....</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS GERAIS .....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ...</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE B – CARTILHA INFORMATIVA.....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE C – ARTIGO 1 EM VERSÃO NA LÍNGUA INGLESA.....</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE D – ARTIGO 2 EM VERSÃO NA LÍNGUA INGLESA.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>106</b>
	<b>ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....</b>	<b>107</b>
	<b>ANEXO C – AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA TÉCNICA DE SAÚDE DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE.....</b>	<b>111</b>
	<b>ANEXO D – NORMAS DA BMC PUBLIC HEALTH .....</b>	<b>112</b>
	<b>ANEXO E – NORMAS DA JOURNAL OF DIABETES AND ITS COMPLICATIONS.....</b>	<b>122</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Diabetes *mellitus* (DM), ou simplesmente diabetes, é uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não é capaz de produzir insulina, ou quando o organismo não consegue utilizá-la adequadamente. A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas, que age como uma chave para deixar a glicose dos alimentos ingeridos passar da corrente sanguínea para as células do corpo para produzir energia. Não ser capaz de produzir insulina ou utilizá-la de forma ineficaz conduz a níveis de glicose elevados no sangue, denominado hiperglicemia. Em longo prazo, a hiperglicemia está associada a danos ao organismo e à falha de vários órgãos e tecidos.<sup>1-3</sup>

O DM pode ser diagnosticado com base na quantidade de glicose no sangue: a glicose no plasma em jejum de oito horas ( $\geq 126$ mg/dL); o valor de glicose no plasma duas horas depois de um teste de tolerância à glicose oral com 75 gramas de glicose dissolvida em água ( $\geq 200$ mg/dL); ou valores de hemoglobina glicada A (HbA1c) ( $\geq 6,5\%$ ). A glicose se liga irreversivelmente à hemoglobina, levando à formação da HbA1c. Essa fração de glicose não enzimática persiste durante toda a vida do glóbulo vermelho. Assim, os níveis de HbA1c revelam o controle glicêmico do paciente nos últimos três meses. Um objetivo a ser alcançado para os pacientes com DM é o controle glicêmico com HbA1c menor ou igual a 7% (53 mmol / mol), pois, nesse nível, são reduzidas as complicações microvasculares e a mortalidade.<sup>3,4</sup>

Existem três tipos principais de DM: o tipo 1, o tipo 2 e o gestacional. O diabetes tipo 1 é geralmente causado por uma reação autoimune em que o sistema imunológico ataca as células beta pancreáticas, que produzem insulina e por isso pessoas com diabetes tipo 1 têm muito pouca ou nenhuma insulina no organismo. A doença pode afetar pessoas de qualquer idade, mas geralmente se desenvolve em crianças ou adultos jovens. Pessoas com esse tipo de diabetes necessitam de administração de insulina diária para controlar a glicemia e sobreviver.<sup>1,3</sup>

O diabetes tipo 2 é responsável por, pelo menos, 90% de todos os casos de DM. É caracterizado por resistência à insulina e deficiência relativa de insulina. Uma ou ambas das quais podem estar presentes quando o diabetes é diagnosticado. O diabetes tipo 2 pode ocorrer em qualquer idade; pode passar despercebido por muitos anos e é, muitas vezes, detectado quando uma complicação aparece, ou em



um exame de sangue de rotina. Pessoas com diabetes tipo 2 podem, muitas vezes, controlar a sua condição por meio de dieta e exercício. No entanto, ao longo do tempo, a maioria delas necessita de medicamentos orais e/ou de insulina.<sup>1,3</sup>

Já o diabetes gestacional consiste em hiperglicemia diagnosticada no segundo ou terceiro trimestre da gravidez. Desenvolve-se em uma a cada 25 gestações em todo o mundo e está associado a complicações para a mãe e o bebê. Geralmente desaparece após a gravidez, mas as mulheres com diabetes gestacional e seus filhos têm um risco aumentado de desenvolver diabetes tipo 2 mais tarde na vida. Aproximadamente metade das mulheres com história de diabetes gestacional desenvolverão diabetes tipo 2 dentro de cinco a dez anos após o parto.<sup>1,3</sup>

Além disso, há os tipos específicos de diabetes devido a outras causas, como síndromes monogênicas de diabetes (por exemplo, diabetes neonatal ou jovial), doenças do pâncreas (por exemplo, fibrose cística) ou diabetes induzida por drogas ou químicos (por exemplo, no tratamento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Sida) ou após transplante de órgãos).<sup>3</sup>

Os fatores de risco para o desenvolvimento do diabetes tipo 1 ainda estão sendo investigados. No entanto, sabe-se que alguns podem estar associados ao seu desenvolvimento, como história familiar de diabetes, genética, infecções e outras influências ambientais. Já para o diabetes tipo 2, vários fatores de risco têm sido relacionados, como a história familiar de diabetes, excesso de peso, dieta pouco saudável, inatividade física, aumento da idade, hipertensão, etnia, diabetes gestacional e tolerância diminuída à glicose. A tolerância diminuída à glicose é uma categoria de glicemia superior ao normal, porém abaixo do limiar para o diagnóstico do diabetes. No diabetes gestacional, o risco está relacionado com mulheres acima do peso, diagnóstico de tolerância diminuída à glicose ou histórico familiar de diabetes.<sup>1,2</sup>

As pessoas com diabetes têm um risco aumentado para o desenvolvimento de graves problemas de doença que, em longo prazo, impactam significativamente a qualidade de vida. Os sinais e sintomas clássicos do diabetes incluem poliúria, polidipsia, polifagia, fraqueza e fadiga. O DM no estágio final é caracterizado por problemas em muitos órgãos e sistemas, incluindo doença micro e macrovascular (aterosclerose), retinopatia, nefropatia, neuropatia e periodontite. Além disso, as

peças com diabetes também têm um maior risco de desenvolvimento de infecções.<sup>1,2</sup>

Em 2017, segundo a International Diabetes Federation (IDF),<sup>1</sup> 425 milhões de pessoas no mundo tinham diabetes (uma prevalência de 8,8% entre a população adulta) e a doença foi responsável aproximadamente por quatro milhões de mortes. A incidência do diabetes tem aumentado nas últimas três décadas e está crescendo mais rapidamente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde ocorrem mais de 80% das mortes por diabetes no mundo. A estimativa da WHO é de que o diabetes seja a sétima causa de morte em 2030,<sup>2</sup> e em 2045, estima-se que 693 milhões de pessoas no mundo tenham diabetes<sup>1</sup>. Além disso, é alarmante o fato de que metade das pessoas com diabetes não possui diagnóstico.<sup>1</sup>

No ano de 2016, a estimativa da World Health Organization (2016)<sup>5</sup> era de que 8,1% da população brasileira possuíam diabetes e que, do total de mortes no país, 6% foram por essa doença. Segundo a IDF (2017),<sup>1</sup> o Brasil é o 4º país com mais diabéticos no mundo, com 12,5 milhões de pessoas afetadas.

Entretanto, as pessoas com diabetes ter vida longa e saudável, se o seu diabetes for diagnosticado e bem controlado.<sup>2</sup> O manejo do DM requer estratégias individualizadas, centradas no paciente e culturalmente apropriadas, uma vez que diferenças étnicas, sexuais, religiosas, culturais e a condição socioeconômica podem afetar a prevalência e o controle do diabetes. O apoio social leva a melhores resultados clínicos, reduz a sintomatologia psicossocial e estimula a adoção de estilos de vida mais saudáveis.<sup>3</sup> Um bom controle pode, potencialmente, evitar complicações e morte prematura por diabetes, usando: uma pequena quantidade de medicamentos; intervenções para promover estilos de vida saudáveis; educação do paciente para facilitar o autocuidado; controle regular para detecção e tratamento das complicações precocemente por uma equipe multidisciplinar.<sup>2</sup>

Dentro da equipe multidisciplinar, o cirurgião-dentista tem papel fundamental no diagnóstico precoce de complicações relacionadas com o diabetes, como a periodontite, uma doença inflamatória dos tecidos de suporte dos dentes causada por microrganismos específicos.<sup>6-8</sup>

A presença de biofilme na superfície dentária por um período é o principal fator de risco para o desenvolvimento da doença periodontal (DP), que inclui gengivite e periodontite. A qualidade da composição bacteriana do biofilme também influencia o risco para desenvolver a doença.<sup>8</sup> A maioria das formas de DP começa como uma inflamação visível na gengiva que, caso não tratada, em alguns indivíduos suscetíveis, pode propagar-se e envolver áreas mais profundas do periodonto, levando à periodontite,<sup>6</sup> com consequente destruição progressiva do ligamento periodontal e do osso alveolar, resultando na formação de bolsas periodontais, reabsorção do osso alveolar, recessão, hiperemia, edema, sangramento gengival, migração dental, halitose, mobilidade dentária, formação de abscessos e perda dental.<sup>6-8</sup>

A prevalência da periodontite em pacientes com DM varia bastante entre os estudos, tal como 10,1% na pesquisa de Han et al. (2012),<sup>9</sup> 25,3% na de Silva et al. (2010),<sup>10</sup> 47,2% na de Eke et al. (2012),<sup>11</sup> 59,5% na de Rajhans et al. (2011),<sup>12</sup> até 80% no trabalho de Costa et al. (2017).<sup>13</sup> Isso se deve a grandes variações de definição da doença e delineamento da metodologia, principalmente quando não se consideram as extrações, o que dificulta bastante a comparação entre os estudos. Além disso, a periodontite difere significativamente entre as populações, em especial entre raças/etnias, por exemplo, em estudos que mostram a periodontite mais prevalente na África e em populações de descendência africana do que em caucasianos na Europa e na América do Norte.<sup>14</sup>

É geralmente aceito que a doença periodontal é mais prevalente e mais grave em pessoas com diabetes do que em pessoas não diabéticas. Com isso, os sinais e sintomas periodontais são reconhecidos como a "sexta complicação" do diabetes.<sup>15</sup>

Desde aproximadamente 1989, a Odontologia tem voltado sua atenção para examinar a possível relação entre a contribuição da infecção oral e o risco para a doença sistêmica no indivíduo. Na primeira metade do século XX, o conhecimento dessa relação era principalmente baseado no depoimento e testemunho de dentistas e médicos, e não havia evidências científicas. Entretanto, nos últimos anos, vários estudos foram e ainda são realizados para examinar com precisão a relação entre periodontite e doença sistêmica.<sup>16</sup>

Inicialmente, cientistas em Odontologia voltaram sua atenção para a compreensão da “plausibilidade biológica” de como a periodontite poderia se constituir em fator de risco para a doença sistêmica. Notaram que as bactérias da infecção subgengival anaeróbia e seus produtos, assim como mediadores inflamatórios produzidos pelos tecidos periodontais, poderiam, via circulação sanguínea, alcançar e afetar locais e órgãos distantes e contribuir para o desenvolvimento de doenças sistêmicas.<sup>7,16</sup>

Reconhecendo que realmente era possível compreender como a periodontite poderia contribuir para o desenvolvimento da doença sistêmica (a “plausibilidade biológica”), a Odontologia então voltou sua atenção para examinar as informações epidemiológicas existentes para ver se uma relação entre periodontite e doença sistêmica poderia ser extraída desse conjunto de dados. Durante anos, muitos estudos epidemiológicos foram conduzidos sobre a condição de saúde de várias populações, como o de Loesche (1994),<sup>17</sup> no qual foi possível associar que indivíduos com doença periodontal avançada possuíam alta prevalência de doença cardíaca coronariana e acidente vascular encefálico. No estudo de Offenbacher et al. (1996),<sup>18</sup> os autores concluíram que as doenças periodontais representam um fator de risco clinicamente significativo para o nascimento prematuro de bebês de baixo peso, como consequência de trabalho de parto prematuro ou ruptura prematura das membranas. Já os estudos de Grossi et al. (1997)<sup>19</sup> e Grossi e Genco (1998)<sup>20</sup> concluíram que um tratamento eficaz da infecção periodontal e redução da inflamação periodontal está associado a uma redução no nível de HbA1c, o que sugere que o controle da infecção periodontal crônica é essencial para alcançar o controle em longo prazo do DM.

Com essas crescentes evidências, observa-se que os indivíduos com periodontite podem ter risco aumentado de complicações médicas adversas. Um grande número de estudos tem indicado que esse risco parece ser independente de outros fatores comportamentais e médicos conhecidos e também parece estar relacionado com a severidade da doença periodontal. Uma maneira de examinar o impacto global da doença periodontal na saúde sistêmica é considerar o seu efeito no risco de mortalidade por qualquer causa.<sup>21</sup>

DeStefano et al. (1993)<sup>22</sup> avaliaram essa relação em um estudo realizado nos Estados Unidos com o objetivo de investigar a associação entre a periodontite e o

risco de doença cardíaca coronária, com 9.760 adultos que participaram de uma pesquisa de saúde no início de 1970. Foi realizado um estudo prospectivo de coorte em que os participantes foram submetidos a um exame odontológico padrão no início da pesquisa e foram acompanhados até 1987. Os resultados mostraram que, entre todos os sujeitos incluídos na análise, aqueles com periodontite tiveram um aumento de 25% do risco de doença cardíaca coronária em relação aos que tinham doença periodontal mínima. A má higiene oral, determinada pela extensão de biofilme e cálculo dentário, também foi associada a um aumento da incidência de doença cardíaca coronariana.

Outro trabalho, também nos Estados Unidos, avaliou a relação da periodontite e mortalidade por qualquer causa no VA Dental Longitudinal Study e Normative Aging Study, um estudo prospectivo de coorte sobre os determinantes de doença em homens idosos. Foram selecionados para participar da pesquisa 804 indivíduos de boa condição de saúde geral em meados da década de 1960, para avaliação da relação entre a condição periodontal e as causas de morte por um período de 25 anos de acompanhamento. Foi encontrado que o estado periodontal, no início da pesquisa, foi um preditor independente e significativo da mortalidade nesse grupo. Para cada aumento de 20% na média de perda radiográfica de osso alveolar, o risco de morte aumentou 51%, valor semelhante ao risco para tabagismo.<sup>23</sup>

Assim, nas últimas décadas, a associação entre periodontite e desenvolvimento de doenças sistêmicas tem recebido atenção crescente. As evidências atuais reiteram os estudos históricos de que a inflamação causada por infecções periodontais afeta não só o ambiente da cavidade bucal, mas também os órgãos sistêmicos.<sup>7</sup>

Trabalhos mais recentes comprovam essa relação, como o de Yu et al. (2015),<sup>24</sup> em que foi realizado um estudo de coorte com mulheres de meia-idade e pôde-se confirmar a associação entre a presença de periodontite e altas taxas de eventos cardiovasculares. Na pesquisa de Christiakov et al. (2016),<sup>25</sup> é relatado que as bactérias periodontopatogênicas e seus produtos podem ser envolvidos em todos os estágios da formação da aterosclerose, mas, apesar de estudos observacionais indicarem que a infecção periodontal pode aumentar o risco de doença cardiovascular, essas observações não proporcionam uma forte evidência de que as bactérias do biofilme dental podem servir como um agente causador da doença

cardiovascular. Já o estudo de Soroye et al. (2015)<sup>26</sup> confirma a doença periodontal como um risco provável de resultados adversos da gravidez, como parto prematuro e baixo peso do bebê ao nascer.

Com relação à associação entre DM e periodontite, sabe-se que são doenças crônicas altamente prevalentes com muitas semelhanças na patobiologia e com uma relação bidirecional,<sup>27</sup> em que o diabetes aumenta o risco, a extensão e a severidade da periodontite, especialmente se mal controlado.<sup>28-30</sup> A periodontite avançada também compromete o controle glicêmico.<sup>28,30</sup>

A ligação mecanicista entre a periodontite e o controle glicêmico alterado ainda não está clara. Acredita-se que mediadores pró-inflamatórios, como interleucina (IL)-6, fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e proteína C reativa, são expressos a partir dos locais inflamados no periodonto como resultado do estímulo microbiano ou resposta do hospedeiro. Esses mediadores entram na circulação sanguínea sistêmica e interferem na função dos receptores de insulina, derrubando, assim, o processo de sinalização, o que contribui para a resistência à insulina e redução da homeostase da glicose.<sup>31</sup>

Em contrapartida, em pacientes com diabetes e periodontite, foi comprovado que citocinas inflamatórias, como IL-1 $\beta$  e IL-6, e a relação entre o fator nuclear *kappa* ligante de receptor B e a osteoprotegerina são elevadas em comparação com aqueles somente com periodontite. A hiperglicemia associada ao diabetes leva a alterações na hemostasia do osso alveolar e na formação de produtos finais de glicosilação avançada, que desempenham um papel pró-inflamatório e pró-oxidativo nas células. Além disso, a infecção periodontal potencializa o círculo vicioso do diabetes, levando a uma destruição periodontal mais rápida.<sup>32</sup>

Nesse cenário, diversos estudos têm sido realizados com o intuito de avaliar a influência do tratamento da doença periodontal, tanto convencional quanto cirúrgico, na melhoria do controle glicêmico em pacientes diabéticos. Trabalhos como os de Goel et al. (2017),<sup>33</sup> Hasuike (2017),<sup>34</sup> Teshome e Yitayeh (2017)<sup>35</sup> e Nazir (2017)<sup>36</sup> observaram redução nos níveis de HbA1c após terapia periodontal. Entretanto, outros estudos, como os de Wang et al. (2014),<sup>37</sup> Simpson et al. (2015),<sup>38</sup> Engebretson et al. (2013)<sup>39</sup> e Pérez-Losada et al. (2016),<sup>40</sup> não encontraram essa relação.

Na outra via dessa relação bidirecional, Katagiri et al. (2013)<sup>41</sup> realizaram um estudo que comprovou a relação entre a adequação do controle glicêmico sem tratamento periodontal e seu impacto positivo na melhoria da condição periodontal. Porém, segundo Gurav et al. (2016),<sup>6</sup> considerando a heterogeneidade desses estudos e as limitações nos desenhos metodológicos, seria muito prematuro extrair conclusões e extrapolações explícitas. No entanto, não há evidências claras de uma relação entre o tratamento periodontal e o controle glicêmico melhorado em pacientes com DM tipo 2.

Assim, observa-se que o controle de doenças bucais é um importante fator na prevenção e auxílio à manutenção dessas condições sistêmicas. Em termos de economia médica, a compreensão da relação entre periodontite e doenças sistêmicas tem o potencial de provocar mudanças na política de saúde, garantindo benefícios econômicos, uma vez que os custos com os cuidados no tratamento do diabetes e complicações relacionadas aumentam em 12% as despesas globais dedicadas à saúde.<sup>1,7</sup>

Além de o tratamento com insulina e outros medicamentos essenciais ser custoso financeiramente para os indivíduos e suas famílias, o diabetes também tem um impacto econômico substancial para os países e seus sistemas de saúde. Isso se deve ao aumento do uso de serviços de saúde, à perda de produtividade e à necessidade de tratamento em longo prazo para complicações relacionadas com o diabetes. A maioria dos países despende entre 5% e 20% do total de seus gastos em saúde com o diabetes. Com um custo tão alto, a doença representa um desafio significativo para os sistemas de saúde e um obstáculo para o desenvolvimento econômico sustentável.<sup>1</sup>

Por isso, os profissionais da saúde devem estar cientes dos potenciais efeitos negativos da relação bidirecional entre o DM e a periodontite e da necessidade de intervenções preventivas para evitar a ocorrência dessas doenças. Nesse sentido, a medicina periodontal promove uma forte colaboração entre os profissionais médicos e odontológicos, o que implica uma melhor comunicação e uma abordagem de equipe eficaz na prática clínica.<sup>6,7</sup>

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a associação entre o conhecimento e a relação entre periodontite e controle glicêmico de pacientes diabéticos atendidos em Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Vitória - Espírito Santo (ES).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar, em pacientes diabéticos atendidos por UBS do município de Vitória/ES:

- a) hábitos de higiene bucal;
- b) encaminhamento, assiduidade e histórico de atendimento odontológico;
- c) características clínicas bucais auto-observadas que possam estar relacionadas com a manifestação de periodontite;
- d) controle glicêmico do diabetes e sua relação com a periodontite;
- e) conhecimento sobre doença periodontal e sua interação com o diabetes.



### 3 RESULTADOS

#### 3.1 ARTIGO 1: ASSOCIAÇÃO ENTRE PERIODONTITE E DIABETES *MELLITUS* TIPO 2: ESTUDO EM UMA POPULAÇÃO USUÁRIA DO SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO<sup>1</sup>

Flavia Bridi Valentim <sup>a</sup>, Elizabeth Pimentel Rosetti <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brasil. CEP 29043-900. *E-mail*: flaviabridi@hotmail.com

<sup>b</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brasil. CEP 29043-900. *E-mail*: elizabethrosetti@yahoo.com.br

Autor de correspondência:

Flavia Bridi Valentim

Endereço: Rua Aloísio Simões, 519/102, Bento Ferreira, Vitória, ES, Brasil. CEP 29050-639.

*E-mail*: flaviabridi@hotmail.com

Telefone: 55 27 9-9925-9080

---

<sup>1</sup>Artigo elaborado de acordo com as normas técnicas da BMC Public Health.

## Resumo

**Introdução:** Pesquisas têm estudado a relação entre periodontite e diabetes *mellitus*, e a compreensão dessa relação tem potencial de mudar a política de saúde. O objetivo deste trabalho foi investigar, em pacientes com DM tipo 2, a associação entre periodontite, conhecimento e controle glicêmico.

**Métodos:** Foi realizada uma pesquisa epidemiológica analítica transversal, que incluiu 216 pacientes com diabetes *mellitus* tipo 2, não fumantes, que tivessem exames de sangue recentes com hemoglobina glicada A (HbA1c). Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário estruturado validado. O controle adequado do diabetes foi considerado com HbA1c  $\leq 7\%$ . Realizou-se análise estatística descritiva e regressões logísticas simples e múltipla.

**Resultados:** Do total, 93,51% dos pacientes relataram escovar os dentes pelo menos duas vezes por dia, 62,5% visitaram o dentista no último ano, 81,48% já realizaram tratamento para doença periodontal, 43,52% relataram apresentar periodontite e 59,72% estavam com o diabetes controlado. Não foi observada associação significativa ( $p=0,603$ ) entre controle de HbA1c e presença de periodontite. Quanto aos pacientes com periodontite, também não foi encontrada associação entre controlar a HbA1c, ter sido informado sobre doença periodontal ( $p=0,996$ ) e sua relação com o diabetes ( $p=0,659$ ;  $p=0,973$ ).

**Conclusão:** Foram observados hábitos adequados de higiene bucal e frequência de atendimento e tratamento odontológico. Não foi identificada relação entre periodontite e diabetes na amostra, bem como, em pacientes com periodontite, não se observou associação do controle do diabetes com o conhecimento sobre a doença periodontal e sua relação com o diabetes, o que pode ser justificado pelo atendimento integral por uma equipe de saúde multiprofissional.

**Palavras-chave:** Type II Diabetes Mellitus, Periodontitis, Epidemiology, Glycosylated Hemoglobin A, Health Services Accessibility, Oral Health, Dental Health Services, Diabetes Complications

### 3.1.1 Introdução

O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não é capaz de produzir insulina, ou quando o corpo não consegue fazer bom uso da insulina que produz. Isso pode conduzir à hiperglicemia que, em longo prazo, está associada a danos ao corpo e à falha de vários órgãos e tecidos [1]. O DM tipo 2 é responsável por, pelo menos, 90% de todos os casos de DM e é caracterizado por resistência à insulina e deficiência relativa de insulina [1,2].

Em 2017, constatou-se que 425 milhões de pessoas no mundo tinham DM, o que representa 8,8% da população adulta. Neste ano havia 12,5 milhões de pessoas afetadas pela doença no Brasil. A incidência de DM tem aumentado nas últimas três décadas e está crescendo cada vez mais rapidamente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. A estimativa da World Health Organization (WHO) é de que o DM seja a sétima causa de morte no mundo em 2030 [1,3,4].

Entretanto, as pessoas com DM podem ter vida longa e saudável, se a doença for diagnosticada e bem controlada, com pequena quantidade de medicamentos; intervenções para promover estilos de vida saudáveis; educação do paciente para facilitar o autocuidado; controle regular para detecção e tratamento das complicações precocemente por uma equipe multidisciplinar [3].

Dentro da equipe multidisciplinar, o cirurgião-dentista tem papel fundamental no diagnóstico precoce de complicações relacionadas com o DM, como a periodontite, uma infecção bacteriana localizada na gengiva e nos tecidos de sustentação dos dentes, causando perda de inserção do ligamento periodontal no cemento com consequente formação de bolsas periodontais, reabsorção do osso alveolar, recessão, hiperemia, edema, sangramento gengival, migração dental, halitose, mobilidade dentária, formação de abscessos e perda dental [5,6].

Um estudo realizado com o objetivo de avaliar a relação entre a condição periodontal e as causas de morte acompanhou uma coorte por um período de 25 anos. Foi observado que, para cada aumento de 20% na média de perda radiográfica de osso alveolar, o risco de morte aumentou 51%, valor semelhante ao risco para tabagismo, justificando a importância do controle da doença periodontal [7].

A periodontite tem sido considerada como a "sexta complicação" do DM [8]. Estudos têm comprovado o estabelecimento de uma relação bidirecional entre periodontite e DM, nos quais o DM se apresenta como um fator de risco para a periodontite, bem como a periodontite influencia o controle glicêmico [9]. Entretanto, alguns autores não encontraram esses resultados e os atribuem a diferenças nos métodos e critérios estabelecidos para realização das pesquisas [10].

A compreensão da relação entre periodontite e doenças sistêmicas, como o DM, tem o potencial de provocar mudanças na política de saúde, garantindo benefícios econômicos. Além disso, a comunidade médica deve estar ciente dos potenciais efeitos negativos de infecções periodontais na saúde sistêmica. A medicina periodontal promove uma forte colaboração entre os profissionais médicos e odontológicos, o que implica uma melhor comunicação e uma abordagem de equipe eficaz na prática clínica [6].

Assim, o objetivo deste estudo foi descrever questões relacionadas com a saúde bucal e investigar a associação da condição periodontal autorreferida dos pacientes diabéticos com o controle glicêmico, a fim de analisar a existência de uma relação bidirecional. Além disso, objetivou-se avaliar, em pacientes com periodontite, a associação entre o controle glicêmico e o conhecimento dos pacientes sobre doença periodontal (DP) e sua relação com o DM.

### **3.1.2 Metodologia**

Foi realizada uma pesquisa epidemiológica analítica do tipo transversal, com 216 pacientes portadores de DM tipo 2, de ambos os sexos, com 18 anos de idade ou mais, cadastrados no Programa de Hipertensão e Diabetes de três Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Vitória, Espírito Santo (ES). A amostra calculada foi representativa para os 1220 pacientes diabéticos adscritos nas UBS pesquisadas. Foram incluídos pacientes com pelo menos um dente presente na boca e que tivessem feito exames recentes de controle da glicemia. Foram excluídos pacientes fumantes devido à comprovação científica de que há uma relação causal entre tabagismo e doença periodontal [11,12]. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo sob o nº 1.749.053. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido voluntariamente.

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário estruturado validado [13], aplicado por um único examinador previamente treinado durante um período de nove meses. Foram realizadas perguntas fechadas com o intuito de avaliar questões sociodemográficas, econômicas, hábitos de higiene bucal, presença de periodontite, acesso e assiduidade ao tratamento odontológico e conhecimento sobre doença periodontal e sua relação com o diabetes. Para a definição da presença de periodontite, foram feitas perguntas sobre mobilidade e migração dental, recessão gengival, perda dentária sem exodontia pelo cirurgião-dentista e perda óssea. Em caso de pelo menos uma resposta positiva, o paciente foi considerado como portador de periodontite, assim como nos estudos de Jimenez et al. (2012) [14] e Khader et al. (2015) [15].

Os pacientes foram convidados a participar da pesquisa durante o período de espera para a consulta médica. O tempo para responder ao questionário foi de cinco a dez minutos. Ao final da pesquisa, todos os participantes receberam uma cartilha explicativa e orientações sobre o diabetes, doença periodontal e sua relação bidirecional.

O controle do diabetes dos pacientes entrevistados foi determinado pela porcentagem de hemoglobina glicada A (HbA1c), por meio de dados secundários de exames de sangue prévios realizados pelos pacientes, coletados no prontuário digital do município de Vitória/ES nas próprias UBS, por um único examinador. Estabeleceu-se o valor de HbA1c 7% como limite para considerar o paciente com o diabetes controlado, como recomendado pela American Diabetes Association (2018) [2].

O *software* utilizado para a realização da análise foi o IBM SPSS *Statistics* versão 24. A análise estatística foi iniciada pela estatística descritiva e, para verificar se os fatores influenciam o controle da hemoglobina glicada, presença de periodontite e conhecimento sobre doença periodontal (DP) e sua relação com o DM, foram utilizadas as regressões logísticas simples e múltipla. O nível de significância utilizado em todas as análises foi de 5% com intervalo de confiança de 95%.

### 3.1.3 Resultados

A média de idade da amostra foi de 62,63 anos (desvio padrão=10,86 anos). A maior parte foi do sexo feminino, com renda familiar mensal de até três salários mínimos e com diagnóstico de diabetes há oito anos ou menos. Foram observados bons hábitos de higiene bucal e de consulta com cirurgião-dentista (Tabela 1).

Quanto à saúde periodontal, 43,52% relataram possuir periodontite e 81,48% já receberam tratamento para essa condição. Sobre o controle do diabetes, 59,72% possuíam HbA1c igual ou menor que 7% e, portanto, estavam controlados (Tabela 1).

Com referência às orientações recebidas, aproximadamente 20% relataram que foram informados sobre a relação entre a DP e o DM, apesar de 63,89% acreditarem que há essa relação (Tabela 1).

Não houve associação estatisticamente significativa ( $p=0,603$ ;  $OR=1$ ) entre o controle de HbA1c e a presença ou não de periodontite pela regressão logística simples (Tabela 2). Para pacientes com DP, também não foi encontrada associação do controle de HbA1c com o recebimento de informações sobre o que é DP ( $p=0,921$ ), sobre ter sido orientado sobre a relação entre DP e DM ( $p=0,650$ ) e se acredita existir relação entre a DP e o DM ( $p=0,925$ ), pelas regressões logísticas simples e múltipla ( $OR=1$ ) (Tabela 3).

Tabela 1 – Caracterização da amostra, saúde bucal, controle glicêmico e conhecimento

		Média 62,63 Mínimo-Máximo 28-93	Desvio padrão 10,86 Mediana 63
		n	%
Idade	Masculino	82	37,96
	Feminino	134	62,04
Renda familiar mensal (em salários mínimos*)	< 3	165	76,39
	≥ 3 a <5	27	12,50
	≥ 5	24	11,11
Tempo de diagnóstico do diabetes	≤ 8 anos	130	60,19
	> 8 anos	86	39,81
Frequência de escovação dos dentes	Não escova	0	0,00
	1 vez ao dia	14	6,48
	2 vezes ao dia	69	31,94
	3 vezes ao dia ou mais	133	61,57
Frequência de uso do fio dental	Não utiliza	98	45,37
	1 a 3 vezes por semana	33	15,28
	Diariamente	85	39,35
Última visita ao dentista para controle ou tratamento	≤1 ano	135	62,50
	> 1 ano	81	37,50
Recebeu encaminhamento médico para tratamento odontológico	Não	183	84,72
	Sim	33	15,28
Presença de periodontite	Não	122	56,48
	Sim	94	43,52
Histórico de tratamento para doença periodontal	Não	40	18,52
	Sim	176	81,48
Controle de HbA1c	Não	87	40,28
	Sim	129	59,72
Recebeu informações sobre o que é doença periodontal	Não	149	68,98
	Sim	67	31,02
Recebeu explicação sobre a relação entre doença periodontal e diabetes	Não	170	78,70
	Sim	46	21,30
Acredita que existe relação entre doença periodontal e diabetes	Não	78	36,11
	Sim	138	63,89

\* 1 salário mínimo ≈ U\$290

Tabela 2 – Associação entre HbA1c e periodontite

		HbA1c não controlada		HbA1c controlada		OR*	Valor p
		n	%	n	%		
Presença de periodontite	Não	51	58,62	71	55,04	1	-
	Sim	36	41,38	58	44,96	1,157 (0,668-2,006)	0,603

OR - *Odds Ratio*; com HbA1c controlada é a categoria de referência da variável dependente; \*.regressão logística simples.

Tabela 3 – Associação entre HbA1c e conhecimento sobre doença periodontal e sua relação com o diabetes

		HbA1c não controlada		HbA1c controlada		OR*	Valor p
		n	%	n	%		
Recebeu informações sobre o que é doença periodontal <sup>1</sup>	Não	30	55,56	19	47,50	1	-
	Sim	24	44,44	21	52,50	1,043 (0,454-2,399)	0,921
Recebeu explicação sobre a relação entre doença periodontal e diabetes <sup>1</sup>	Não	38	70,37	30	75,00	1	-
	Sim	16	29,63	10	25,00	1,244 (0,485-3,193)	0,650
Acredita que existe relação entre doença periodontal e diabetes? <sup>1</sup>	Não	14	25,93	9	22,50	1	-
	Sim	40	74,07	31	77,50	1,048 (0,399-2,749)	0,925

OR – *Odds Ratio*; com HbA1c controlada é a categoria de referência da variável dependente.

<sup>1</sup>.Somente os que têm doença periodontal; \*.regressão logística simples.

### 3.1.4 Discussão

Esse estudo é um dos poucos na literatura que estudou a importância da atenção primária no estabelecimento de uma relação bidirecional entre o DM e a periodontite.

Foi avaliada a relação entre o controle do diabetes *mellitus* (DM) pelo nível de HbA1c e a periodontite em pacientes com diabetes tipo 2 (Tabela 2), além de avaliar, em pacientes periodontalmente comprometidos, a associação entre o



controle do diabetes e o autorrelato de conhecimento e informações recebidas sobre a doença periodontal (DP) e sua relação com o DM (Tabela 3).

Foram testadas as hipóteses nulas de que o controle glicêmico não está associado à presença de periodontite e de que o controle glicêmico de pacientes com periodontite não está associado ao conhecimento sobre doença periodontal e diabetes. Foi observado que, para essa amostra, não houve relação estatisticamente significativa entre os fatores estudados.

A periodontite e o DM são doenças crônicas comuns e complexas com uma relação bidirecional. O DM está associado ao aumento da prevalência e severidade da periodontite e a periodontite severa está relacionada com o controle glicêmico inadequado [9,16]. Diante dos dados observados nesta pesquisa, vê-se a situação inversa do que seria necessário para o estabelecimento de uma relação bidirecional, em que a maior parte da amostra apresenta adequado controle glicêmico e condição periodontal saudável. Por isso, entende-se que a chance para o desenvolvimento ou agravamento de ambas é menor, e o risco, segundo a regressão logística simples, é o mesmo em toda a amostra (OR=1).

Além disso, a literatura aponta que quanto mais pobre for o controle glicêmico e maior a duração do diabetes, maior será a prevalência e gravidade da periodontite [17]. Neste estudo, a maior parte da amostra apresenta menos de oito anos de diagnóstico de diabetes, podendo justificar não ter sido encontrada essa relação, pois o pouco tempo do diabetes pode não ter sido suficiente para produzir destruição periodontal significativa. Campus et al. (2005) [18] afirmam que pacientes com diabetes de longa duração apresentam uma propensão a negligenciar sua saúde bucal, entretanto, no presente estudo, além de a maioria dos pacientes ter diabetes há pouco tempo, como mencionado, observa-se relato de bons hábitos de higiene bucal. Mais de 90% da população estudada relatou escovar os dentes de duas a três vezes por dia e mais da metade informou utilizar o fio dental pelo menos uma vez por semana, o que implica diretamente uma condição periodontal mais saudável do que os que não apresentam bons hábitos de higiene [19].

Assim como no presente estudo, outros trabalhos também não encontraram essa relação bidirecional com significância estatística e utilizaram métodos tanto para a determinação da presença de periodontite quanto para o controle de HbA1c

diferentes entre si [10,11,20-26]. Nesse contexto, deve-se observar a falta de definições uniformes para a determinação desses parâmetros, o que pode levar a variações na prevalência e dificultar as comparações entre os estudos.

O ponto de corte para a definição do controle do diabetes pela HbA1c sofre grandes variações entre os estudos, como de 7% até 9% [20-22,25,26], o que altera a proporção de diabéticos controlados ou não. Entretanto, no presente estudo, assim como no trabalho de Kiedrowickz et al. (2015) [22], foi utilizado o corte de 7% por ser o recomendado pela American Diabetes Association (2018) [2] para a maior parte da população com diabetes tipo 2, com o objetivo de reduzir as complicações microvasculares.

Knight et al. (2015) [10] analisaram dados de pesquisas para comparar as estimativas da força da associação entre DM e periodontite. Apontaram algumas dúvidas e afirmaram que essa relação não está clara. Para a identificação da doença periodontal, utilizaram 14 definições diferentes, porém o diabetes só foi associado a um maior risco de periodontite quando foram utilizadas apenas duas das 14 definições. Uma limitação dos estudos é a dependência do método usado na avaliação da periodontite e a definição do diabetes.

Para a determinação da periodontite, este estudo utilizou o autorrelato do paciente a partir de perguntas sobre periodontite, assim como Ahdi et al. (2015) [20] e Oliveira et al. (2016) [23], uma vez que esse método se mostra como um bom preditivo da condição clínica periodontal [13,15]. Já os trabalhos de Knight et al. (2015) [10], Han et al. (2012) [11], Comisso et al. (2011) [21], Kiedrowickz et al. (2015) [22], Silva et al. (2010) [24] e Yonkekura et al. (2017) [25] utilizaram parâmetros clínicos para determinação da condição periodontal, mas também não encontraram resultados estatisticamente significantes para a relação entre diabetes e periodontite.

O acesso aos cuidados de saúde é um importante fator que influencia a progressão da DP, incluindo atendimento odontológico, higiene bucal, atividade física e acesso a medicamentos [26-28]. Na organização do atendimento aos pacientes com diabetes nas UBS em que foi realizado o estudo, é respeitado um dos mais importantes princípios do Sistema Único de Saúde, o da integralidade. Por isso, o paciente recebe assistência por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, enfermeiros, cirurgiões-dentistas, técnicos de enfermagem, farmacêuticos,

educadores físicos, dentre outros profissionais. Isso pode justificar o fato de que a maior parte da população apresenta bons hábitos de higiene e condição periodontal saudável.

Nesta pesquisa, mais de 80% da amostra já receberam algum tipo de tratamento periodontal, seja convencional, seja cirúrgico, corroborando estudos que comprovam que o tratamento periodontal, tanto convencional quanto cirúrgico, tem sido associado a melhorias no controle glicêmico em pacientes diabéticos, com redução dos níveis de HbA1c [29-35]. Diante disso, vê-se que o tratamento periodontal associado aos medicamentos hipoglicemiantes orais tem um impacto significativo no controle glicêmico de pacientes com DM tipo 2. Por isso, é aconselhável que esses pacientes recebam tratamento periodontal regular e acompanhamento para que possam reduzir a incidência de complicações relacionadas com o diabetes [34]. Essa recomendação é seguida por mais de 60% dos pacientes deste estudo que relataram ter se consultado com um cirurgião-dentista no último ano, implicando positivamente sua saúde bucal.

Neste ambiente de atendimento integral, apenas a menor parte dos pacientes relatou ter recebido encaminhamento médico para tratamento odontológico, uma vez que a maioria já estava em acompanhamento com o cirurgião-dentista, o que reflete a qualidade do acesso aos serviços oferecidos pela UBS e a integralidade no ambiente de atenção primária como promotor de saúde e diferenciador de desfechos com benefícios à saúde da população.

Apesar disso, menos de um terço dos pacientes relatou ter sido informado sobre o que é a DP e sua relação com o DM, o que pode ocorrer pelo fato de as consultas serem rápidas ou por uma falta de conhecimento dos próprios profissionais, como sugerem Habashneh et al. (2010) [36] e Umeizudike et al. (2015) [37]. Há que se ressaltar também a possibilidade do viés de memória dos pacientes, que, devido até mesmo ao avançar da idade pela maioria da amostra, podem não se recordar de orientações já recebidas [38]. Quando realizada associação, observou-se que o paciente com periodontite que recebeu orientações não apresentou melhor controle glicêmico do que os que não foram orientados. O mesmo ocorre para o grupo que relatou acreditar existir essa relação bidirecional. Assim, a chance para a manutenção do controle glicêmico dos pacientes com periodontite e que já

receberam orientações é a mesma daqueles que não foram orientados (OR=1), provavelmente por essa integralidade no tratamento.

Mesmo com essa pequena parcela de pacientes que relataram já terem sido informados, mais da metade disseram que acreditam que existe relação bidirecional entre DP e DM, mostrando que o diabético é informado por outros meios, não apenas pelo serviço médico, como descrito nos estudos de Habashneh et al. (2010) [36], Bahammam et al. (2015) [39] e Eldarrat (2011) [40], em que os pacientes relataram saber da relação por televisão, *internet*, revistas, escola, familiares e amigos, além dos tradicionais meios: médico, cirurgião-dentista e enfermeiro. Se essas orientações fossem dadas com maior frequência pelos profissionais da saúde, talvez os pacientes pudessem apresentar condições periodontais e controle glicêmico ainda melhores. Por isso a importância de um atendimento multiprofissional e de qualidade, em que os pacientes sejam orientados por todos os profissionais da saúde e encaminhados para prevenção ou tratamento em várias áreas [5, 34].

Alguns autores sugerem a utilização de ferramentas de triagem pelos cirurgiões-dentistas, visto seu importante papel no manejo de pessoas com diabetes, para identificação de pacientes com alto risco, para que possam ser encaminhados à investigação e diagnóstico precoce pelos médicos [9]. São relatadas também ferramentas valiosas para a utilização pelos médicos, como reportado por Ahdi et al. (2015) [20], que sugeriram um questionário sobre saúde bucal para a identificação de condições de saúde bucal insatisfatórias em pacientes com DM, especialmente a DP não tratada, o que auxiliaria no encaminhamento correto para o cirurgião-dentista e diagnóstico precoce de patologias periodontais e, conseqüentemente, na melhora no controle do diabetes. Assim, no contexto de integralidade da atenção em que foi realizado este estudo, sugere-se a descentralização do atendimento e da transmissão de informação pela tríade médico, cirurgião-dentista e enfermeiro, e a utilização destas ferramentas de triagem por outros profissionais, como técnicos e auxiliares de enfermagem e de saúde bucal.

Além dos benefícios já discutidos para o paciente, a redução na incidência e prevalência da periodontite e do diabetes pode minimizar seu impacto financeiro nos sistemas de saúde [35,41], uma vez que, com menos pacientes doentes, será

necessária menor dispensa de remédios e redução de custos associados ao atendimento e tratamento clínicos. Por isso, investir em prevenção de doenças é não só uma estratégia necessária no quesito saúde, como também inteligente do ponto de vista econômico. A importância da oferta de um serviço de saúde de qualidade e o investimento em prevenção e atenção integral aos pacientes, como observado neste estudo, se mostram como a melhor estratégia para cuidados em saúde, apesar das falhas e necessidades ainda existentes. Com isso, fica evidente que é preciso investir em prevenção e controle de doenças crônicas, com benefícios para a saúde do paciente e para o orçamento do sistema de saúde.

### **3.1.5 Conclusão**

Os pacientes diabéticos deste estudo apresentaram hábitos adequados de higiene bucal e frequência de atendimento e tratamento odontológicos. Não foi encontrada relação entre periodontite e diabetes, bem como associação do controle glicêmico com conhecimento sobre doença periodontal e sua relação bidirecional com o diabetes em pacientes com periodontite, o que pode ser justificado pelo atendimento integral por uma equipe de saúde multiprofissional no ambiente em que foi realizado o estudo.

### **3.1.6 Lista de abreviaturas**

DM –	Diabetes <i>mellitus</i>
DP –	Doença periodontal
ES –	Espírito Santo
HbA1c –	Hemoglobina glicada A
UBS –	Unidades Básicas de Saúde
WHO –	World Health Organization

### **3.1.7 Declarações**

Aprovação ética e consentimento para participar

Este trabalho foi aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo sob o nº 1.749.053.

#### Consentimento para publicação

Não aplicável.

#### Disponibilidade dos dados

Os dados usados e/ou analisados durante o presente estudo estão disponíveis com o autor de correspondência mediante solicitação.

#### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

#### Financiamento

Este trabalho foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.

#### Contribuições dos autores

FBV realizou o desenvolvimento do projeto, coleta de dados, avaliação dos resultados e redação do artigo científico.

EPR realizou o desenvolvimento de projeto, orientação da coleta de dados, avaliação dos resultados e redação do artigo científico. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do artigo.

#### Agradecimentos

À Escola Técnica de Saúde do Sistema Único de Saúde por autorizar a coleta dos dados.

#### **Referências**

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas – Eighth Edition. 2017. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas>. Accessed 24 Mar 2018.

2. American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2018;41(suppl 1):S1-S159.
3. World Health Organization (WHO). Global reports on diabetes. Geneva. 2016 <http://www.who.int/diabetes/global-report/en>. Accessed 30 Jan 2018.
4. World Health Organization (WHO). Diabetes country profiles: Brazil. 2016. [http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra_en.pdf?ua=1). Accessed 06 Feb 2018.
5. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough?. *World J Diabetes*. 2016;7:50-66.
6. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Inoue Y, Iwai T. Association between periodontitis and the development of systemic diseases. *Oral Biology and Dentistry*. 2014;1-7.
7. Garcia RI, Krall EA, Vokonas OS. Periodontal disease and mortality from all causes in the VA Dental Longitudinal Study. *Ann Periodontol*. 1998;3:339-49.
8. Løe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 1993;16:329-34.
9. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *Br Dent J*. 2014;217:433-37.
10. Knight ET, Leichter JW, Tawse-Smith A, Thomson M. Quantifying the association between self-reported diabetes and periodontitis in the New Zealand population. *J Periodontol*. 2015;86:945-54.
11. Han D-H, Lim S, Kim J-B. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a korean population. *J Periodontol*. 2012;83:1397-406.
12. World Health Organization (WHO). Monograph on tobacco cessation and oral health integration. 2017. [http://www.who.int/tobacco/publications/smoking\\_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en](http://www.who.int/tobacco/publications/smoking_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en). Accessed 8 Aug 2017.

13. Cyrino RM, Cota LOM, Lages EJP, Lages BEM, Costa FO. Evaluation of self-reported measures for prediction of periodontitis in a sample of Brazilians. *J Periodontol.* 2011;82:1693-704.
14. Jimenez M, Hu FB, Marino M, Li Y, Joshipura KJ. Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012; 98:494-500.
15. Khader Y, Alhabashneh R, Alhersh F. Development and validation of a self-reported periodontal disease measure among Jordanians. *Int Dent J.* 2015; 65:203-10.
16. Srinivasa TS, Agrawal P, Goyal P, Farista S, Sowmya NK, Deonani S. Comparative clinical evaluation of glycosylated haemoglobin level in healthy and chronic periodontitis patients: A chairside diagnostic method. *Indian J Dent Res.* 2015;26:504-07.
17. Rajhans NS, Kohad RM, Chaudhari VG, Mhaske NH. A clinical study of the relationship between diabetes mellitus and periodontal disease. *J Indian Soc Periodontol.* 2011;15:388-92.
18. Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tanolo G. Diabetes and periodontal disease: a case-control study. *J Periodontol.* 2005;76:418-25.
19. Newton TJ, Asimakopoulou K. Managing oral hygiene as a risk factor for periodontal disease: a systematic review of psychological approaches to behavior change for improved plaque control in periodontal management. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 16:S36–S46.
20. Adhi M, Teeuw W, Meeuwissen, HGTA, Hoekstra JBL, Gerdes VEA, et al. Oral health information from the dentist to the diabetologist. *Eur J Intern Med.* 2015;26:498-503.
21. Comisso L, Monami M, Mannucci E. Periodontal disease and oral hygiene habits in a type 2 diabetic population. *Int J Dent Hyg.* 2011;9:68-73.



22. Kiedrowicz M, Dembowska E, Banach J, Safranow K, Pynka S. A comparison of the periodontal status in patients with type 2 diabetes based on glycosylated haemoglobin levels and other risk factors. *Adv Med Sci.* 2015;60:156-61.
23. Oliveira LS, Lira-Junior R, Figueredo CM, Gomes MB, Fischer RC. Self-reported periodontitis and complications in type 1 diabetes patients: A Brazilian Nationwide Survey. *Braz Dent J.* 2016;27:599-603.
24. Silva AM, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHNG. Periodontitis in individuals with diabetes treated in the public health system of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13:118-25.
25. Yonekura S, Usui M, Murano S. Association between numbers of decayed teeth and HbA1c in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ups J Med Sci.* 2017;122:108-13.
26. Santos VR, Lima JA, Miranda TS, Feres M, Zimmermann GS, Nogueira-Filho GR, et al. Relationship between glycemic subsets and generalized chronic periodontitis in type 2 diabetic Brazilian subjects. *Arch Oral Biol.* 2012;57:293-299.
27. Marlow NM, Slate EH, Bandyopadhyay D, Fernandes JK, Leite RS. Health insurance status is associated with periodontal disease progression among Gullah African Americans with type-2 diabetes mellitus. *J Public Health Dent.* 2011;71:143-51.
28. Pathak AK, Shakya VK, Chandra A, Goel K. Association between diabetes mellitus and periodontal status in north Indian adults. *European J Gen Dent.* 2013;2:58-61.
29. Goel K, Pradhan S, Bhattarai, MD. Effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with moderately controlled type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis in Nepalese population. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017;9:73-80.
30. Hasuike A, Iguchi S, Suzuki D, Kawano E, Sato S. Systematic review and assessment of systematic reviews examining the effect of periodontal treatment on glycemic control in patients with diabetes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22:e167-76.

31. Kaur PK, Narula SC, Rajput R, Sharma RK, Tewari S. Periodontal and glycemic effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with type 2 diabetes stratified by baseline HbA1c. *J Oral Sci.* 2015;57:201-11.
32. Li Q, Hao S, Fang J, Xie J, Kong X-H, Yang J-X. Effect of non-surgical periodontal treatment on glycemic control of patients with diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Trials.* 2015;16(291):1-8.
33. Merchant AT, Georgantopoulos P, Howe CJ, Virani SS, Morales DA, Haddock KS. Effect of long-term periodontal care on hemoglobin A1c in type 2 diabetes. *J Dent Res.* 2016;95:408-15.
34. Teshome A, Yitayeh A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2017;17:1-11.
35. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci.* 2017;1:72-80
36. Habashneh RA, Khader Y, Hammad MM, Almuradi M. Knowledge and awareness about diabetes and periodontal health among Jordanians. *J Diabetes Complications.* 2010;24:409-14.
37. Umeizudike KA, Iwuala SO, Ozoh OB, Ekekezie OO, Umeizudiketi. Periodontal systemic interaction: perception, attitudes and practices among medical doctors in Nigeria. *J West Afr Coll Surg.* 2015;5:58-75.
38. Bayen UJ, Erdfelder E, Bearden JN, Lozito JP. The Interplay of Memory and Judgment Processes in Effects of Aging on Hindsight Bias. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 2006;32:1003-18.
39. Bahammam MA. Periodontal health and diabetes awareness among Saudi diabetes patients. *Patient Prefer Adherence.* 2015;9:225-33.
40. Eldarrat AH. Diabetic patients: their knowledge and perception of oral health. *Libyan J Med.* 2011;6.

41. Nasseh K, Vujicic M, Glick M. The relationship between periodontal interventions and healthcare costs and utilization. Evidence from and integrated dental, medical, and pharmacy commercial claims database. *Health Econ.* 2017;26:519-27.

### 3.2 ARTIGO 2: ASSOCIAÇÃO ENTRE SAÚDE BUCAL E CONHECIMENTO SOBRE DOENÇA PERIODONTAL E DIABETES DE PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2<sup>2</sup>

Flavia Bridi Valentim <sup>a</sup>, Elizabeth Pimentel Rosetti <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brasil. CEP 29043-900. *E-mail*: flaviabridi@hotmail.com

<sup>b</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brasil. CEP 29043-900. *E-mail*: elizabethrosetti@yahoo.com.br

Autor de correspondência:

Flavia Bridi Valentim

Endereço: Rua Aloísio Simões, 519/102, Bento Ferreira, Vitória, ES, Brasil. CEP 29050-639.

*E-mail*: flaviabridi@hotmail.com

Telefone: 55 27 9-9925-9080

---

<sup>2</sup>Artigo elaborado de acordo com as normas técnicas da Journal of Diabetes and Its Complications.

## Resumo

**Objetivos:** Avaliar, em pacientes com diabetes *mellitus* (DM) tipo 2, usuários do Sistema Público de Saúde Brasileiro, a associação dos hábitos de higiene e saúde bucal com o conhecimento sobre doença periodontal (DP) e sua relação com o diabetes.

**Métodos:** Nesta pesquisa epidemiológica analítica transversal, foram avaliados 288 pacientes por meio de questionário estruturado validado, com análise estatística descritiva e regressões logísticas.

**Resultados:** A média de idade dos pacientes foi 62,24 anos (desvio padrão = 10,93) e a maior parte da amostra (61,11%) recebeu o diagnóstico de diabetes há menos de oito anos. Foi observada associação entre o conhecimento sobre DP e maior escolaridade, uso de fio dental diariamente, presença de periodontite e histórico de tratamento para DP ( $p < 0,05$ ). Para o conhecimento sobre a relação entre DP e DM, foi observada associação com maior escolaridade e maior tempo de diagnóstico do DM ( $p < 0,05$ ).

**Conclusões:** Foram constatadas relações importantes para o paciente com diabetes, como o conhecimento sobre DP e sua relação com escolaridade, saúde bucal e tratamento odontológico; e entre o conhecimento sobre a relação entre diabetes e periodontite, que foi associado à escolaridade e ao tempo de diagnóstico de diabetes.

**Palavras-chave:** Type II Diabetes Mellitus; Diabetes Complications; Periodontal Diseases; Knowledge; Health Services Accessibility; Quality of Health Care

### 3.2.1 Introdução

Em 2017, segundo a International Diabetes Federation (IDF), 425 milhões de pessoas no mundo tinham diabetes, o que representava 8,8% da população mundial adulta<sup>1</sup>. A estimativa da World Health Organization (WHO) é de que o diabetes seja a sétima causa de morte no mundo em 2030. O diabetes *mellitus* (DM) tipo 2 é responsável por, pelo menos, 90% de todos os casos de diabetes.<sup>2</sup>

O DM e a periodontite são doenças crônicas altamente prevalentes com muitas semelhanças na patobiologia e com uma relação bidirecional comprovada,<sup>3</sup> em que o diabetes aumenta o risco, a extensão e a severidade da periodontite, especialmente se mal controlado,<sup>4-6</sup> e a periodontite avançada também compromete o controle glicêmico.<sup>4,6</sup>

É geralmente aceito que a periodontite é mais prevalente e mais grave em pessoas com diabetes do que em pessoas não diabéticas. Com isso, os sinais e sintomas periodontais são reconhecidos como a "sexta complicação" do diabetes.<sup>7</sup> A ligação entre a periodontite e o controle glicêmico alterado ainda não está clara. Acredita-se que mediadores pró-inflamatórios expressos nos locais inflamados no periodonto entram na circulação sanguínea sistêmica e interferem na função dos receptores de insulina, derrubando o processo de sinalização, o que contribui para a resistência à insulina e redução da homeostase da glicose.<sup>8</sup>

Nesse cenário, diversos estudos têm comprovado a influência do tratamento da doença periodontal, tanto convencional quanto cirúrgico, na melhoria do controle glicêmico em pacientes diabéticos, com redução dos níveis de hemoglobina glicada A (HbA1c).<sup>9-12</sup>

Assim, observa-se que o controle de doenças bucais é um importante fator na prevenção e auxílio à manutenção do diabetes. Em termos de economia médica, a compreensão da relação entre periodontite e doenças sistêmicas tem o potencial de provocar mudanças na política de saúde, garantindo benefícios econômicos, uma vez que os custos com os cuidados no tratamento do diabetes e complicações relacionadas aumentam em 12% as despesas globais dedicadas à saúde.<sup>1,13</sup> Com um custo tão alto, a doença representa um desafio significativo para os sistemas de saúde e um obstáculo para o desenvolvimento econômico sustentável.<sup>1</sup>

No entanto, pouco se sabe sobre a percepção e conhecimento dos pacientes diabéticos sobre a doença sistêmica e sua relação com a saúde periodontal. Nos últimos anos, poucos trabalhos estudaram as atitudes, conhecimentos e comportamentos de saúde bucal em pacientes com diabetes.<sup>14-18</sup>

A orientação e motivação do paciente é um importante fator na contribuição para o sucesso do tratamento de doenças periodontais.<sup>19</sup> Isso reforça a necessidade do estabelecimento de programas abrangentes de promoção da saúde bucal para pacientes diabéticos, além da colaboração entre os médicos e cirurgiões-dentistas, implicando uma melhor comunicação e abordagem de equipe eficaz na prática clínica.<sup>13,20</sup>

#### 3.2.1.1 Objetivos do estudo

Avaliar, em pacientes com diabetes *mellitus* (DM) tipo 2, usuários do Sistema Público de Saúde Brasileiro do município de Vitória, Espírito Santo (ES), a associação dos hábitos de higiene e saúde bucal com o conhecimento sobre doença periodontal (DP) e sua relação com o diabetes.

### 3.2.2 Materiais e métodos

#### 3.2.2.1 Desenho do estudo

Nesta pesquisa epidemiológica analítica transversal, foram selecionados 288 pacientes com diagnóstico confirmado de DM tipo 2 cadastrados no Programa de Hipertensão e Diabetes de três Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Vitória, ES. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos e que tivessem pelo menos um dente presente na boca. Foram excluídos pacientes fumantes devido à comprovação científica de que há uma relação causal entre tabagismo e doença periodontal.<sup>21,22</sup> A amostra calculada foi representativa para os 1220 pacientes diabéticos adscritos nas UBS pesquisadas. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo sob o nº 1.749.053 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido voluntariamente.

#### 3.2.2.2 Coleta dos dados

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado validado,<sup>23</sup> aplicado por um único examinador previamente treinado. Foram realizadas perguntas sobre aspectos sociodemográficos, econômicos, hábitos de higiene bucal, acesso e assiduidade ao tratamento odontológico, presença de periodontite e conhecimento sobre doença periodontal e sua relação com o diabetes. Para a definição da presença de periodontite, foram realizadas perguntas sobre mobilidade e migração dental, recessão gengival, perda dentária sem exodontia pelo cirurgião-dentista e perda óssea. Em caso de pelo menos uma resposta positiva, o paciente foi considerado como portador de periodontite, assim como realizado em outros estudos.<sup>24,25</sup> Os pacientes foram convidados a participar da pesquisa durante o período de espera para a consulta médica. O tempo para responder ao questionário foi de cinco a dez minutos. Ao final da pesquisa, os participantes receberam uma cartilha explicativa e orientações sobre o diabetes, doença periodontal e sua relação bidirecional.

### 3.2.2.3 Análise estatística

O *software* utilizado para a análise foi o IBM SPSS *Statistics* versão 24. Foi realizada análise estatística descritiva dos dados por meio da média, desvio padrão e frequência percentual. Para verificar se os fatores influenciam o conhecimento dos pacientes sobre doença periodontal e sua relação com o diabetes, foram utilizadas as regressões logísticas simples e múltipla. O nível de significância utilizado em todas as análises foi de 5%, com intervalo de confiança de 95%.

## 3.2.3 Resultados

### 3.2.3.1 Caracterização da amostra

A média de idade dos participantes foi de 62,24 anos (desvio padrão=10,93). A maior parte era do sexo feminino, com escolaridade menor que oito anos de estudo, renda familiar mensal de até três salários mínimos e com diagnóstico de diabetes há menos de oito anos (Tabela 1).

### 3.2.3.2 Associação do conhecimento sobre doença periodontal



Pacientes com maior escolaridade, que utilizam fio dental diariamente, com periodontite e que receberam tratamento para DP apresentaram mais chances de terem sido orientados sobre o que é DP (Tabela 2).

### 3.2.3.3 Associação do conhecimento sobre a relação entre doença periodontal e diabetes

Pacientes com maior escolaridade e com mais tempo de diagnóstico do DM apresentaram maior chance de ter recebido explicação sobre a relação entre DP e DM (Tabela 3).

### 3.2.4 Discussão

O presente estudo testou a hipótese nula de que há associação entre o conhecimento adquirido dos pacientes sobre diabetes e doença periodontal com o grau de escolaridade, tempo de diagnóstico do diabetes, hábitos de higiene e saúde bucal. Foi observado que, para esta amostra, houve relação estatisticamente significativa entre alguns fatores estudados.

Houve associação entre o fato de o paciente ter recebido informações sobre o que é doença periodontal e o maior nível de escolaridade ( $p < 0,001$ ), o que pode ser explicado, uma vez que, com mais anos de estudos, maior é o acesso às informações e a quantidade de conhecimentos adquiridos. Habashneh et al. (2010),<sup>16</sup> Bahammam (2015)<sup>17</sup> e Eldarrat (2011)<sup>18</sup> apontam que os pacientes diabéticos relataram ter recebido informações por outros meios, além do Serviço de Saúde, como televisão, internet, revistas, escola, familiares e amigos. O ideal é que a informação seja acessível a todos, independentemente do seu nível de instrução, porém atenção especial deve ser dada pelos profissionais de saúde à população que não pode ter acesso a outros meios de orientação, garantindo-lhes informação precisa e de qualidade sobre sua saúde.

Pacientes que relataram utilizar o fio dental diariamente, ou seja, aqueles que possuem maior zelo com a saúde bucal apresentaram mais chance de ter recebido informações sobre doença periodontal. Para os pacientes que possuem periodontite e que já realizaram tratamento para DP, também foi relatada maior chance de terem sido informados sobre o que é a DP. Pacientes que já realizaram tratamento periodontal, cirúrgico ou terapia periodontal básica provavelmente necessitaram se

consultar com o cirurgião-dentista mais frequentemente, o que justifica serem mais bem informados. Para os pacientes que apresentam periodontite, pode-se empregar a mesma lógica, uma vez que o indivíduo doente deve ser orientado pela equipe de saúde quanto à prevenção e tratamento de seu agravo.<sup>19</sup>

No que tange às orientações recebidas sobre a relação entre DM e DP, foi observada significância estatística para pacientes com maior nível de escolaridade e com o maior tempo de diagnóstico de diabetes, provavelmente devido ao fato de que com maior tempo de diagnóstico da doença, mais consultas já foram realizadas e, portanto, maior número de oportunidades para receber orientações. Já no estudo de Bahammam (2015),<sup>17</sup> essa diferença só foi observada quanto à escolaridade.

Vale ressaltar que apenas a menor parte da amostra deste estudo recebeu informação sobre o que é DP e sobre a relação entre DP e DM, o que corrobora as afirmativas de Strauss et al. (2013),<sup>26</sup> que alegam que grande parte dos pacientes diabéticos não demonstrou conhecimento sobre sua condição sistêmica e fatores associados a ela. Habashneh et al. (2010),<sup>16</sup> Umezudike et al. (2015)<sup>27</sup> e Yuen et al. (2009)<sup>28</sup> relatam, em seus estudos, que profissionais da saúde não orientaram os pacientes adequadamente, o que, muitas vezes, está associado à falta de conhecimento adequado sobre saúde bucal. Assim, pode haver maior dificuldade de conscientizar os pacientes diabéticos sobre o aumento do risco de doenças bucais e do impacto da saúde bucal na saúde geral, visto que eles mesmos podem ter carência desses conhecimentos.

Vê-se que, apesar de muitos pacientes relatarem a baixa taxa de transmissão de informação nas UBS em que foi realizada esta pesquisa, a grande maioria dos pacientes relatou já ter realizado tratamento periodontal. Assim, fica claro que a dificuldade instalada neste serviço de saúde não é o acesso, mas sim a educação em si, que é muito mais barata e abrangente do que a oferta de tratamento odontológico.

Neste estudo, os pacientes eram atendidos em um ambiente de integralidade, em que o foco da assistência consiste na prevenção de agravos através da abordagem por equipes multiprofissionais. Assim, a orientação aos pacientes é um protocolo do atendimento. Sugere-se, então, que a adoção de medidas por parte dos profissionais da saúde, como a motivação dos pacientes, utilização de metodologias

ativas e adoção de protocolos contínuos na transmissão de informações, possam ser facilitadoras da aquisição de conhecimento por parte dos diabéticos. Além disso, o empoderamento dos pacientes é um fator primordial na manutenção de um periodonto saudável, com orientações para realização cuidados diários em casa, e não somente na dependência de atendimento em consultório odontológico para obter saúde bucal.

Outro resultado relevante é que no presente estudo, a maior parte dos pacientes era do sexo feminino, assim como nos estudos de Pathak et al. (2013)<sup>29</sup> e Silva et al. (2010).<sup>30</sup> Alguns trabalhos relatam que mulheres consultam o médico com maior frequência e tomam maior quantidade de medicamentos do que homens, o que aponta uma maior dificuldade no controle do diabetes pelo sexo feminino.<sup>16,31,32</sup> Nesse sentido, torna-se significativa a atenção à saúde direcionada por sexo.

Limitações potenciais deste estudo podem estar relacionadas com a validade dos dados coletados, uma vez que há dependência do autorrelato dos participantes e as respostas não foram validadas por exame intrabucal. Há dependência também da memória dos pacientes que, devido até mesmo ao avançar da idade pela maioria da amostra, podem não se recordar de orientações já recebidas.<sup>33</sup>

Estudos como este são importantes para entender o nível de conhecimento dos pacientes diabéticos sobre saúde bucal, uma vez que o paciente bem informado sobre hábitos saudáveis de higiene bucal, sobre a importância de consultas regulares com o médico e o cirurgião-dentista e sobre a relação bidirecional dos problemas bucais com o diabetes será mais cuidadoso com a saúde bucal.<sup>34,35</sup> Além disso, essas informações auxiliam o planejamento de serviços de saúde, a alocação de investimentos de recursos e a orientação aos profissionais de saúde quanto à importância do repasse de informações aos pacientes. Além disso, este estudo possui o diferencial de ser um dos únicos na literatura a tratar sobre o conhecimento do paciente diabético à respeito da doença periodontal e sua relação com o controle glicêmico, associado a fatores como escolaridade, tempo de diagnóstico do diabetes, saúde bucal e histórico de tratamento odontológico.

Habashneh et al. (2010)<sup>16</sup> sugerem a realização de programas educacionais planejados de acordo com as necessidades da comunidade, com o objetivo de intensificar as visitas regulares ao cirurgião-dentista e ao médico.

Como os médicos são os profissionais em maior contato com o paciente diabético, a observação de sinais ou sintomas que possam sugerir a presença de periodontite é muito valiosa. Estudos atuais<sup>9-12</sup> comprovam que o tratamento da periodontite auxilia na manutenção do controle glicêmico, e nisso reside a importância do encaminhamento do paciente diabético para o cirurgião-dentista. Vê-se, então, a importância do estabelecimento de uma equipe multidisciplinar no atendimento à saúde com vistas à obtenção de benefícios para a saúde dos pacientes.

A compreensão e consciência completa da fisiopatologia, manifestações e manejo de diferentes tipos de infecções orofaciais relacionadas com o DM pelo médico e pelo cirurgião-dentista são essenciais para otimizar o atendimento de pacientes diabéticos.<sup>36</sup> Com isso, encaminhamentos ao cirurgião-dentista pelo médico podem ser realizados com maior frequência e precisão e, nesse sentido, uma maior integração é imprescindível.

Os profissionais da saúde devem estar cientes dos potenciais efeitos negativos da relação bidirecional entre o DM e a periodontite e da necessidade de intervenções preventivas e orientações aos pacientes para evitar a ocorrência dessas doenças. Sugere-se que haja uma importante comunicação e abordagem eficaz em equipe na prática clínica entre cirurgiões-dentistas, médicos e outros profissionais de saúde na recomendação de que o paciente diabético visite um dentista regularmente.

No presente estudo, foi observada associação entre o conhecimento sobre DP e sua relação com escolaridade, saúde bucal e tratamento odontológico; e entre o conhecimento sobre a relação entre diabetes e DP, que foi associado à escolaridade e ao tempo de diagnóstico de diabetes.

### **3.2.5 Agradecimentos**

À Escola Técnica de Saúde do Sistema Único de Saúde por autorizar a coleta dos dados.

### **3.2.6 Financiamento**

Este trabalho foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.

## Referências

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas – Eighth Edition. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/>; 2017 Accessed 24 March 2018.
2. World Health Organization (WHO). Global reports on diabetes. <http://www.who.int/diabetes/global-report/en/>; 2016 Accessed 30 January 2018.
3. Chapple ILC, Genco R; working group 2 of the joint EFP/AAP workshop. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol.* 2013;84(suppl 4): S106-S112.
4. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *Br Dent J.* 2014;217(8): 433-437.
5. Poplawska-Kita A, Siewko K, Szpak P, Król B, Telejko B, Klimiuk PA, et al. Association between type 1 diabetes and periodontal health. *Adv Med Sci.* 2014;59(1): 126-131.
6. Mealey BL, Oates TW. Diabetes Mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol.* 2006;77(8): 1289-1303.
7. Loe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 1993;16(1): 329-334.
8. Gurav AN. Periodontitis and insulin resistance: casual or causal relationship?. *Diabetes Metab J.* 2012;36: 404-411.
9. Goel K, Pradhan S, Bhattarai, MD. Effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with moderately controlled type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis in Nepalese population. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017;9: 73-80.
10. Hasuike A, Iguchi S, Suzuki D, Kawano E, Sato S. Systematic review and assessment of systematic reviews examining the effect of periodontal treatment on glycemic control in patients with diabetes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(2): e167-176.

11. Teshome A, Yitayeh A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2017;17(31): 1-11.
12. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci*. 2017;1(2): 72-80
13. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Inoue Y, Iwai T. Association between periodontitis and the development of systemic diseases. *Oral Biology and Dentistry*. 2014; 1-7.
14. Baig MS, Bhutto RA, Badar S, Ali S. Oral hygiene practices and periodontal diseases in type 2 diabetes mellitus patients. *PJMHS*. 2015;9(4): 1220-1223.
15. Orlando VA, Johnson LR, Wilson AR, Maahs DM, Wadwa P, Bishop FK, et al. Oral health knowledge and behaviors among adolescents with type 1 diabetes. *Int J Dent*. 2010; 2010:1-8.
16. Habashneh RA, Khader Y, Hammad MM, Almuradi M. Knowledge and awareness about diabetes and periodontal health among Jordanians. *J Diabetes Complications*. 2010;24: 409-414.
17. Bahammam MA. Periodontal health and diabetes awareness among Saudi diabetes patients. *Patient Prefer Adherence*. 2015;9: 225-233.
18. Eldarrat AH. Diabetic patients: their knowledge and perception of oral health. *Libyan J Med*. 2011; 6.
19. Forbes G, Rutherford S, Stirling D, Young L, Clarkson J. Current practice and factors influencing the provision of periodontal healthcare in primary dental care in Scotland: an explorative study. *Br Dent J*. 2015;218(7): 387-391.
20. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough?. *World J Diabetes*. 2016;7(4): 50-66.
21. Han D-H, Lim S, Kim J-B. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a korean population. *J Periodontol*. 2012;83(11): 1397-1406.
22. World Health Organization (WHO). Monograph on tobacco cessation and oral health integration.

- [http://www.who.int/tobacco/publications/smoking\\_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en/](http://www.who.int/tobacco/publications/smoking_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en/); 2017 Accessed 10 February 2018.
23. Cyrino RM, Cota LOM, Lages EJP, Lages BEM, Costa FO. Evaluation of self-reported measures for prediction of periodontitis in a sample of Brazilians. *J Periodontol.* 2011;82(12): 1693-1704.
24. Jimenez M, Hu FB, Marino M, Li Y, Joshipura KJ. Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012; 98(3): 494-500.
25. Khader Y, Alhabashneh R, Alhersh F. Development and validation of a self-reported periodontal disease measure among Jordanians. *Int Dent J.* 2015; 65: 203-210.
26. Strauss SM, Singh G, Tuthill J, Brodsky A, Rosedale M, Bytyci A, et al. Diabetes-related knowledge and sources of information among periodontal patients: is there a role for dental hygienists? *J Dent Hyg.* 2013;87(2): 82.
27. Umezudike KA, Iwuala SO, Ozoh OB, Ekekezie OO, Umezudiketi. Periodontal systemic interaction: perception, attitudes and practices among medical doctors in Nigeria. *J West Afr Coll Surg.* 2015;5(1): 58-75.
28. Yuen HK, Mountford WK, Magruder KM, Bandyopadhyay D, Hudson PL, Summerlin LM, et al. Adequacy of oral health information for patients with diabetes. *J Public Health Dent.* 2009;69(2): 135-141.
29. Pathak AK, Shakya VK, Chandra A, Goel K. Association between diabetes mellitus and periodontal status in north Indian adults. *European J Gen Dent.* 2013;2(1): 58-61.
30. Silva AM, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHNG. Periodontitis in individuals with diabetes treated in the public health system of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1): 118-125.
31. Kramer HU, Rüter G, Schöttker B, Rothenbacher D, Rosemann T, Szecsenyi J, et al. Gender differences in healthcare utilization of patients with diabetes. *Am J Manag Care.* 2012;18(7): 362-369.

32. Arnetz A, Ekberg NR, Alvarsson M. Sex differences in type 2 diabetes: focus on disease course and outcomes. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2014;7: 409-420.
33. Bayen UJ, Erdfelder E, Bearden JN, Lozito JP. The Interplay of Memory and Judgment Processes in Effects of Aging on Hindsight Bias. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 2006;32:1003-1018.
34. Lindenmeyer A, Bowyer V, Roscoe J, Dale J, Sutcliffe P. Oral health awareness and care preferences in patients with diabetes: a qualitative study. *Fam Pract.* 2013; 30: 113-118.
35. Saengtipbovorn S, Taneepanichskul S. Lifestyle Change Plus Dental Care (LCDC) program improves knowledge, attitude, and practice (KAP) toward oral health and diabetes mellitus among the elderly with type 2 diabetes. *J Med Assoc Thai.* 2015;98(3): 279-290.
36. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of diabetes mellitus. a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(5): e586-594.



## Tabelas

Tabela 1 – Caracterização da amostra, saúde bucal e conhecimento sobre diabetes e doença periodontal

		Média	Desvio padrão
Idade		62,24	10,93
		Mínimo-Máximo 28-93	Mediana 63
		<b>n</b>	<b>%</b>
Sexo	Masculino	107	37,15
	Feminino	181	62,85
Escolaridade	Menor que 8 anos	155	53,82
	8 a 12 anos	86	29,86
	Maior que 12 anos	47	16,32
Renda familiar mensal (em salários mínimos)	1 a 3	215	74,65
	Mais de 3 até 5	34	11,81
	Mais de 5	39	13,54
Tempo de diagnóstico do diabetes	8 anos ou menos	176	61,11
	Mais de 8 anos	112	38,89
Frequência de escovação	Não escova	0	0,00
	1 vez por dia	17	5,9
	2 vezes por dia	81	28,13
	3 vezes ou mais por dia	190	65,97
Frequência de uso do fio dental	Não utiliza	125	43,4
	1 a 3 vezes por semana	37	12,85
	Diariamente	126	43,75
Última visita ao dentista para controle ou tratamento	Até 1 ano	190	65,97
	Mais de 1 ano	98	34,03
Encaminhamento médico para tratamento odontológico	Não	248	86,11
	Sim	40	13,89
Presença de periodontite	Não	122	42,36
	Sim	166	57,64
Histórico de tratamento para doença periodontal	Não	53	18,4
	Sim	235	81,6
Já recebeu informações sobre o que é doença periodontal ou gengival	Não	199	69,1
	Sim	89	30,9
Já recebeu explicação sobre a	Não	224	77,78

relação entre doença gengival e a taxa de glicose	Sim	64	22,22
Acredita que existe relação entre problemas bucais e o controle da taxa de glicose	Não	104	36,11
	Sim	184	63,89

Tabela 2 – Associação de escolaridade, tempo de diagnóstico do DM, higiene bucal, presença e tratamento de DP com conhecimento sobre DP

		Já recebeu informações sobre o que é doença periodontal				OR (bruto*)	Valor p	OR (ajustado**)	Valor p
		Não		Sim					
		n	%	n	%				
Escolaridade e (em anos)	< 8	122	63,54	33	34,38	1	-	1	-
	≥ 8 a < 12	52	27,08	34	35,42	2,417 (1,356-4,311)	<b>0,003</b>	1,720 (0,909-3,254)	0,096
	≥ 12	18	9,38	29	30,21	5,956 (2,950-12,027)	<b>&lt; 0,001</b>	3,961 (1,826-8,591)	<b>&lt; 0,001</b>
Tempo de diagnóstico do diabetes	≤ 8 anos	120	62,50	56	58,33	1	-	1	-
	> 8 anos	72	37,50	40	41,67	1,190 (0,722-1,963)	0,494	1,174 (0,663-2,080)	0,593
Frequência de escovação dos dentes	1 vez ao dia	13	6,77	4	4,17	1	-	1	-
	2 vezes ao dia	61	31,77	20	20,83	1,066 (0,312-3,643)	0,919	0,846 (0,217-3,302)	0,809
	3 vezes ao dia ou mais	118	61,46	72	75,00	1,448 (0,398-5,267)	0,247	0,990 (0,264-3,723)	0,989
Frequência de uso do fio dental	Não utiliza	98	51,04	27	28,13	1	-	1	-
	1 a 3 vezes por semana	30	15,63	7	7,29	0,847 (0,335-2,139)	0,725	0,724 (0,265-1,976)	0,528
	Diariamente	64	33,33	62	64,58	3,516 (2,027-6,099)	<b>&lt; 0,001</b>	2,618 (1,377-4,980)	<b>0,003</b>
Presença de	Não	116	60,42	34	35,42	1	-	1	-

periodontite	Sim	76	39,58	62	64,58	2,783 (1,674- 4,628)	<b>&lt; 0,001</b>	2,552 (1,455- 4,474)	<b>0,001</b>
Histórico de tratamento para doença periodontal	Não	41	21,35	7	7,29	1	-	1	-
	Sim	151	78,65	89	92,71	3,452 (1,486- 8,023)	<b>0,004</b>	2,240 (0,896- 5,598)	0,084

OR - Odds Ratio; quem já recebeu informações sobre o que é doença periodontal é a categoria de referência da variável dependente.

\*.Regressão logística simples; \*\*.regressão logística múltipla ajustada a todas as variáveis.

Tabela 3 – Associação de escolaridade, tempo de diagnóstico do DM, higiene bucal, presença e tratamento de DP com o conhecimento sobre a relação entre DM e DP

		Já recebeu explicação sobre a relação entre doença periodontal e diabetes?				OR (bruto*)	Valor p	OR (ajustado**)	Valor p
		Não		Sim					
		n	%	n	%				
	< 8	124	55,86	31	46,97	1	-	1	-
Escolaridade (em anos)	≥ 8 a < 12	67	30,18	19	28,79	1,134 (0,819- 3,093)	0,701	1,080 (0,542- 2,148)	0,828
	≥ 12	31	13,96	16	24,24	2,065 (1,005- 4,243)	<b>0,049</b>	1,748 (0,803- 3,806)	0,159
Tempo de diagnóstico do diabetes	≤ 8 anos	145	65,32	31	46,97	1	-	1	-
	> 8 anos	77	34,68	35	53,03	2,126 (1,218- 3,710)	<b>0,008</b>	2,158 (1,217- 3,827)	<b>0,008</b>
Frequência de escovação dos dentes	1 vez ao dia	14	6,31	3	4,55	1	-	1	-
	2 vezes ao dia	63	28,38	18	27,27	1,333 (0,345- 5,156)	0,677	1,474 (0,358- 6,062)	0,591
	3 vezes ao dia ou mais	145	65,32	45	68,18	1,448 (0,398- 5,267)	0,574	1,422 (0,355- 5,699)	0,619
Frequência de uso do fio dental	Não utiliza	99	44,59	26	39,39	1	-	1	-
	1 a 3 vezes por semana	28	12,61	9	13,64	1,224 (0,515- 2,911)	0,648	1,153 (0,468- 2,841)	0,758
	Diariamente	95	42,79	31	46,97	1,243 (0,687- 2,243)	0,472	1,100 (0,554- 2,243)	0,785

						2,247)		2,185)	
Presença de periodontite	Não	121	54,50	29	31,82	1	-	1	-
	Sim	101	45,50	37	68,18	1,529 (0,879- 2,658)	0,133	1,353 (0,761- 2,406)	0,303
Histórico de tratamento para doença periodontal	Não	40	18,02	8	12,12	1	-	1	-
	Sim	182	81,98	58	87,88	1,593 (0,706- 3,598)	0,262	1,474 (0,623- 3,487)	0,377

OR - *Odds Ratio*; quem já recebeu explicação sobre a relação entre doença periodontal e diabetes é a categoria de referência da variável dependente.

\*.Regressão logística simples; \*\*.regressão logística múltipla ajustada a todas as variáveis.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os pacientes diabéticos deste estudo apresentaram hábitos adequados de higiene bucal, frequência de atendimento e tratamento odontológicos, e a maior parte da amostra recebeu encaminhamento médico para o cirurgião-dentista, o que reflete o ambiente de acesso aos serviços de saúde oferecidos pelas Unidades Básicas de Saúde e de integralidade no atendimento por equipe multiprofissional.

A periodontite foi observada em aproximadamente metade dos pacientes e mais da metade apresentava adequado controle glicêmico. Não foi encontrada relação entre periodontite e controle glicêmico do diabetes, bem como associação do controle glicêmico com o conhecimento sobre doença periodontal e sua relação bidirecional com o diabetes, em pacientes com periodontite.

Foi observada associação entre o conhecimento sobre doença periodontal e sua relação com escolaridade, saúde bucal e tratamento odontológico; e entre conhecimento sobre a relação entre diabetes e doença periodontal, associado à escolaridade e ao tempo de diagnóstico de diabetes.

## REFERÊNCIAS GERAIS

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas – Eighth Edition. 2017:1-150. Available from: <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/> [Accessed 24 March 2018].
2. World Health Organization (WHO). Global reports on diabetes. Genebra. 2016: 1-88. Available from: <http://www.who.int/diabetes/global-report/en/> [Accessed 30 January 2018].
3. American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in Diabetes. Diabetes Care. 2018;41(suppl 1):S1-S159. Available from: [http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2017/12/08/41.Supplement\\_1.DC1/DC\\_41\\_S1\\_Combined.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2017/12/08/41.Supplement_1.DC1/DC_41_S1_Combined.pdf) [Accessed 01 March 2018].
4. World Health Organization (WHO). Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus. 2011:1-25. Available from: [http://www.who.int/diabetes/publications/report-hba1c\\_2011.pdf?ua=1/](http://www.who.int/diabetes/publications/report-hba1c_2011.pdf?ua=1/) [Accessed 9 August 2017].
5. World Health Organization (WHO). Diabetes country profiles: Brazil. 2016. Available from: [http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra\\_en.pdf?ua=1/](http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra_en.pdf?ua=1/) [Accessed 06 February 2018].
6. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: are we doing enough?. *World J Diabetes*. 2016;7(4): 50-66
7. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Inoue Y, Iwai T. Association between periodontitis and the development of systemic diseases. *Oral Biology and Dentistry*. 2014;1-7.
8. Preshaw PM, Taylor JJ. Patogênese periodontal. In: Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. *Periodontia Clínica*. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012. p. 509-70.
9. Han D-H, Lim S, Kim J-B. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a korean population. *J Periodontol*. 2012;83(11):1397-406.

10. Silva AM, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHNG. Periodontitis in individuals with diabetes treated in the public health system of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):118-25.
11. Eke PI, Dye BA, Wei L, Thornton-Evans GO, Genco RJ. Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. *J Dent Res.* 2012;91(10):914-20.
12. Rajhans NS, Kohad RM, Chaudhari VG, Mhaske NH. A clinical study of the relationship between diabetes mellitus and periodontal disease. *J Indian Soc Periodontol.* 2011;15(4):388-92.
13. Costa KL, Tabboza ZA, Angelino GB, Silveira VR, Montenegro Jr R, Haas AN et al. Influence of periodontal disease on changes of glycated hemoglobin levels in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective cohort study. *J Periodontol.* 2017;88(1):17-25.
14. Susin C, Haas AN, Albandar JM. Epidemiology and demographics of aggressive periodontitis. *Periodontol 2000.* 2014;65(1):27-45.
15. Loe H. Periodontal disease: the sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 1993;16(1):329-34.
16. Williams RC, Paquette D. Periodontite como fator de risco para doença sistêmica. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP. Tratado de periodontia clínica e implantologia oral. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 356-75.
17. Loesche WJ. Periodontal disease as a risk factor for heart disease. *Compendium.* 1994;15(8):978-82.
18. Offenbacher S, Katz V, Fertik G, Collins J, Boyd D, Maynor G, et al. Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. *J Periodontol.* 1996;67:1103-13.
19. Grossi SG, Skrepcinski FB, DeCaro T, Robertson DC, Ho AW, Dunford RG, et al. Treatment of periodontal disease in diabetics reduces glycated hemoglobin. *J Periodontol.* 1997;68:713-9.

20. Grossi SG, Genco RJ. Periodontal disease and diabetes mellitus: a two-way relationship. *Ann Periodontol.* 1998;3(1):51-61.
21. Garcia RI, Henshaw MM, Krall EA. Relationship between periodontal disease and systemic health. *Periodontol 2000.* 2001;25:21-36.
22. DeStefano F, Anda RF, Kahn HS, Williamson DF, Russell CM. Dental disease and risk of coronary heart disease and mortality. *BMJ.* 1993;306:688-91.
23. Garcia RI, Krall EA, Vokonas OS. Periodontal disease and mortality from all causes in the VA Dental Longitudinal Study. *Ann Periodontol.* 1998;3(1):339-49.
24. Yu YH, Chasman DI, Buring JE, Rose L, Ridker PM. Cardiovascular risks associated with incident and prevalent periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2015;42:21-8.
25. Christiakov DA, Orekhov, AN, Bobryshev, YV. Links between atherosclerotic and periodontal disease. *Exp Mol Pathol.* 2016;100:220-35.
26. Soroye M, Avanbadejo P, Savage K, Oluwole A. Association between periodontal disease and pregnancy outcomes. *Odontostomatol Trop.* 2015;38(152):5-16.
27. Chapple ILC, Genco R; working group 2 of the joint EFP/AAP workshop. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol* 2013;84(suppl 4):S106-S112.
28. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *Br Dent J.* 2014;217(8):433-37.
29. Poplawska-Kita A, Siewko K, Szpak P, Król B, Telejko B, Klimiuk PA, et al. Association between type 1 diabetes and periodontal health. *Adv Med Sci.* 2014;59(1):126-31.
30. Mealey BL, Oates TW. Diabetes Mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol.* 2006;77(8):1289-303.
31. Gurav AN. Periodontitis and insulin resistance: casual or causal relationship?. *Diabetes Metab J.* 2012;36:404-11.



32. Taylor JJ, Preshaw PM, Lalla E. A review of the evidence for pathogenic mechanisms that may link periodontitis and diabetes. *J Clin Periodontol.* 2013; 40(suppl 14):113-34.
33. Goel K, Pradhan S, Bhattarai, MD. Effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with moderately controlled type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis in Nepalese population. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017;9:73-80.
34. Hasuike A, Iguchi S, Suzuki D, Kawano E, Sato S. Systematic review and assessment of systematic reviews examining the effect of periodontal treatment on glycemic control in patients with diabetes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(2):e167-76.
35. Teshome A, Yitayeh A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2017;17(31):1-11.
36. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci.* 2017;1(2):72-80
37. Wang TF, Jen IA, Chou C, Lei YP. Effects of periodontal therapy on metabolic control in patients with type 2 diabetes mellitus and periodontal disease: a meta-analysis. *Medicine.* 2014;93(28):1-7
38. Simpson TC, Weldon JC, Worthington HV, Needleman I, Wild SH, Moles DR, et al. Treatment of periodontal disease for glycaemic control in people with diabetes mellitus (review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;11:1-37
39. Engebretson SP, Hyman LG, Michalowicz BS, Schoenfeld ER, Gelato MC, Hou W, et al. The effect of non-surgical periodontal therapy on hemoglobin A1c levels in persons with type 2 diabetes and chronic periodontitis: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2013;310(23): 2523-32.
40. Pérez-Losada FDL, Jané-Salas E, Sabater-Recolons MDM, Estrugo-Devesa A, Segura-Egea JJ, López-López J. Correlation between periodontal disease management and metabolic control of type 2 diabetes mellitus. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(4):e440-6.

41. Katagiri S, Nitta H, Nagasawa T, Izumi Y, Kanazawa M, Matsuo A, et al. Effect of glycemic control on periodontitis in type 2 diabetic patients with periodontal disease. *J Diabetes Investig.* 2013;4(3):320-5.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O(A) Sr.(a) \_\_\_\_\_ foi convidado(a) a participar da pesquisa intitulada PERCEPÇÃO DO PACIENTE DIABÉTICO EM RELAÇÃO À DOENÇA PERIODONTAL, sob a responsabilidade de FLAVIA BRIDI VALENTIM.

### **JUSTIFICATIVA**

Justifica-se a realização desta pesquisa para se entender a percepção dos pacientes diabéticos sobre a saúde da boca e da gengiva (doença periodontal), pois assim seria possível conhecer a importância dada ao atendimento com dentista e à manutenção de boas condições de higiene da boca, além de conhecer o grau de informação sobre a relação entre a saúde da boca e da gengiva (doença periodontal) e a diabetes.

### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos desta pesquisa são avaliar a sua própria percepção e seu conhecimento sobre a saúde da boca e da gengiva (doença periodontal), e o seu conhecimento com relação à possibilidade de interação entre a saúde da boca e da gengiva (doença periodontal) e o diabetes.

### **PROCEDIMENTOS**

Você responderá a um questionário com questões sociodemográficas e perguntas relacionadas com a saúde da boca e da gengiva, seus hábitos de higiene da boca e sobre a relação entre a saúde da boca e da gengiva (doença periodontal) e o diabetes. Elas poderão ser respondidas com um “X” no local da resposta que considerar correta.

### **DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA**

Para responder ao questionário você vai demorar em média dez minutos. A pesquisa será realizada na Unidade Básica de Saúde do município de Vitória/ES em que você é adscrito, durante a reunião do grupo de atendimento a pacientes com hipertensão e diabetes (hiperdia).

RUBRICAS
----------

**RISCOS E DESCONFORTOS**

Os riscos e desconfortos esperados nesta pesquisa são mínimos. O desconforto pode ocorrer pelo tempo para responder às perguntas e, por isso, elas serão curtas e objetivas. Além disso, você será abordado em um momento de espera para atendimento médico e, portanto, não precisará dispensar tempo extra para responder ao questionário. Outro desconforto pode ser a preocupação com o sigilo das informações, mas o máximo de cuidado será tomado com os questionários respondidos durante todas as etapas da pesquisa para que, em nenhum momento, exista a possibilidade de divulgação de dados que permitam identificá-lo. Todas as informações serão mantidas em sigilo. Além disso, você pode ficar constrangido por não saber responder a alguma pergunta. Se isso ocorrer, pode deixar em branco.

**BENEFÍCIOS**

Haverá benefícios, pois você receberá esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas relacionadas com a pesquisa e ainda poderá receber informações importantes sobre a relação entre a saúde da sua boca e da gengiva (doença periodontal) e o diabetes. Ao final da realização do questionário, será entregue uma cartilha com explicações sobre essa relação.

**ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA**

Você será acompanhado e assistido diante de quaisquer dúvidas que tiver a qualquer momento, durante ou após a realização da pesquisa e durante todo o momento de resposta ao questionário. Poderá não responder, caso se sinta constrangido.

**GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO**

O(A) Sr.(a) não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo afastar-se em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o(a) Sr.(a) não mais será contatado(a) pelos pesquisadores.

**GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE**

Os pesquisadores se comprometem a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação.

RUBRICAS
----------

**GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO**

Não há despesas pessoais para você em qualquer momento do estudo e também não há compensação financeira relacionada com sua participação.

**GARANTIA DE INDENIZAÇÃO**

Diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, o(a) Sr.(a) será indenizado.

**ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contatar a pesquisadora FLAVIA BRIDI VALENTIM no telefone (27) 3335-7244 ou no endereço AV. MARECHAL CAMPOS 1468, MARUÍPE, VITÓRIA – ES, CEP 29043-900. O(A) Sr.(a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/CCS/Ufes) pelo telefone (27) 3335-7211, *e-mail* cep.ufes@hotmail.com ou correio: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Prédio Administrativo do CCS, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil. O CEP/CCS/Ufes tem a função de analisar projetos de pesquisa visando à proteção dos participantes dentro de padrões éticos nacionais e internacionais. Seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 8h às 14h.

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos e, voluntariamente, aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal ou seu representante, rubricada em todas as páginas.

Vitória, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

Participante da pesquisa/Responsável legal

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “PERCEPÇÃO DO PACIENTE DIABÉTICO EM RELAÇÃO À DOENÇA PERIODONTAL”, eu, FLAVIA BRIDI VALENTIM, declaro ter cumprido as exigências do item IV.3, da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Pesquisador

## APÊNDICE B – CARTILHA INFORMATIVA

# Diabetes



### ❖ O que é diabetes?

O diabetes é uma doença crônica que afeta o metabolismo. A principal característica são as altas taxas de açúcar no sangue de forma permanente, que podem trazer graves consequências, como problemas na visão insuficiência renal, derrame cerebral, má circulação nos membros inferiores e lesões de difícil cicatrização.

Periodontite inicial



Periodontite média



Periodontite avançada



### ❖ O que são doenças periodontais?

As bactérias do biofilme dental produzem ácidos que são agressivos a gengiva, deixando-a inflamada (gengivite). O avanço da gengivite atinge as fibras do ligamento periodontal e o osso alveolar, partes que sustentam o dente, causando periodontite. Os principais sintomas são: retração gengival, mobilidade do dente, presença de bolsa periodontal, presença de pus, mau hálito, hipersensibilidade dentinária e dor ao mastigar.

### ❖ Como o diabetes se relaciona com as doenças periodontais?

Ha evidências que comprovam que o diabetes favorece a progressão da doença periodontal e que a doença periodontal pode ajudar a descompensar o diabetes. O aumento dos níveis de açúcar no sangue cria um ambiente propício para o aumento da quantidade de bactérias presentes na boca e enfraquece o sistema imunológico. Isso agrava a doença periodontal e acelera a destruição de ossos e gengiva. Por outro lado, como qualquer infecção, uma doença periodontal pode elevar o açúcar do sangue e pode tornar o controle do diabetes mais difícil.

❖ Evite problemas gengivais associados ao diabetes:

- Controle o nível de glicose no sangue.
- Cuide bem dos dentes e da gengiva e faça exames a cada seis meses.
- Evite fumar.
- Informe ao seu dentista que você tem diabetes e relate qualquer alteração em seu estado de saúde ou na medicação utilizada.

❖ Previna complicações com o diabetes com uma higiene bucal adequada. Saiba como:

1. Escove a parte externa dos seus dentes. Os de cima escove de cima para baixo e os de baixo, de baixo para cima.

2. Escove a parte interna de cada dente, utilizando a mesma técnica anterior.

3. Escove a região das superfícies mastigatórias, realizando movimentos de vai e vem, para frente e para trás.

4. Use o limpador ou escove sua língua para remover bactérias, saburra lingual e mau hálito.



❖ Utilização de fio ou fita dental:

Enrole cerca de 50cm de fio entre os dedos. Envolve cada dente formando um “C” e deslize de cima para baixo a partir da margem da gengiva, nunca contra ela.





**APÊNDICE C – ARTIGO 1 EM VERSÃO NA LÍNGUA INGLESA**

ASSOCIATION BETWEEN PERIODONTITIS AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS:  
STUDY IN A POPULATION ATTENDED BY THE BRAZILIAN HEALTH SYSTEM

Flavia Bridi Valentim<sup>a</sup>, Elizabeth Pimentel Rosetti<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Federal University of Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brazil. CEP 29043-900. E-mail: flaviabridi@hotmail.com

<sup>b</sup> Federal University of Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brazil. CEP 29043-900. E-mail: elizabethrosetti@yahoo.com.br

Corresponding Author:

Flavia Bridi Valentim

Postal address: Rua Aloísio Simões, 519/102, Bento Ferreira, Vitória, ES, Brasil. ZIP CODE 29050-639.

E-mail address: flaviabridi@hotmail.com

55 27 9-9925-9080

**Abstract**

**Background:** Research have studied the relationship between periodontitis and diabetes mellitus, and the understanding of that relationship has potential to change the health policy. The purpose of this study was to investigate the association between periodontitis, knowledge and glycemetic control.

**Methods:** A cross-sectional analytical epidemiological survey was carried out, which included 216 Type 2 diabetic patients, non-smokers, who had current blood screenings with glycated hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>). A validated structured questionnaire was used for data collection. The proper control of diabetes was considered as HbA<sub>1c</sub> ≤ 7%. A descriptive statistic analysis and simple and multiple logistic regressions were performed.

**Results:** Overall, 93.51% of the patients reported brushing their teeth at least twice a day, 62.5% visited the dentist on last year, 81.58% have already undergone treatment for periodontal disease, 43.52% reported having periodontitis and 59.72% were under controlled diabetes. It was found no significant ( $p=0.603$ ) association between HbA<sub>1c</sub> control and presence of periodontitis. Among the patients with periodontitis, it was also found no association between HbA<sub>1c</sub> control and had been informed on the periodontal disease ( $p=0.996$ ), and know/believe in its relationship with diabetes ( $p=0.659$ ;  $p=0.973$ ).

**Conclusion:** Adequate oral hygiene habits, attendance and dental treatment attendance were found. It was found no relationship between periodontitis and diabetes in the sample, as well as in patients with periodontitis, know on periodontal disease and know/believe in its relationship with the diabetes, which could be justified by the full attendance by a multiprofessional health team.

**Keywords:** Type II Diabetes Mellitus, Periodontitis, Epidemiology, Glycosylated Hemoglobin A, Health Services Accessibility, Oral Health, Dental Health Services, Diabetes Complications

## Background

The diabetes mellitus (DM) is a chronic disease that occurs when pancreas is unable to produce insulin or when the body can't use well the insulin produced by itself. It may lead to hyperglycemia that, in long-term, is associated with damages to the body and failure of several organs and tissues [1]. The Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is responsible for at least 90% of all cases of DM and is characterized by insulin resistance and insulin relative deficiency [1,2].

In 2017, 425 million people worldwide had DM, which represents 8.8% of the adult population. That year there were 12.5 million people affected by the disease in Brazil. The incidence of DM has been increased on last three decades and is growing more rapidly in underdeveloped and developing countries. The World Health Organization (WHO) estimates that DM is the seventh cause of death in the world in 2030 [1,3,4].

However, people with DM can live long and healthy lives, if the disease is diagnosed and well-controlled with small amounts of medicines, interventions to promote healthy lifestyles, patient education to facilitate the selfcare, regular control for the detection and treatment of complications early through a multidisciplinary team [3].

Within the multidisciplinary team, the dentist has a crucial role in early diagnosis of complications related to DM, such as periodontitis. It is a bacterial infection located in the gingiva and the tissues supporting the teeth, causing loss of attachment of periodontal ligament in the cement with subsequent formation of periodontal pockets, alveolar bone resorption, recession, hyperemia, edema and gingival bleeding, tooth migration, halitosis, tooth mobility, abscess formation and tooth loss [5,6].

A study aimed at evaluating the relationship between the periodontal status and the causes of death followed a cohort over 25 years, and it was found that, for every 20% increase in the average radiographic alveolar bone loss, the risk of death increased 51%, value similar to the risk for smoking, justifying the importance of controlling periodontal disease [7].

The periodontitis has been regarded as the "sixth complication" of DM [8]. Studies have proven to establish a bi-directional relationship between periodontitis and DM,

in which DM is presented as a risk factor for periodontitis, as well as periodontitis influences on glycemic control [9]. However, some authors did not find these results, and attributed to differences in the methods and criteria established for conducting research [10].

The understanding of the relationship between periodontitis and systemic diseases, such as DM, has the potential to change health policy, ensuring economic benefits. Furthermore, the medical community should be aware of the potential adverse effects of periodontal infections in the systemic health. Periodontal Medicine promotes a strong collaboration between medical and dental professionals, which implies a better communication and an effective team approach in clinical practice [6].

Thus, the purpose of the present study was to describe issues related to oral health and to investigate the association between the periodontal condition self-reported by diabetic patients and the glycemic control in order to analyze the existence of a bi-directional relationship. Moreover, it was aimed at evaluating, in patients with periodontitis, the association between the glycemic control and the knowledge of the patients on periodontal disease (PD) and its relationship with DM.

## **Methods**

A cross-sectional analytical epidemiologic survey was carried out with 216 patients with Type 2 DM, of both gender, aged 18 years or more, registered in the Hypertension and Diabetes Program of three Health Basic Units (HBU) of the municipality of Vitória, Espírito Santo (ES). The calculated sample was representative for the 1,220 diabetic patients allocated in the searched HBUs. The inclusion criteria were patients had at least one tooth present in the mouth and had current blood glucose testing. Smokers patients were excluded due to scientific proof that there is a causal relationship between smoking and periodontal disease [11,12]. This research was approved by the Ethics Committee in Research of the Federal University of Espírito Santo under number 1,749,053, and all participants signed the Free and Informed Consent Form voluntarily.

For data collection, a validated structured questionnaire was used [13], applied by a single previously trained examiner for a period of 9 months. Closed questions were

conducted in order to evaluate sociodemographic and economical issues, oral hygiene habits, presence of periodontitis, access and attendance to dental treatment and knowledge about periodontal disease and its relationship with diabetes. For the definition of the presence of periodontitis, questions were conducted about tooth mobility and migration, gingival recession, tooth loss without tooth extraction by the dentist, and bone loss, and in case of at least one positive response, the patient was regarded as having periodontitis, as well as in the studies by Jimenez et al. (2012) [14] and Khader et al. (2015) [15].

Patients were invited to participate in the survey during waiting period for the medical consultation, and the time to answer the questionnaire was 5 to 10 minutes. At the end of the survey, an explanatory booklet and guidance on diabetes, periodontal disease and their bi-directional relationship were provided to all participants.

The diabetes control of the interviewed patients was determined by the percentage of glycated hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) through secondary data of previous blood testing done by the patients, collected in the digital chart of the municipality of Vitória – ES at the HBU by a single examiner. The value of 7% for HbA<sub>1c</sub> was set as threshold to consider the patient with controlled diabetes, as recommended by the American Diabetes Association (2017) [2].

The IBM SPSS Statistics version 24 was the software used for statistical analysis. It was initiated by descriptive statistics, and to verify that factors influence the control of glycated hemoglobin, presence of periodontitis and knowledge about periodontal disease (PD) and its relationship with DM, simple and multiple logistic regressions were used. In all analyses, the significance level was set at 5% with confidence interval of 95%.

## **Results**

The average age of the sample was 62.63 years (standard deviation = 10.86 years). Most of it was female, with monthly family income of up to three minimum wages and diagnosed with diabetes eight years ago or less. Good oral hygiene and dental consultation habits were found (Table 1).

As for periodontal health, 43.25% reported having periodontitis, and 81.48% have already received treatment for this condition. With regard the control of diabetes, 59.72% had  $HbA_{1c} \leq 7\%$  and, thus, they were controlled (Table 1).

Concerning the guidelines received by patients, approximately 20% reported to have been informed about the relationship PD and DM, although 63.89% believe in such relationship (Table1).

There was no statistically significant association ( $p=0.063$ ;  $OR=1$ ) between the control of  $HbA_{1c}$  and the presence or not of periodontitis by the simple logistic regression (Table 2). It was found no association between the control of  $HbA_{1c}$  and have received information on what is PD ( $p=0.996$ ), have been oriented about the relationship between PD and DM ( $p=0.659$ ), and if there is a relationship between PD and DM ( $p=0.973$ ), for PD patients, by simple and multiple logistic regressions ( $OR=1$ ) (Table 3).

Table 1 – Characterization of the sample, oral health, glycemic control, and knowledge

		Mean	Standard Deviation
Age		62.63	10.86
		Minimum-Maximum	Median
		28-93	63
		n	%
Gender	Male	82	37.96
	Female	134	62.04
Monthly household income (at minimum wages*)	< 3	165	76.39
	$\geq 3$ to <5	27	12.50
	$\geq 5$	24	11.11
Diabetes-diagnosed time	$\leq 8$ years	130	60.19
	> 8 years	86	39.81
Toothbrushing frequency	Do not brush	0	0.00
	Once a day	14	6.48
	Twice a day	69	31.94
	Three times or more a day	133	61.57
Flossing frequency	No flossing	98	45.37
	1 to 3 times a week	33	15.28
	Daily	85	39.35
Last visit to the dentist	$\leq 1$ year	135	62.50

for control or treatment	> 1 year	81	37.50
Received medical referral for dental treatment	No	183	84.72
	Yes	33	15.28
Presence of periodontitis	No	122	56.48
	Yes	94	43.52
History of periodontal disease treatment	No	40	18.52
	Yes	176	81.48
Control of HbA <sub>1c</sub>	No	87	40.28
	Yes	129	59.72
Received information on what is the periodontal disease	No	149	68.98
	Yes	67	31.02
Received explanation on the relationship between periodontal disease and diabetes	No	170	78.70
	Yes	46	21.30
Believe there is a relationship between periodontal disease and diabetes	No	78	36.11
	Yes	138	63.89

\* 1 minimum wage ≈ U\$290

Table 2 - Association between HbA<sub>1c</sub> and periodontitis

		Non-controlled HbA <sub>1c</sub>		Controlled HbA <sub>1c</sub>		OR*	p value
		n	%	n	%		
Presence of periodontitis	No	51	58.62	71	55.04	1	-
	Yes	36	41.38	58	44.96	1.157 (0.668-2.006)	0.603

OR - Odds Ratio; With controlled HbA<sub>1c</sub> is a reference category of the dependent variable. \*.Simple logistic regression.

Table 3 – Association between HbA<sub>1c</sub> and knowledge about the periodontal disease and its relationship with diabetes

	Non-controlled HbA <sub>1c</sub>	Controlled HbA <sub>1c</sub>	OR*	p value
--	----------------------------------	------------------------------	-----	---------

		n	%	n	%		
Received information on what is the periodontal disease <sup>1</sup>	No	30	55.56	19	47.50	1	-
	Yes	24	44.44	21	52.50	1.043 (0.454-2.399)	0.921
Received explanation on the relationship between periodontal disease and diabetes <sup>1</sup>	No	38	70.37	30	75.00	1	-
	Yes	16	29.63	10	25.00	1.244 (0.485-3.193)	0.650
Believe there is a relationship between periodontal disease and diabetes <sup>1</sup>	No	14	25.93	9	22.50	1	-
	Yes	40	74.07	31	77.50	1.048 (0.399-2.749)	0.925

OR – Odds Ratio; With controlled HbA<sub>1c</sub> is a reference category of the dependent variable.

<sup>1</sup>.Only those who have periodontal disease; \*.Simple logistic regression.

## Discussion

The present study is one of the few in the literature assessing the importance of primary care in establishing a bi-directional relationship between DM and periodontitis.

The relationship between the control of diabetes mellitus (DM) by the HbA<sub>1c</sub> level and the periodontitis in patients with Type 2 diabetes (Table 2) has been evaluated, in addition to assess, in periodontally compromised patients, the association between the control of diabetes and the self-report of knowledge and received information on periodontal disease (PD) and its relationship with DM (Table 3).

The null hypotheses that the glycemic control is not associated with the presence of periodontitis and that the glycemic control of periodontitis patients is not associated with the knowledge about periodontal disease and diabetes were tested. It was noted that, for this sample, there was no statistically significant relationship among the studied factors.



The periodontitis and DM are common and complex chronic diseases with a bi-directional relationship. DM is associated with increase of the prevalence and severity of the periodontitis, and the severe periodontitis is associated with the inadequate glycemic control [9,16]. Due to the data observed in this research, it is seem the inverse situation of what would be necessary for the establishment of a bi-directional relationship, in which the majority of the sample presents adequate glycemic control and healthy periodontal status, so it is understood that the chance for development or aggravation of both is lower, and the risk, according to simple logistic regression, is the same in the whole sample (OR=1).

Moreover, the literature indicates that the poorer the glycemic control and the longer duration of diabetes, the greater the prevalence and gravity of the periodontitis [17]. In the present study, most of the sample shows less than 8 years of diagnosed diabetes, and may justify being found no relationship, since the little time of diabetes may not have been sufficient to produce significant periodontal breakdown. Campus et al. (2005) [18] have stated that long-term diabetes patients tend to neglect their oral health, however, in the present study, in addition to most patients having diabetes recently, as abovementioned, there is a report of good oral hygiene habits. More than 90% of the studied population reported brushing teeth 2 to 3 times a day and more than half reported flossing at least once a week, which implies directly in a healthier periodontal condition than those do not present good hygiene habits [19].

As in the present study, other studies also did not find this bi-directional relationship with statistical significance, and used different methods, both for determining the presence of periodontitis and for the control of HbA<sub>1c</sub> [10, 11, 20-26]. In this context, there is a lack of uniform definitions for determining these parameters, which can lead to variations in prevalence and make difficult comparisons between studies.

The cutoff for the definition of diabetes control by HbA<sub>1c</sub> suffers major variations among the studies, ranging from 7% up to 9% [20-22, 25, 26], which alters the proportion of controlled diabetics or non-controlled diabetics. Meanwhile, in the present study, as well as in the study by Kiedrowickz et al. (2015) [22], the cutoff of 7% was used for being the recommended by the American Diabetes Association (2017) [2] for most of the population with Type 2 diabetes, aiming to reduce the microvascular complications.

Knight et al. (2015) [10] analyzed research data to compare estimates of the power of the association between DM and periodontitis, pointed out some doubts and stated that this relationship is unclear. For identifying periodontal disease, they used 14 different definitions, but diabetes was only associated with a higher risk of periodontitis when only two of the 14 definitions were used. A limitation of the studies is the dependency of the method used in evaluating periodontitis and the definition of diabetes.

For the determination of periodontitis, this study utilized the patient's self-report from questions about periodontitis, as well as Ahdi et al. (2015) [20] and Oliveira et al. (2016) [23], since this method has been showed as a good predictive of the clinical periodontal condition [13, 15]. On the other hand, the studies by Knight et al. (2015) [10], Han et al. (2012) [11], Comisso et al. (2011) [21], Kiedrowickz et al. (2015) [22], Silva et al. (2010) [24] and Yonkekura et al. (2017) [25] used clinical parameters for determining the periodontal condition, but also found no statistically significant results for the relationship between diabetes and periodontitis.

Access to healthcare is an important factor influencing the progression of PD, including dental care, oral hygiene, physical activity, and access to medicines [26-28]. In the organization of the attendance of patients with diabetes at the HBU where the study was held, one of the most important principles of the Brazilian Unified Health System, the integrality, is respected and, therefore, the patient receives assistance by a multidisciplinary team composed of physicians, nurses, dentists, nursing technicians, pharmacists, physical educators, among other professionals. This can justify the fact that most of the population presents good hygiene habits and healthy periodontal condition.

In this survey, more than 80% of the sample has already received some kind of periodontal treatment, whether conventional or surgical, corroborating with studies that proved the periodontal treatment, both conventional and surgical, has been associated with improvements in glycemic control in diabetic patients, with reduced levels of HbA<sub>1c</sub> [29-35]. In view of this, the periodontal treatment associated with oral hypoglycemia medications has a significant impact on the glycemic control of patients with Type 2 DM. Therefore, it is advisable that these patients receive regular periodontal treatment and monitoring so that they can reduce the incidence of

diabetes-related complications [34]. This recommendation is followed by more than 60% of the patients in this study who have reported having consulted with a dentist in the last year, implying positively in their oral health.

In this integral service environment, only the smallest part of the patients reported having received medical referral for dental treatment, since most were already in follow-up with the dentist, which reflects the quality of access to the services provided by the HBUs and the integrality in primary care environment as a health promoter and a differentiator of outcomes with benefits to the health of the population.

Despite this, less than a third of patients reported have been informed on what is PD and about the relationship with DM, which may occur due to appointments being rapid or by a lack of knowledge of the professionals, as suggested by Habashneh et al. (2010) [36] and Umezudike et al. (2015) [37]. It is worth to emphasize the possibility of patients' memory bias, which due to even the advancing age by the majority of the sample, may not remember the guidelines already received [38]. When the association was done, it was observed that the patient with periodontitis who received guidance did not present better glycemic control than those who were not oriented. The same occurs for the group that reported to believe this bi-directional relationship exists. Thus, the chance for maintaining the glycemic control of patients with periodontitis and who have already received guidance or treatment is the same as those who have not received (OR = 1), probably by this integrality in the treatment.

Even with this small portion of patients who reported have already been informed, more than half have reported believing that there is the bi-directional relationship between periodontitis and DM. It shows that the diabetic is informed by other means, not only the medical service, as described in the studies by Habashneh et al. (2010) [36], Hammam et al. (2015) [39] and Eldarrat (2011) [40] in which patients reported knowing about the relationship through television, internet, magazines, school, family and friends, in addition to traditional means: physician, dentist and nurse. It is suggested that if these guidelines were given more frequently by healthcare professionals, maybe patients could present better periodontal conditions and even glycemic control. Hence the importance of multiprofessional and quality care, when

patients are guided by all healthcare professionals and referred to prevention or treatment in various fields [5, 34].

Authors suggest the use of sorting tools by dentists, as their important role in managing people with diabetes, to identify patients with high risk, so that they can be referred to investigation and early diagnosis by the physicians [9]. Valuable tools for use by physicians also have been reported, such as described by Ahdi et al. (2015) [20], who suggested an oral health questionnaire to identify unsatisfactory oral health conditions in patients with DM, especially non-treated PD, which would aid in the correct referral to the dentist and early diagnosis of periodontal pathologies, and consequently, in improving control of diabetes. Thus, in the context of the integrality of care in which this study was carried out, it is suggested the decentralization of the care and the transmission of information by the physician, dentist and nurse triad, and de use of these screening tools by the other professionals, such as technicians and nursing assistants and oral health assistants.

In addition to the benefits already discussed for the patient, the reduction in the incidence and prevalence of periodontitis and diabetes may minimize their financial impact on health systems [35,41], since with fewer patients it will be necessary less remedies and reduction costs associated with clinical care and treatment. Therefore, investing in disease prevention is not only a strategy required in the health aspect, but also intelligent from the economic standpoint. The importance of providing a quality health service and investment in prevention and integral attention to patients, as observed in the present study, is shown as the best health care strategy, despite the shortcomings and needs of existing ones. Thereby, it is evident the importance of investments in prevention and control of chronic diseases, with benefits to patient health and the health system budget.

## **Conclusion**

Diabetic patients in this study have presented appropriate habits of oral hygiene and frequency of dental attendance and treatments. It was found no relationship between periodontitis and diabetes, as well as association of the glycemetic control with knowledge about periodontal disease and its bi-directional relationship with diabetes in patients with periodontitis, which could be justified by the integral care provided by a multiprofessional health team, which may be justified by the integral care provided

by a multiprofessional health team in the environment where the study was carried out.

### **List of abbreviations**

DM -	Diabetes mellitus
ES -	Espírito Santo
HbA <sub>1c</sub> -	Glicated hemoglobin
HBU -	Health Basic Units
PD -	Periodontal disease
WHO -	World Health Organization

### **Declarations**

#### Ethics approval and consent to participate

This study was approved by the Ethics Committee in Research of the Federal University of Espírito Santo under the number 1.749.053.

#### Consent for publication

Not applicable.

#### Availability of data and material

The datasets used and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

#### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

#### Funding

This work was supported by the Research and Innovation Supporting Foundation of the Espírito Santo.

#### Authors' contributions

FBV conducted the development of the project, evaluation of the results and writing of the scientific article. VCC and PCG conducted data collection. EPR conducted the development of the project, guidance of data collection, evaluation of results and writing of the scientific article. All authors read and approved the final manuscript.

### Acknowledgments

We thank the Health Technical School of the Single Health System for authorizing the data collection.

### **References**

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas – Eighth Edition. 2017. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas>. Accessed 24 Mar 2018.
2. American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in Diabetes. Diabetes Care. 2018;41(suppl 1):S1-S159.
3. World Health Organization (WHO). Global reports on diabetes. Geneva. 2016 <http://www.who.int/diabetes/global-report/en>. Accessed 30 Jan 2018.
4. World Health Organization (WHO). Diabetes country profiles: Brazil. 2016. [http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/diabetes/country-profiles/bra_en.pdf?ua=1). Accessed 06 Feb 2018.
5. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough?. World J Diabetes. 2016;7:50-66.
6. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Inoue Y, Iwai T. Association between periodontitis and the development of systemic diseases. Oral Biology and Dentistry. 2014;1-7.
7. Garcia RI, Krall EA, Vokonas OS. Periodontal disease and mortality from all causes in the VA Dental Longitudinal Study. Ann Periodontol. 1998;3:339-49.
8. Loe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. Diabetes Care. 1993;16:329-34.
9. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. Br Dent J. 2014;217:433-37.

10. Knight ET, Leichter JW, Tawse-Smith A, Thomson M. Quantifying the association between self-reported diabetes and periodontitis in the New Zealand population. *J Periodontol.* 2015;86:945-54.
11. Han D-H, Lim S, Kim J-B. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a Korean population. *J Periodontol.* 2012;83:1397-406.
12. World Health Organization (WHO). Monograph on tobacco cessation and oral health integration. 2017. [http://www.who.int/tobacco/publications/smoking\\_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en](http://www.who.int/tobacco/publications/smoking_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en). Accessed 8 Aug 2017.
13. Cyrino RM, Cota LOM, Lages EJP, Lages BEM, Costa FO. Evaluation of self-reported measures for prediction of periodontitis in a sample of Brazilians. *J Periodontol.* 2011;82:1693-704.
14. Jimenez M, Hu FB, Marino M, Li Y, Joshipura KJ. Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012; 98:494-500.
15. Khader Y, Alhabashneh R, Alhersh F. Development and validation of a self-reported periodontal disease measure among Jordanians. *Int Dent J.* 2015; 65:203-10.
16. Srinivasa TS, Agrawal P, Goyal P, Farista S, Sowmya NK, Deonani S. Comparative clinical evaluation of glycosylated haemoglobin level in healthy and chronic periodontitis patients: A chairside diagnostic method. *Indian J Dent Res.* 2015;26:504-07.
17. Rajhans NS, Kohad RM, Chaudhari VG, Mhaske NH. A clinical study of the relationship between diabetes mellitus and periodontal disease. *J Indian Soc Periodontol.* 2011;15:388-92.
18. Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tanolo G. Diabetes and periodontal disease: a case-control study. *J Periodontol.* 2005;76:418-25.
19. Newton TJ, Asimakopoulou K. Managing oral hygiene as a risk factor for periodontal disease: a systematic review of psychological approaches to behavior

- change for improved plaque control in periodontal management. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 16:S36–S46.
20. Adhi M, Teeuw W, Meeuwissen, HGTA, Hoekstra JBL, Gerdes VEA, et al. Oral health information from the dentist to the diabetologist. *Eur J Intern Med.* 2015;26:498-503.
21. Comisso L, Monami M, Mannucci E. Periodontal disease and oral hygiene habits in a type 2 diabetic population. *Int J Dent Hyg.* 2011;9:68-73.
22. Kiedrowicz M, Dembowska E, Banach J, Safranow K, Pynka S. A comparison of the periodontal status in patients with type 2 diabetes based on glycated haemoglobin levels and other risk factors. *Adv Med Sci.* 2015;60:156-61.
23. Oliveira LS, Lira-Junior R, Figueredo CM, Gomes MB, Fischer RC. Self-reported periodontitis and complications in type 1 diabetes patients: A Brazilian Nationwide Survey. *Braz Dent J.* 2016;27:599-603.
24. Silva AM, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHNG. Periodontitis in individuals with diabetes treated in the public health system of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13:118-25.
25. Yonekura S, Usui M, Murano S. Association between numbers of decayed teeth and HbA1c in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ups J Med Sci.* 2017;122:108-13.
26. Santos VR, Lima JA, Miranda TS, Feres M, Zimmermann GS, Nogueira-Filho GR, et al. Relationship between glycemic subsets and generalized chronic periodontitis in type 2 diabetic brazilian subjects. *Arch Oral Biol.* 2012;57:293-299.
27. Marlow NM, Slate EH, Bandyopadhyay D, Fernandes JK, Leite RS. Health insurance status is associated with periodontal disease progression among Gullah African Americans with type-2 diabetes mellitus. *J Public Health Dent.* 2011;71:143-51.
28. Pathak AK, Shakya VK, Chandra A, Goel K. Association between diabetes mellitus and periodontal status in north Indian adults. *European J Gen Dent.* 2013;2:58-61.



29. Goel K, Pradhan S, Bhattarai, MD. Effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with moderately controlled type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis in Nepalese population. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017;9:73-80.
30. Hasuike A, Iguchi S, Suzuki D, Kawano E, Sato S. Systematic review and assessment of systematic reviews examining the effect of periodontal treatment on glycemic control in patients with diabetes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22:e167-76.
31. Kaur PK, Narula SC, Rajput R, Sharma RK, Tewari S. Periodontal and glycemic effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with type 2 diabetes stratified by baseline HbA1c. *J Oral Sci.* 2015;57:201-11.
32. Li Q, Hao S, Fang J, Xie J, Kong X-H, Yang J-X. Effect of non-surgical periodontal treatment on glycemic control of patients with diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Trials.* 2015;16(291):1-8.
33. Merchant AT, Georgantopoulos P, Howe CJ, Virani SS, Morales DA, Haddock KS. Effect of long-term periodontal care on hemoglobin A1c in type 2 diabetes. *J Dent Res.* 2016;95:408-15.
34. Teshome A, Yitayeh A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2017;17:1-11.
35. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci.* 2017;1:72-80
36. Habashneh RA, Khader Y, Hammad MM, Almuradi M. Knowledge and awareness about diabetes and periodontal health among Jordanians. *J Diabetes Complications.* 2010;24:409-14.
37. Umeizudike KA, Iwuala SO, Ozoh OB, Ekekezie OO, Umeizudiketi. Periodontal systemic interaction: perception, attitudes and practices among medical doctors in Nigeria. *J West Afr Coll Surg.* 2015;5:58-75.

38. Bayen UJ, Erdfelder E, Bearden JN, Lozito JP. The Interplay of Memory and Judgment Processes in Effects of Aging on Hindsight Bias. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 2006;32:1003-18.
39. Bahammam MA. Periodontal health and diabetes awareness among Saudi diabetes patients. *Patient Prefer Adherence.* 2015;9:225-33.
40. Eldarrat AH. Diabetic patients: their knowledge and perception of oral health. *Libyan J Med.* 2011;6.
41. Nasseh K, Vujicic M, Glick M. The relationship between periodontal interventions and healthcare costs and utilization. Evidence from and integrated dental, medical, and pharmacy commercial claims database. *Health Econ.* 2017;26:519-27.

**APÊNDICE D – ARTIGO 2 EM VERSÃO NA LÍNGUA INGLESA**

ASSOCIATION OF ORAL HEALTH WITH KNOWLEDGE OF PERIODONTAL DISEASE AND DIABETES IN TYPE 2 DIABETES PATIENTS

Flavia Bridi Valentim<sup>a</sup>, Elizabeth Pimentel Rosetti<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Federal University of Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brazil. CEP 29043-900. E-mail: flaviabridi@hotmail.com

<sup>b</sup> Federal University of Espírito Santo, Ufes, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, Brazil. CEP 29043-900. E-mail: elizabethrosetti@yahoo.com.br

Corresponding Author:

Flavia Bridi Valentim

Postal address: Rua Aloísio Simões, 519/102, Bento Ferreira, Vitória, ES, Brasil. CEP 29050-639.

E-mail address: flaviabridi@hotmail.com

55 27 9-9925-9080

Declarations of interest: none

**Abstract**

**Aims:** to assess, in Type 2 diabetes mellitus (DM) patients, users of the Brazilian Unified Health System, the association of hygiene and oral health habits with the knowledge of periodontal disease (PD) and its relationship with diabetes.

**Methods:** in this cross-sectional analytical epidemiologic survey, 288 patients were evaluated through validated structured questionnaire, with descriptive statistical analysis and logistic regressions.

**Results:** the mean age of patients was 62.24 years (standard deviation = 10.93) and most of sample (61.11%) has been diagnosed with diabetes at least 8 years ago. The associations between knowledge of PD and higher education, flossing daily, presence of periodontitis and history of PD treatment were found ( $p < 0.05$ ). For the knowledge of the relationship between PD and DM, the association with higher education and more time for diagnosis of DM was found.

**Conclusions:** important relationships for the diabetic patient were found, such as the knowledge of PD and its relationship with education, oral health and dental treatment; as well as among the knowledge of the relationship between diabetes and periodontitis, which was associated with education and time for diagnosing diabetes.

**Keywords:** Type II Diabetes Mellitus; Diabetes Complications; Periodontal Diseases; Knowledge; Health Services Accessibility; Quality of Health Care

## 1 Introduction

According to the International Diabetes Federation (IDF), in 2017, 425 millions of people in worldwide had diabetes, which represented 8.8% of the world adult population<sup>1</sup>. The WHO' estimates is that the diabetes is the seventh cause of death in the world in 2030. The Type 2 diabetes mellitus (DM) is responsible for, at least, 90% of all cases of diabetes<sup>2</sup>.

DM and periodontitis are highly prevalent chronic diseases with many similarities in pathobiology and with a proven bi-directional relationship,<sup>3</sup> in which the diabetes increases the risk, extent and severity of the periodontitis, especially if poorly controlled,<sup>4-6</sup> and the advanced periodontitis also compromise the glycemic control.<sup>4,6</sup>

It is generally accepted that periodontitis is more prevalent and more severe in diabetic people than in non-diabetic ones. Thus, the periodontal signs and symptoms are recognized as the "sixth complication" of diabetes.<sup>7</sup> The link between periodontitis and altered glycemic control is not yet clear. It is believed that pro-inflammatory mediators expressed in inflamed sites in the periodontium enter the systemic blood circulation and interfere with the function of the insulin receptors, dropping the signaling process, contributing to insulin resistance and decreased glucose homeostasis.<sup>8</sup>

In this scenario, several studies have proven the influence of periodontal disease treatment, both conventional and surgical, in improving glycemic control in diabetic patients, with reduced glycated hemoglobin (HbA1c) levels.<sup>9-12</sup>

Thus, it is observed that the control of oral diseases is an important factor in preventing and helping to manage diabetes. In terms of medical economics, understanding of the relationship between periodontitis and systemic diseases has the potential to change health policy, ensuring economic benefits, as the costs with care in the treatment of diabetes and related complications increase by 12% global expenditure devoted to health.<sup>1,13</sup> At such a high cost, the disease represents a significant challenge for health systems and an obstacle to sustainable economic development.<sup>1</sup>

However, not much is known about the diabetic patients' perception and knowledge of systemic disease and their relationship with periodontal health. In recent years,

few studies have studied attitudes, knowledge and oral health behavior in patients with diabetes.<sup>14-18</sup>

The patient's guidance and motivation are important factors in contributing to the success of the treatment of periodontal diseases.<sup>19</sup> This reinforces the need for establishing comprehensive oral health promotion programmes for diabetic patients, in addition to compliance between physicians and dentists, implying in a better communication and effective team approach in clinical practice.<sup>12,20</sup>

### 1.1 Purpose of the study

To assess, in patients with diabetes mellitus (DM), users of the Brazilian Unified Health System of the Municipality of Vitória, Espírito Santo (ES) State. the association of the hygiene and oral health habits with the knowledge of periodontal disease (PD) and its relationship with diabetes.

## 2 Materials and Methods

### 2.1 Study design

In this cross-analytical epidemiological survey, 288 patients with confirmed diagnosis of Type 2 diabetes mellitus registered in the program of hypertension and diabetes of three Health Basic Units (HBU) of the municipality of Vitória, ES, were selected. The inclusion criteria consisted in patients of both gender, aged 18 years or older and had at least one tooth present in the mouth. Smokers were excluded due to scientific evidence that there is a causal relationship between smoking and periodontal disease.<sup>21,22</sup> The calculated sample was representative for the 1,220 diabetic patients allocated in the searched HBUs. This study was approved by the Ethics Committee in Research of the Federal University of Espírito Santo under number 1,749,053 and all participants signed the free and informed consent form voluntarily.

### 2.2 Data collection

The data collection was conducted through a validated structured questionnaire<sup>23</sup> applied by a single previously trained examiner. Questions were conducted about demographic, economical, oral hygiene habits, access and attendance to dental treatment, presence of periodontitis and knowledge of periodontal disease and its relationship with diabetes. For the definition of the presence of periodontitis,

questions were done about tooth mobility and migration, gingival recession, tooth loss without dental extraction by the dentist and bone loss, and in case of at least one positive response, the patient was considered to be having periodontitis, as well as performed in other studies.<sup>24,25</sup> The patients were invited to participate in the survey during the waiting period for the medical consultation, and the time to respond to the questionnaire was 5 to 10 minutes. At the end of the survey, participants received an explanatory booklet and guidance on diabetes, periodontal disease and their bi-directional relationship.

### 2.3 Statistical analysis

The IBM SPSS Statistics version 24 software was used for statistical analysis. Descriptive statistical analysis of data was carried out by means, standard deviation and percentage frequency. To verify whether the factors influence the presence of periodontitis and the knowledge of patients on periodontal disease and its relationship with diabetes, the simple and multiple logistic regressions were used. In all analyses, the significance level was set at 5% with confidence interval of 95%.

## 3 Results

### 3.1 Characterization of the sample

The average age of the participants was 62.24 years (standard deviation = 10.93), being the most female, with schooling less than 8 years of study, with monthly family income of up to 3 minimum wages and diagnosed-diabetes less than 8 years ago (Table 1).

### 3.2 Association of knowledge of periodontal disease

Patients with higher education, who flossing daily and have been consulted with a dentist on the last year, with periodontitis and who received treatment for PD presented more chances of have received information on what is PD (Table 2).

### 3.3 Association of knowledge of the relationship between periodontal disease and diabetes

Patients with higher education level and with more time of diagnosed-diabetes showed higher chance to have received explanation about the relationship PD and DM (Table 3).

#### **4 Discussion**

The present study tested the null hypothesis that there is association between the patients' acquired knowledge of diabetes and periodontal disease with the education level, time of diagnosed-diabetes, hygiene and oral health habits. For this sample, a statistically significant correlation between some studied factors was found.

The association between the patient having received information on what is periodontal disease and the highest level of education was found ( $p < 0.001$ ), which can be explained by the more years of studies, the more is the access to information and the amount of acquired knowledge. Habashneh et al. (2010)<sup>16</sup> Bahammam (2015)<sup>17</sup> and Eldarrat (2011)<sup>18</sup> point out that diabetic patients reported receiving information by ways other than health services, such as television, internet, magazines, school, family and friends. The ideal is that information is accessible to everyone, regardless of their education level, however, special attention should be given by health professionals to the population who cannot have access to other means of guidance, ensuring them accurate and quality information on their health.

Patients who have reported flossing daily, i.e. those who have higher zeal for oral health, have presented more chance of receiving information on periodontal disease. For patients with periodontitis and who have already undergone treatment for PD, it has also been reported a greater chance of having been informed on what PD is. Patients who have already undergone periodontal treatment, whether surgical or basic periodontal therapy, probably need to consult with the dentist more often, which justifies being better informed. For patients with periodontitis, the same rationale can be used, since the sick individual should be guided by the health team as to the prevention and treatment of his aggravation.<sup>19</sup>

Regarding the received guidelines on the relationship between DM and PD, a statistical significance was found for patients with higher education and the highest time of diagnosed diabetes, probably due to the fact that the higher time of diagnosis of the disease, the more sessions have already been carried out and therefore more



opportunities do receive guidelines. In the study by Bahamman (2015)<sup>17</sup> this difference was only observed for the education level.

It is worth pointing out that only the smallest portion of the sample of this study received information on what is PD and the relationship between PD and DM, which corroborates with the study by Strauss et al. (2013)<sup>26</sup>, in which most diabetic patients have not demonstrated knowledge of their systemic condition and factors associated with it. Habashneh et al. (2010)<sup>16</sup>, Umezudike et al. (2015)<sup>27</sup> and Yuen et al. (2009)<sup>28</sup> have reported in their studies that healthcare professionals did not guide patients properly, which often is associated with their lack of adequate knowledge of oral health. Thus, there is a greater difficulty in raising diabetic patients' awareness about the increase in the risk of oral diseases and the impact of oral health on general health, because they have a shortage of knowledge.

It is seen that, although many patients have reported low rate of information transmission in the HBUs where this survey was carried out, the vast majority of patients reported already have underwent to periodontal treatment. Thus, it is clear that the difficulty present in this health service is not the access, but rather the education itself, which is much cheaper and comprehensive than the offer of dental treatment.

In the present study, patients were assisted in an integrality environment, in which the focus of assistance consists in prevention of aggravations through the approach by multiprofessional teams. Thus, the guideline to patients is a care protocol. Therefore, it is suggested that adoption of measures by health professionals, such as motivation of the patients, use of active methodologies and adoption of continuous protocols in the information transmission, may be facilitating the acquisition of knowledge by the diabetic patients. In addition, the empowerment of patients is a primary factor in maintaining a healthy periodontium, with guidelines for performing daily home care, and not only in the dental office to obtain oral health.

Another relevant outcome is that, in the present study, most patients were female, as well as in the studies by Pathak et al. (2013)<sup>29</sup> and Silva et al. (2010).<sup>30</sup> Some studies have reported that women consult the physician with greater frequency and take greater quantity of medicines than men, which points to a greater difficulty in

controlling diabetes by female patients.<sup>16, 31, 32</sup> In this sense, it becomes important to attention to health targeted by sex.

Potential limitations of this study may be related to the validity of the collected data, since there is dependence on the participants' self-report and the replies were not validated by intraoral examination. There is also dependence on patients' memory, which due to even the advancing age by the most of sample, they may not remember the guidelines already received.<sup>33</sup>

Studies like this are important to understand the diabetic patients' knowledge level on oral health, as the patient well informed on healthy habits of oral hygiene, on the importance of regular consultation with the physician and the dentist and on the bi-directional relationship of oral problems with diabetes, he/she will be more careful with oral health.<sup>34,35</sup> Moreover, this information aids in health services planning, allocating resources investments and guidance to healthcare professionals for the importance of repassing information to patients. In addition, the present study has the differential of being one of the only ones in the literature to deal with the knowledge of the diabetic patient regarding the periodontal disease and its relation to the glycemic control, associated with factors such as schooling, time of diagnosis of the diabetes, oral health and history of dental treatment.

Habashneh et al. (2010)<sup>16</sup> have suggested to carry out planned educational programs according to the needs of the community, aiming to intensify the regular visits to the dentist and the physician.

As physicians are the professionals in greater contact with the diabetic patient, the observation of signs or symptoms that might suggest the presence of periodontitis is very valuable. Current studies<sup>9-12</sup> have proven that the treatment of periodontitis aids in maintaining the glycemic control, and therein lies the importance of the referral of the diabetic patient to the dentist. Thus, is very important to establish a multidisciplinary team in health care in order to obtain health benefits for patients.

The full understanding and consciousness of the pathophysiology, manifestations and management of different types of DM-related orofacial infections by physician and dentist are essential to optimize the attendance of diabetic patients.<sup>36</sup> Thus,

medical referrals to dentist can be accomplished with greater frequency and accuracy, and in this sense, a higher integration is indispensable.

Healthcare professionals should be aware of the potential negative effects of the bi-directional relationship between DM and periodontitis and the need for preventative interventions and guidance to patients to avoid the occurrence of these diseases. It is suggested that there is an important communication and effective team approach in clinical practice between dentists, physicians and other healthcare professionals in the recommendation that the diabetic patient visits a dentist regularly.

In this study, the association between the knowledge of PD and its relationship with education level, oral health and dental treatment was found; as well as among the knowledge of the relationship between diabetes and PD, which was associated with the education level and the time of diagnosed diabetes.

## **5 Acknowledgments**

We thanks to The Health Technique School of the Unified Health System for authorising the data collection.

## **6 Funding**

This work was supported by the Research and Innovation Supporting Foundation of the Espírito Santo.

## **7 References**

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas – Eighth Edition. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/>; 2017 Accessed 24 March 2018.
2. World Health Organization (WHO). Global reports on diabetes. <http://www.who.int/diabetes/global-report/en/>; 2016 Accessed 30 January 2018.
3. Chapple ILC, Genco R; working group 2 of the joint EFP/AAP workshop. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol.* 2013;84(suppl 4): S106-S112.

4. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *Br Dent J.* 2014;217(8): 433-437.
5. Poplawska-Kita A, Siewko K, Szpak P, Król B, Telejko B, Klimiuk PA, et al. Association between type 1 diabetes and periodontal health. *Adv Med Sci.* 2014;59(1): 126-131.
6. Mealey BL, Oates TW. Diabetes Mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol.* 2006;77(8): 1289-1303.
7. Loe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 1993;16(1): 329-334.
8. Gurav AN. Periodontitis and insulin resistance: casual or causal relationship?. *Diabetes Metab J.* 2012;36: 404-411.
9. Goel K, Pradhan S, Bhattarai, MD. Effects of nonsurgical periodontal therapy in patients with moderately controlled type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis in Nepalese population. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017;9: 73-80.
10. Hasuike A, Iguchi S, Suzuki D, Kawano E, Sato S. Systematic review and assessment of systematic reviews examining the effect of periodontal treatment on glycemic control in patients with diabetes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(2): e167-176.
11. Teshome A, Yitayeh A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2017;17(31): 1-11.
12. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int J Health Sci.* 2017;1(2): 72-80
13. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Inoue Y, Iwai T. Association between periodontitis and the development of systemic diseases. *Oral Biology and Dentistry.* 2014; 1-7.
14. Baig MS, Bhutto RA, Badar S, Ali S. Oral hygiene practices and periodontal diseases in type 2 diabetes mellitus patients. *PJMHS.* 2015;9(4): 1220-1223.

15. Orlando VA, Johnson LR, Wilson AR, Maahs DM, Wadwa P, Bishop FK, et al. Oral health knowledge and behaviors among adolescents with type 1 diabetes. *Int J Dent*. 2010; 2010:1-8.
16. Habashneh RA, Khader Y, Hammad MM, Almuradi M. Knowledge and awareness about diabetes and periodontal health among Jordanians. *J Diabetes Complications*. 2010;24: 409-414.
17. Bahammam MA. Periodontal health and diabetes awareness among Saudi diabetes patients. *Patient Prefer Adherence*. 2015;9: 225-233.
18. Eldarrat AH. Diabetic patients: their knowledge and perception of oral health. *Libyan J Med*. 2011; 6.
19. Forbes G, Rutherford S, Stirling D, Young L, Clarkson J. Current practice and factors influencing the provision of periodontal healthcare in primary dental care in Scotland: an explorative study. *Br Dent J*. 2015;218(7): 387-391.
20. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough?. *World J Diabetes*. 2016;7(4): 50-66.
21. Han D-H, Lim S, Kim J-B. The association of smoking and diabetes with periodontitis in a korean population. *J Periodontol*. 2012;83(11): 1397-1406.
22. World Health Organization (WHO). Monograph on tobacco cessation and oral health integration. [http://www.who.int/tobacco/publications/smoking\\_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en/](http://www.who.int/tobacco/publications/smoking_cessation/monograph-tb-cessation-oral-health/en/); 2017 Accessed 10 February 2018.
23. Cyrino RM, Cota LOM, Lages EJP, Lages BEM, Costa FO. Evaluation of self-reported measures for prediction of periodontitis in a sample of brazilians. *J Periodontol*. 2011;82(12): 1693-1704.
24. Jimenez M, Hu FB, Marino M, Li Y, Joshipura KJ. Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012; 98(3): 494-500.

25. Khader Y, Alhabashneh R, Alhersh F. Development and validation of a self-reported periodontal disease measure among Jordanians. *Int Dent J.* 2015; 65: 203-210.
26. Strauss SM, Singh G, Tuthill J, Brodsky A, Rosedale M, Bytyci A, et al. Diabetes-related knowledge and sources of information among periodontal patients: is there a role for dental hygienists? *J Dent Hyg.* 2013;87(2): 82.
27. Umezudike KA, Iwuala SO, Ozoh OB, Ekekezie OO, Umezudiketi. Periodontal systemic interaction: perception, attitudes and practices among medical doctors in Nigeria. *J West Afr Coll Surg.* 2015;5(1): 58-75.
28. Yuen HK, Mountford WK, Magruder KM, Bandyopadhyay D, Hudson PL, Summerlin LM, et al. Adequacy of oral health information for patients with diabetes. *J Public Health Dent.* 2009;69(2): 135-141.
29. Pathak AK, Shakya VK, Chandra A, Goel K. Association between diabetes mellitus and periodontal status in north Indian adults. *European J Gen Dent.* 2013;2(1): 58-61.
30. Silva AM, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHNG. Periodontitis in individuals with diabetes treated in the public health system of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1): 118-125.
31. Kramer HU, Rüter G, Schöttker B, Rothenbacher D, Rosemann T, Szecsenyi J, et al. Gender differences in healthcare utilization of patients with diabetes. *Am J Manag Care.* 2012;18(7): 362-369.
32. Arnetz A, Ekberg NR, Alvarsson M. Sex differences in type 2 diabetes: focus on disease course and outcomes. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2014;7: 409-420.
33. Bayen UJ, Erdfelder E, Bearden JN, Lozito JP. The Interplay of Memory and Judgment Processes in Effects of Aging on Hindsight Bias. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 2006;32:1003-1018.
34. Lindenmeyer A, Bowyer V, Roscoe J, Dale J, Sutcliffe P. Oral health awareness and care preferences in patients with diabetes: a qualitative study. *Fam Pract.* 2013; 30: 113-118.

35. Saengtibovorn S, Taneepanichskul S. Lifestyle Change Plus Dental Care (LCDC) program improves knowledge, attitude, and practice (KAP) toward oral health and diabetes mellitus among the elderly with type 2 diabetes. *J Med Assoc Thai.* 2015;98(3): 279-290.

36. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of diabetes mellitus. a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(5): e586-594.

## 8 Tables

Table 1 – Characterization of the sample, oral health care and knowledge

		Mean	Standard Deviation
Age		62.24	10.93
		Minumum-Maximum 28-93	Median 63
		<b>n</b>	<b>%</b>
Gender	Male	107	37.15
	Female	181	62.85
Education level	< 8 years	155	53.82
	8 - 12 years	86	29.86
	> 12 anos	47	16.32
Monthly household income (at minimum wages*)	1 to 3	215	74.65
	Over 3 up to 5	34	11.81
	Over 5	39	13.54
Time of diagnosed diabetes	≤ 8 years	176	61.11
	> 8 years	112	38.89
Toothbrushing frequency	No toothbrushing	0	0.00
	Once a day	17	5.9
	Twice a day	81	28.13
	Three times or more a day	190	65.97
Flossing frequency	Not use	125	43.4
	1 to 3 times a week	37	12.85
	Daily	126	43.75
Last visit to the dentist for control or treatment	Up to 1 year ago	190	65.97
	More than 1 year ago	98	34.03
Medical referral to dental	No	248	86.11

treatment	Yes	40	13.89
Presence of periodontitis	No	122	42.36
	Yes	166	57.64
History of periodontal disease treatment	No	53	18.4
	Yes	235	81.6
Have you received information on what is periodontal or gingival disease?	No	199	69.1
	Yes	89	30.9
Have you received explanation about the relationship between gingival disease and glucose rate?	No	224	77.78
	Yes	64	22.22
Do you believe that there is a relationship between oral problems and the control of the glucose rate?	No	104	36.11
	Yes	184	63.89

\* 1 minimum wage ≈ U\$290

Table 2 - Association of the education level, time of diagnosed DM, oral hygiene, presence and treatment of PD with knowledge of PD.

		Have you received information on what is periodontal disease?				OR (gross*)	p value	OR (adjusted**)	p value
		No		Yes					
		n	%	n	%				
Education level (in years)	< 8	122	63.54	33	34.38	1	-	1	-
	≥ 8 to < 12	52	27.08	34	35.42	2.417 (1.356-4.311)	<b>0.003</b>	1.720 (0.909-3.254)	0.096
	≥ 12	18	9.38	29	30.21	5.956 (2.950-12.027)	<b>&lt; 0.001</b>	3.961 (1.826-8.591)	<b>&lt; 0.001</b>
Time of diagnosed diabetes	≤ 8 anos	120	62.50	56	58.33	1	-	1	-
	> 8 anos	72	37.50	40	41.67	1.190 (0.722-1.963)	0.494	1.174 (0.663-2.080)	0.593
Toothbrushing frequency	once a day	13	6.77	4	4.17	1	-	1	-
	twice a day	61	31.77	20	20.83	1.066 (0.312-3.643)	0.919	0.846 (0.217-3.302)	0.809
	3 or more	118	61.46	72	75.00	1.448 (0.398-	0.247	0.990 (0.264-	0.989



	times a day					5.267)		3.723)	
Flossing frequency	None	98	51.04	27	28.13	1	-	1	-
	1 to 3 times a week	30	15.63	7	7.29	0.847 (0.335-2.139)	0.725	0.724 (0.265-1.976)	0.528
	Daily	64	33.33	62	64.58	3.516 (2.027-6.099)	<b>&lt; 0.001</b>	2.618 (1.377-4.980)	<b>0.003</b>
Presence of periodontitis	No	116	60.42	34	35.42	1	-	1	-
	Yes	76	39.58	62	64.58	2.783 (1.674-4.628)	<b>&lt; 0.001</b>	2.552 (1.455-4.474)	<b>0.001</b>
History of periodontal disease treatment	No	41	21.35	7	7.29	1	-	1	-
	Yes	151	78.65	89	92.71	3.452 (1.486-8.023)	<b>0.004</b>	2.240 (0.896-5.598)	0.084

OR - Odds Ratio; who has received information on what is periodontal disease is the reference category of the dependent variable.

\*.Simple logistic regression; \*\*. Multiple logistic regression adjusted to all variables.

Table 3 - Association of the education level, time of diagnosed DM, oral hygiene, presence and treatment of PD with the knowledge of the relationship between DM and PD

		Have you ever received an explanation of the relationship between periodontal disease and diabetes?				OR (gross*)	p value	OR (adjusted**)	p value
		No		Yes					
		n	%	n	%				
Education level (in years)	< 8	124	55.86	31	46.97	1	-	1	-
	≥ 8 to < 12	67	30.18	19	28.79	1.134 (0.819-3.093)	0.701	1.080 (0.542-2.148)	0.828
	≥ 12	31	13.96	16	24.24	2.065 (1.005-4.243)	<b>0.049</b>	1.748 (0.803-3.806)	0.159
Time of diagnosed diabetes	≤ 8 years	145	65.32	31	46.97	1	-	1	-
	> 8	77	34.68	35	53.03	2.126	<b>0.008</b>	2.158	<b>0.008</b>

	years					(1.218- 3.710)		(1.217- 3.827)	
Toothbrushing frequency	once a day	14	6.31	3	4.55	1	-	1	-
	twice a day	63	28.38	18	27.27	1.333 (0.345- 5.156)	0.677	1.474 (0.358- 6.062)	0.591
	three or more times a day	145	65.32	45	68.18	1.448 (0.398- 5.267)	0.574	1.422 (0.355- 5.699)	0.619
Flossing frequency	None	99	44.59	26	39.39	1	-	1	-
	1 to 3 times a week	28	12.61	9	13.64	1.224 (0.515- 2.911)	0.648	1.153 (0.468- 2.841)	0.758
	Daily	95	42.79	31	46.97	1.243 (0.687- 2.247)	0.472	1.100 (0.554- 2.185)	0.785
Presence of periodontitis	No	121	54.50	29	31.82	1	-	1	-
	Yes	101	45.50	37	68.18	1.529 (0.879- 2.658)	0.133	1.353 (0.761- 2.406)	0.303
History of periodontal disease treatment	No	40	18.02	8	12.12	1	-	1	-
	Yes	182	81.98	58	87.88	1.593 (0.706- 3.598)	0.262	1.474 (0.623- 3.487)	0.377

OR - *Odds Ratio*; who has received explanation about the relationship between periodontal disease and diabetes is the reference category of the dependent variable.

\*.Simple logistic regression; \*\*.Multiple logistic regression adjusted to all variables.

**ANEXOS**

## ANEXO A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A- Número do questionário:
B- Unidade Básica de Saúde:
C- Qual o seu nome completo?
D- Qual a sua idade (em anos)?
E- Qual o seu sexo? ( ) Masculino ( ) Feminino
F- Qual a sua escolaridade (em anos de estudo)? ( ) Menor que 8 ( ) Maior ou igual a 8 e menor que 12 ( ) Maior ou igual a 12
G- Qual a sua renda familiar (em salários mínimos)? ( ) Menor que 3 ( ) Maior ou igual a 3 e menor que 5 ( ) Maior ou igual a 5
H- Há quanto tempo tem diabetes? ( ) 8 anos ou menos ( ) Mais de 8 anos
I- Sobre seus dentes: qual a sua frequência de escovação? ( ) Não escovo ( ) 1 vez ao dia ( ) 2 vezes ao dia ( ) 3 vezes ao dia ou mais
J- Qual a sua frequência de uso do fio dental? ( ) Não utilizo ( ) 1 a 3 vezes por semana ( ) Diariamente
K- Qual a sua última visita ao dentista para controle ou tratamento? ( ) Até 1 ano ( ) Mais que 1 ano
L- Você notou nos últimos anos que o espaço entre seus dentes aumentou, que os dentes se projetaram para frente ou que triângulos negros apareceram entre os dentes? ( ) Sim ( ) Não
M- Você tem algum dente mole na boca? ( ) Sim ( ) Não
N- Você já teve algum dente permanente que foi perdido sozinho, sem que houvesse nenhum traumatismo (“batida”), sem ter ido ao dentista para fazer extração? ( ) Sim ( ) Não
O- Algum dentista já lhe disse que você teve perda de osso ao redor dos dentes? ( ) Sim ( ) Não
P- Você já se submeteu a alguma cirurgia para limpar por baixo de suas gengivas? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
Q- Você já fez raspagem ou alisamento radicular, algumas vezes chamado de limpeza profunda ou curetagem gengival? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
R- Seu médico já o encaminhou para tratamento odontológico? ( ) ( ) Sim ( ) Não
S- Você já recebeu informações sobre o que é doença periodontal? ( ) Sim ( ) Não
T- Alguma vez já recebeu explicação sobre a relação entre doença periodontal e diabetes? ( ) Sim ( ) Não
U- Você acredita que exista relação entre doença periodontal e diabetes? ( ) Sim ( ) Não

## ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Percepção do paciente diabético em relação à doença periodontal

**Pesquisador:** Flavia Bridi Valentim

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 57933916.2.0000.5060

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.749.053

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se o presente projeto de um estudo epidemiológico descritivo transversal, que será realizado por meio de aplicação de questionário, com o objetivo de avaliar a autopercepção de saúde periodontal e o conhecimento sobre a possibilidade de interação da condição periodontal com a diabetes. Serão selecionados pacientes diabéticos tipo 1 e tipo 2, de ambos os sexos, com idade de 18 anos ou mais. Os participantes deverão estar cadastrados e serem atendidos no Programa de Hipertensão e Diabetes (hiperdia) das UBS Jesus de Nazareth, Maruípe e Bairro República do município de Vitória – ES. O instrumento de coleta de dados será um questionário estruturado validado, com questões sociodemográficas e perguntas relacionadas à saúde periodontal dos pacientes, seus hábitos de higiene bucal, acesso e assiduidade ao tratamento odontológico e sobre a relação entre doença periodontal e a diabetes. Com o estudo espera-se entender qual é o seu grau de conhecimento do paciente diabético sobre a doença periodontal. Ao final da aplicação do questionário será entregue uma cartilha explicativa sobre relação da doença periodontal e diabetes.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Geral:**

Investigar a autopercepção de saúde periodontal e o conhecimento sobre a possibilidade de

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**CEP:** 29.040-091

**Telefone:** (27)3335-7211

**E-mail:** cep.ufes@hotmail.com

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.749.053

interação da condição periodontal com a diabetes em pacientes diabéticos atendidos por Unidades Básicas de Saúde do município de Vitória – ES.

**Objetivos Específicos:**

Verificar em pacientes diabéticos atendidos por Unidades Básicas de Saúde do município de Vitória – ES:

- a) hábitos de higiene bucal;
- b) conhecimento sobre a interação da condição periodontal com a diabetes;
- c) características clínicas bucais auto-observadas que possam estar relacionadas com a manifestação de doença periodontal;
- d) encaminhamento e assiduidade ao atendimento odontológico.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com o pesquisador responsável, os riscos e benefícios do projeto são:

" Riscos: Os riscos e desconfortos esperados nesta pesquisa são mínimos. O desconforto pode ocorrer pelo tempo para responder às perguntas, e por isso, as perguntas serão curtas e objetivas. Além disso, você será abordado em um momento de espera para atendimento médico, e por isso, não precisará dispensar de tempo extra para responder ao questionário. Outro desconforto pode ser pela preocupação com o sigilo das informações, por isso, o máximo de cuidado será tomado com os questionários respondidos durante todas as etapas da pesquisa para que em nenhum momento exista a possibilidade de divulgação dos dados que permita lhe identificar, mantendo todas as informações em sigilo. Além disso, você pode ficar constrangido por não saber responder alguma pergunta, e poderá não responder.

Benefícios: Haverá benefícios durante a pesquisa, pois você receberá esclarecimentos de quaisquer dúvidas relacionadas com a pesquisa e ainda poderá receber informações importantes sobre a relação entre a saúde da sua boca e da gengiva (doença periodontal) e a diabetes. Ao final da realização do questionário será entregue uma cartilha com explicações sobre essa relação."

Os riscos e benefícios estão de acordo com a Res. CNS N° 466/12.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Proposta de pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Clínica Odontológica. Projeto relevante e aparentemente de simples execução. Os participantes receberão informações valiosas

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Telefone:** (27)3335-7211

**Município:** VITORIA

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep.ufes@hotmail.com

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.749.053

sobre a relação entre doença periodontal e diabetes.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória estão em conformidade com a Resolução CNS 466/12.

No projeto "Percepção do paciente diabético em relação à doença periodontal",

constam os seguintes documentos:

- Folha de rosto: apresentada e adequada.
- Projeto detalhado: apresentado e adequado.
- TCLE: apresentado e adequado.
- Termo de anuência da ETSUS: apresentado.
- Cronograma: adequado.
- Orçamento: adequado.

**Recomendações:**

O projeto não apresenta pendências.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**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_693505.pdf	22/09/2016 20:35:58		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Resposta_2.docx	22/09/2016 20:34:33	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.doc	22/09/2016 20:34:16	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Resposta.docx	12/09/2016 12:02:45	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	12/09/2016 12:01:23	Flavia Bridi Valentim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	12/09/2016 11:59:45	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	08/07/2016	Flavia Bridi	Aceito

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**CEP:** 29.040-091

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**E-mail:** cep.ufes@hotmail.com

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES



Continuação do Parecer: 1.749.053

Orçamento	Orcamento.docx	14:26:20	Valentim	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ETSUS.jpg	08/07/2016 14:08:49	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Outros	Instrumento.doc	08/07/2016 14:04:28	Flavia Bridi Valentim	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.docx	08/07/2016 14:01:24	Flavia Bridi Valentim	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VITORIA, 28 de Setembro de 2016

Assinado por:

**Maria Helena Monteiro de Barros Miotto**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Telefone:** (27)3335-7211



**Município:** VITORIA

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep.ufes@hotmail.com



## ANEXO C – AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA TÉCNICA DE SAÚDE DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

 <b>PREFEITURA DE VITÓRIA</b> Secretaria de Saúde	<b>CARTA DE APRESENTAÇÃO</b>		
Origem	Destino	Data	Emitida por
SEMUS/ETSUS	SEMUS/ USF JESUS DE NAZARETH, USF MARUIPE, USF B. REPÚBLICA, ETSUS	03/07/2017	MARY
<b>ENCAMINHAMENTO DE PESQUISADOR</b>			
<p>Sr(a) Diretor(a),</p> <p>O projeto de pesquisa de mestrado da Universidade Federal do Espírito Santo, intitulado: "Percepção do paciente diabético em relação à doença periodontal" de autoria de Flavia Bridi Valentim, sob orientação da Prof.ª Elizabeth Pimentel Rosetti, foi aprovado para sua realização.</p> <p>Esclarecemos que o presente tem o objetivo geral de investigar a autopercepção da saúde periodontal e o conhecimento sobre a interação da condição periodontal com a diabetes em pacientes diabéticos atendidos por Unidades Básicas de Saúde do município de Vitória.</p> <p>A metodologia utilizada será a utilização de entrevista com questionário estruturado para usuários diabéticos cadastrados no programa e inseridos nos grupos. Foi incluída na pesquisa a complementação de dados de prontuário: glicemia, hemoglobina glicosilada, data da última consulta e encaminhamento para outros profissionais de saúde.</p> <p>Ressaltamos que o pesquisador foi orientado que a liberação da pesquisa está condicionada à devolução dos resultados em forma de CD e/ou apresentação oral para a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) e que a não devolutiva dos resultados em até dois meses após o término desta referida pesquisa, implicará no indeferimento de novas solicitações do (s) pesquisador (es). Informamos que o resumo da pesquisa poderá ser disponibilizado no site da PMV.</p> <p>Solicitamos que a pesquisa seja viabilizada por este setor e informamos que esta autorização para realização da pesquisa tem validade por dois anos.</p> <p>Atenciosamente,</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Scheila Cristina de Souza Cruz Diretora da Escola Técnica e Formação Profissional de Saúde</p>			

## ANEXO D – NORMAS DA BMC PUBLIC HEALTH

### Research article

#### Criteria

Research articles should report on original primary research, but may report on systematic reviews of published research provided they adhere to the appropriate reporting guidelines which are detailed in our editorial policies. Please note that non-commissioned pooled analyses of selected published research will not be considered.

*BMC Public Health* strongly encourages that all datasets on which the conclusions of the paper rely should be available to readers. We encourage authors to ensure that their datasets are either deposited or in publicly available repositories (where available and appropriate) or presented in the main manuscript or additional supporting files whenever possible. Please see Springer Nature's information on recommended repositories.

#### Preparing your manuscript

The information below details the section headings that you should include in your manuscript and what information should be within each section.

Please note that your manuscript must include a 'Declarations' section including all of the subheadings (please see below for more information).

#### Title page

The title page should:

- present a title that includes, if appropriate, the study design e.g.:
  - "A versus B in the treatment of C: a randomized controlled trial", "X is a risk factor for Y: a case control study", "What is the impact of factor X on subject Y: A systematic review"
  - or for non-clinical or non-research studies a description of what the article reports
- list the full names, institutional addresses and email addresses for all authors
  - if a collaboration group should be listed as an author, please list the Group name as an author. If you would like the names of the individual members of the Group to be

searchable through their individual PubMed records, please include this information in the “Acknowledgements” section in accordance with the instructions below

- indicate the corresponding author

### **Abstract**

The Abstract should not exceed 350 words. Please minimize the use of abbreviations and do not cite references in the abstract. Reports of randomized controlled trials should follow the CONSORT extension for abstracts. The abstract must include the following separate sections:

- **Background:** the context and purpose of the study
- **Methods:** how the study was performed and statistical tests used
- **Results:** the main findings
- **Conclusions:** brief summary and potential implications
- **Trial registration:** If your article reports the results of a health care intervention on human participants, it must be registered in an appropriate registry and the registration number and date of registration should be in stated in this section. If it was not registered prospectively (before enrollment of the first participant), you should include the words 'retrospectively registered'. See our editorial policies for more information on trial registration.

### **Keywords**

Three to ten keywords representing the main content of the article.

### **Background**

The Background section should explain the background to the study, its aims, a summary of the existing literature and why this study was necessary or its contribution to the field.

### **Methods**

The methods section should include:

- the aim, design and setting of the study
- the characteristics of participants or description of materials

- a clear description of all processes, interventions and comparisons. Generic drug names should generally be used. When proprietary brands are used in research, include the brand names in parentheses
- the type of statistical analysis used, including a power calculation if appropriate

### **Results**

This should include the findings of the study including, if appropriate, results of statistical analysis which must be included either in the text or as tables and figures.

### **Discussion**

This section should discuss the implications of the findings in context of existing research and highlight limitations of the study.

### **Conclusions**

This should state clearly the main conclusions and provide an explanation of the importance and relevance of the study reported.

### **List of abbreviations**

If abbreviations are used in the text they should be defined in the text at first use, and a list of abbreviations should be provided.

### **Declarations**

All manuscripts must contain the following sections under the heading 'Declarations':

- Ethics approval and consent to participate
- Consent for publication
- Availability of data and material
- Competing interests
- Funding
- Authors' contributions
- Acknowledgements
- Authors' information (optional)

Please see below for details on the information to be included in these sections.

If any of the sections are not relevant to your manuscript, please include the heading and write 'Not applicable' for that section.

### **Ethics approval and consent to participate**

Manuscripts reporting studies involving human participants, human data or human tissue must:

- include a statement on ethics approval and consent (even where the need for approval was waived)
- include the name of the ethics committee that approved the study and the committee's reference number if appropriate

Studies involving animals must include a statement on ethics approval.

See our editorial policies for more information.

If your manuscript does not report on or involve the use of any animal or human data or tissue, please state "Not applicable" in this section.

### **Consent for publication**

If your manuscript contains any individual person's data in any form (including individual details, images or videos), consent for publication must be obtained from that person, or in the case of children, their parent or legal guardian. All presentations of case reports must have consent for publication.

You can use your institutional consent form or our consent form if you prefer. You should not send the form to us on submission, but we may request to see a copy at any stage (including after publication).

See our editorial policies for more information on consent for publication.

If your manuscript does not contain data from any individual person, please state "Not applicable" in this section.

### **Availability of data and materials**

All manuscripts must include an 'Availability of data and materials' statement. Data availability statements should include information on where data supporting the results reported in the article can be found including, where applicable, hyperlinks to publicly archived datasets analysed or generated during the study. By data we mean the minimal dataset that would be necessary to interpret, replicate and build upon the findings reported in the article. We recognise it is not always possible to share research data publicly, for instance when individual privacy could be compromised,

and in such instances data availability should still be stated in the manuscript along with any conditions for access.

Data availability statements can take one of the following forms (or a combination of more than one if required for multiple datasets):

- The datasets generated and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS].
- The datasets used and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.
- All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].
- The datasets generated and/or analysed during the current study are not publicly available due [REASON WHY DATA ARE NOT PUBLIC] but are available from the corresponding author on reasonable request.
- Data sharing is not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.
- The data that support the findings of this study are available from [third party name] but restrictions apply to the availability of these data, which were used under license for the current study, and so are not publicly available. Data are however available from the authors upon reasonable request and with permission of [third party name].
- Not applicable. If your manuscript does not contain any data, please state 'Not applicable' in this section.

More examples of template data availability statements, which include examples of openly available and restricted access datasets, are available [here](#).

BioMed Central also requires that authors cite any publicly available data on which the conclusions of the paper rely in the manuscript. Data citations should include a persistent identifier (such as a DOI) and should ideally be included in the reference list. Citations of datasets, when they appear in the reference list, should include the minimum information recommended by DataCite and follow journal style. Dataset identifiers including DOIs should be expressed as full URLs. For example:

Hao Z, AghaKouchak A, Nakhjiri N, Farahmand A. Global integrated drought monitoring and prediction system (GIDMaPS) data sets. figshare. 2014. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.853801>

With the corresponding text in the Availability of data and materials statement:

The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS].<sup>[Reference number]</sup>

### **Competing interests**

All financial and non-financial competing interests must be declared in this section.

See our editorial policies for a full explanation of competing interests. If you are unsure whether you or any of your co-authors have a competing interest please contact the editorial office.

Please use the authors initials to refer to each author's competing interests in this section.

If you do not have any competing interests, please state "The authors declare that they have no competing interests" in this section.

### **Funding**

All sources of funding for the research reported should be declared. The role of the funding body in the design of the study and collection, analysis, and interpretation of data and in writing the manuscript should be declared.

### **Authors' contributions**

The individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section. Guidance and criteria for authorship can be found in our editorial policies.

Please use initials to refer to each author's contribution in this section, for example: "FC analyzed and interpreted the patient data regarding the hematological disease and the transplant. RH performed the histological examination of the kidney, and was a major contributor in writing the manuscript. All authors read and approved the final manuscript."

### **Acknowledgements**

Please acknowledge anyone who contributed towards the article who does not meet the criteria for authorship including anyone who provided professional writing services or materials.

Authors should obtain permission to acknowledge from all those mentioned in the Acknowledgements section.

See our editorial policies for a full explanation of acknowledgements and authorship criteria.

If you do not have anyone to acknowledge, please write "Not applicable" in this section.

Group authorship (for manuscripts involving a collaboration group): if you would like the names of the individual members of a collaboration Group to be searchable through their individual PubMed records, please ensure that the title of the collaboration Group is included on the title page and in the submission system and also include collaborating author names as the last paragraph of the "Acknowledgements" section. Please add authors in the format First Name, Middle initial(s) (optional), Last Name. You can add institution or country information for each author if you wish, but this should be consistent across all authors.

Please note that individual names may not be present in the PubMed record at the time a published article is initially included in PubMed as it takes PubMed additional time to code this information.

### **Authors' information**

This section is optional.

You may choose to use this section to include any relevant information about the author(s) that may aid the reader's interpretation of the article, and understand the standpoint of the author(s). This may include details about the authors' qualifications, current positions they hold at institutions or societies, or any other relevant background information. Please refer to authors using their initials. Note this section should not be used to describe any competing interests.

### **Endnotes**



Endnotes should be designated within the text using a superscript lowercase letter and all notes (along with their corresponding letter) should be included in the Endnotes section. Please format this section in a paragraph rather than a list.

## **References**

All references, including URLs, must be numbered consecutively, in square brackets, in the order in which they are cited in the text, followed by any in tables or legends. The reference numbers must be finalized and the reference list fully formatted before submission.

Examples of the BioMed Central reference style are shown below. Please ensure that the reference style is followed precisely.

See our editorial policies for author guidance on good citation practice.

Web links and URLs: All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, as well as the date the site was accessed, in the following format: The Mouse Tumor Biology Database. <http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>. Accessed 20 May 2013. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link (e.g. for blogs) they should be included in the reference.

### **Example reference style:**

#### ***Article within a journal***

Smith JJ. The world of science. *Am J Sci.* 1999;36:234-5.

#### ***Article within a journal (no page numbers)***

Rohrmann S, Overvad K, Bueno-de-Mesquita HB, Jakobsen MU, Egeberg R, Tjønneland A, et al. Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Med.* 2013;11:63.

#### ***Article within a journal by DOI***

Slifka MK, Whitton JL. Clinical implications of dysregulated cytokine production. *Dig J Mol Med.* 2000; doi:10.1007/s801090000086.

#### ***Article within a journal supplement***

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M. Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan. *Blood* 1979;59 Suppl 1:26-32.

***Book chapter, or an article within a book***

Wyllie AH, Kerr JFR, Currie AR. Cell death: the significance of apoptosis. In: Bourne GH, Danielli JF, Jeon KW, editors. *International review of cytology*. London: Academic; 1980. p. 251-306.

OnlineFirst chapter in a series (without a volume designation but with a DOI)  
Saito Y, Hyuga H. Rate equation approaches to amplification of enantiomeric excess and chiral symmetry breaking. *Top Curr Chem*. 2007. doi:10.1007/128\_2006\_108.

***Complete book, authored***

Blenkinsopp A, Paxton P. *Symptoms in the pharmacy: a guide to the management of common illness*. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.

***Online document***

Doe J. Title of subordinate document. In: *The dictionary of substances and their effects*. Royal Society of Chemistry. 1999. [http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document](http://www.rsc.org/dose/title%20of%20subordinate%20document). Accessed 15 Jan 1999.

***Online database***

Healthwise Knowledgebase. US Pharmacopeia, Rockville. 1998. <http://www.healthwise.org>. Accessed 21 Sept 1998.

***Supplementary material/private homepage***

Doe J. Title of supplementary material. 2000. <http://www.privatehomepage.com>. Accessed 22 Feb 2000.

***University site***

Doe, J: Title of preprint. <http://www.uni-heidelberg.de/mydata.html> (1999). Accessed 25 Dec 1999.

***FTP site***

Doe, J: Trivial HTTP, RFC2169. <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2169.txt> (1999). Accessed 12 Nov 1999.

***Organization site***

ISSN International Centre: The ISSN register. <http://www.issn.org> (2006). Accessed 20 Feb 2007.

***Dataset with persistent identifier***

Zheng L-Y, Guo X-S, He B, Sun L-J, Peng Y, Dong S-S, et al. Genome data from sweet and grain sorghum (*Sorghum bicolor*). GigaScience Database. 2011. <http://dx.doi.org/10.5524/100012>.

**Figures, tables additional files**

See General formatting guidelines for information on how to format figures, tables and additional files.

## ANEXO E – NORMAS DA JOURNAL OF DIABETES AND ITS COMPLICATIONS

### GUIDE FOR AUTHORS

---

#### *Aims and Scope*

The primary purpose of *Journal of Diabetes and Its Complications* is to act as a source of information, usable by those caring for patients with diabetes mellitus who are thereby at risk for development of those complications which all too often appear with time. While our primary aim is to assist the practitioner in his/her care of such patients, and to afford access to information that may allow the prevention of such complications, it is the Editors' wish to function as a forum for that information which, while still experimental, may shed light upon current thinking of those active in the fields appropriate to the aims of *Journal of Diabetes and its Complications*.

In addition to general articles on clinical aspects of diabetes mellitus, *Journal of Diabetes and its Complications* also presents articles on basic research in all areas of diabetes and its related syndromes. Topics covered relevant to the diabetic patient will include diagnosis, pathogenesis, and clinical management of the following: diabetic retinopathy, neuropathy and nephropathy; peripheral vascular disease and coronary heart disease; gastrointestinal disorders, renal failure and impotence; and hypertension and hyperlipidemia. *Journal of Diabetes and its Complications* will also publish papers on the general pathogenesis and prevention of diabetes.

Criteria for initial considerations for papers submitted will be originality, statistical probability of all data, and applicability to the aims of the Journal as a whole. Additional weight will be afforded to those submissions that are concise and comprehensible. All potentially acceptable manuscripts will be subjected to the process of peer review. To aid with the peer-review process, at least five suggested reviewers whose expertise falls within the scope of the submitted manuscript must be provided. For each suggested reviewer include full names, addresses (physical and email), phone and fax numbers.

#### *Journal Principles*

All manuscripts submitted to *Journal of Diabetes and Its Complications* should report original research not previously published or being considered for publication elsewhere, make explicit any conflict of interest, identify sources of funding and generally be of a high ethical standard.

Submission of a manuscript to this journal gives the publisher the right to publish that paper if it is accepted. Manuscripts may be edited to improve clarity and expression. Submission of a paper to *Journal of Diabetes and its Complications* is understood to imply that it has not previously been published and that it is not being considered for publication elsewhere.

#### *Submission checklist*

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

#### **Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

*Manuscript:*

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

*Graphical Abstracts / Highlights files* (where applicable)

*Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)

- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

## **BEFORE YOU BEGIN**

### ***Ethics in publishing***

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

### ***Ethics***

Work on human beings that is submitted to the journal should comply with the principles laid down in the Declaration of Helsinki "Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects", adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964 (and its successive amendments). The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed. Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines.

### ***Declaration of interest***

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. [More information](#).

### ***Submission declaration and verification***

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' section of our ethics policy for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [CrossCheck](#).

### ***Author consent***

The Corresponding Author must submit an Author Consent document with their manuscript. All authors must sign the Author Consent document, indicating the manuscript is approved by all named authors and the order of authors listed in the manuscript has been approved by all authors.

### ***Changes to authorship***

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

### ***Registration of clinical trials***

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with [International Committee of Medical Journal Editors](#) recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions



include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

#### *Article transfer service*

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information.](#)

#### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

#### **Author rights**

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information.](#)

#### *Elsevier supports responsible sharing*

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

#### **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

#### *Funding body agreements and policies*

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of [existing agreements](#) are available online.

After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

#### **Open access**

This journal offers authors a choice in publishing their research:

#### **Subscription**

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access programs](#).
- No open access publication fee payable by authors.

#### **Open access**

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

*Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)*

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 3000**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

*Green open access*

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form. [Find out more](#).

This journal has an embargo period of 12 months.

*Elsevier Publishing Campus*

The Elsevier Publishing Campus ([www.publishingcampus.com](http://www.publishingcampus.com)) is an online platform offering free lectures, interactive training and professional advice to support you in publishing your research. The College of Skills training offers modules on how to prepare, write and structure your article and explains how editors will look at your paper when it is submitted for publication. Use these resources, and more, to ensure that your submission will be the best that you can make it.

*Language (usage and editing services)*

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

### **Language service**

The Language of the journal is English. Upon request, Elsevier will direct authors to an agent who can check and improve the English of their paper (before submission). Please visit our [Support Center](#) for further information.

### **Informed consent and patient details**

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to Elsevier on request. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

### **Patients and Study Participants**

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent which should be documented in your paper.

Patients have a right to privacy. Therefore identifying information, including patient's photographs, pedigree, images, names, initials, or hospital numbers, should not be included in the submissions unless the information is essential for scientific purposes and written informed consent has been



obtained for publication in print and electronic form from the patient (or parent, guardian or next of kin). If such consent is made subject to any conditions, Elsevier must be made aware of all such conditions. Written consents must be provided to the journal on request.

Even where consent has been given, identifying details should be omitted if they are not essential. Complete anonymity is difficult to achieve. For example, masking the eye region in photographs of patients is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note.

### Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

#### Submit your article

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/jdc>.

#### Article types

N.B. For reasons of available space, manuscripts that exceed the required word limits (below) will be declined automatically. All articles other than *Editorials* and *Letters to the Editor* are subject to full peer review.

1. **Editorials** are either written or commissioned by the Editors and should not exceed 1000 words (not including a maximum of 20 references; one small figure can be included).
2. **Commentaries** (1000 words not including a maximum of 20 references and one small figure) offer a stimulating, journalistic and accessible insight into issues of common interest. They are usually commissioned by the Editors but unsolicited articles will be considered. Debates comprise two commentaries of opposing or contrasting opinion written by two different groups of authors. Controversial opinions are welcomed as long as they are set in the context of the generally accepted view.
3. **Original Research Articles** should be a maximum of 5000 words. The word limit includes a combined total of five figures or tables with legends, but does not include up to 50 references and an abstract of up to 200 words structured according to Aims, Methods, Results, Conclusions and Keywords. Divide the manuscript into the following sections: Title Page; Structured Abstract; Introduction; Subjects, Materials and Methods; Results; Discussion; Acknowledgements; References; figures and tables with legends.
4. **Brief Reports** should not exceed 1000 words, including a summary of no more than 50 words (but not including up to 20 references) and may be a preliminary report of work completed, a final report or an observation not requiring a lengthy write-up.
5. **Review articles** should be a maximum of 5000 words, including a summary of no more than 200 words (not including up to 75 references) with subheadings in the text to highlight the content of different sections. The word limit includes a combined total of five figures or tables with legends. Reviews are generally commissioned by the Editors but unsolicited articles will be considered.
6. **Letters to the Editor** should be no more than 400 words.

#### Referees

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our [Support site](#). Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

## PREPARATION

### Peer review

This journal operates a single blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. [More information on types of peer review](#).



*Use of word processing software*

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

**Article structure***Subdivision - numbered sections*

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

*Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

*Material and methods*

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

*Results*

Results should be clear and concise.

*Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

*Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

*Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

**Essential title page information**

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### **Structured abstract**

A structured abstract, by means of appropriate headings, should provide the context or background for the research and should state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), and principal conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations.

### **Keywords**

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### **Abbreviations**

Define abbreviations at their first occurrence in the article: in the abstract and also in the main text after it. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

### **Acknowledgements**

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

### **Formatting of funding sources**

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Units**

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

### **Math formulae**

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

### **Footnotes**

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

### **Artwork**

#### **Electronic artwork**

#### **General points**

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.



- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

#### **Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### *Color artwork*

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) in addition to color reproduction in print. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

#### *Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

#### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

#### **References**

##### *Citation in text*

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

##### *Reference links*

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI

for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

#### *Web references*

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

#### *Data references*

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

#### *References in a special issue*

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

#### *Reference management software*

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#) and [Zotero](#), as well as [EndNote](#). Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-diabetes-and-its-complications>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

#### *Reference style*

*Text:* Indicate references by (consecutive) superscript arabic numerals in the order in which they appear in the text. The numerals are to be used *outside* periods and commas, *inside* colons and semicolons. For further detail and examples you are referred to the [AMA Manual of Style, A Guide for Authors and Editors](#), Tenth Edition, ISBN 0-978-0-19-517633-9.

*List:* Number the references in the list in the order in which they appear in the text.

#### *Examples:*

Reference to a journal publication:

1. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun*. 2010;163:51–59.

Reference to a book:

2. Strunk W Jr, White EB. *The Elements of Style*. 4th ed. New York, NY: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

3. Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, eds. *Introduction to the Electronic Age*. New York, NY: E-Publishing Inc; 2009:281–304.

Reference to a website:

4. Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>; 2003 Accessed 13 March 2003.

Reference to a dataset:

- [dataset] 5. Oguro, M, Imahiro, S, Saito, S, Nakashizuka, T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

#### **Video**

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the



same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB in total. Any single file should not exceed 50 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

### **Supplementary material**

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

### **RESEARCH DATA**

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data page](#).

#### *Data linking*

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

#### *Mendeley Data*

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

#### *Data statement*

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

#### **AudioSlides**

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. [More information and examples are available](#). Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

### **AFTER ACCEPTANCE**

#### *Online proof correction*

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately - please upload all of your corrections within 48 hours. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

#### **Online proof correction**

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

#### **Offprints**

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail (the PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use). For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via [Elsevier's WebShop](#). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover.

### **AUTHOR INQUIRIES**

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

