

Ana Carolina Caixeta Silva

Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise.

Brasília  
2019



Ana Carolina Caixeta Silva

Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dra. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende

Co-orientador: Prof. Dra. Fernanda Cristina Pimentel Garcia

Brasília  
2019



Aos meus pais, meu irmão, meu mentor espiritual – Vovô Rocha  
e toda minha família.



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me concedido a oportunidade de ingressar em uma universidade de tão grande renome como a Universidade de Brasília, por nunca ter me deixado faltar saúde e proteção ao longo desses anos.

Aos meus pais, Joana Darc e Valter, por me amarem de forma incondicional, por me apoiarem e me incentivarem a ser sempre a melhor versão de mim. Essa vitória é acima de tudo de vocês.

Ao meu irmão, André, por toda ajuda, pelo ombro amigo durante esses anos juntos na terra. Espero poder retribuir ao menos parte do que tem feito por mim.

Ao meu namorado, Apelagio, pela presença neste momento tão importante da minha vida, mesmo em meio a distância, sempre tentando ser paciente.

Aos amigos que fiz durante essa jornada, pelos momentos de alegria vividos, pelas horas de estudos e pelo aprendizado, levarei sem dúvidas, de volta pra casa, cada lembrança e serei eternamente grata por terem cruzado meu caminho.

Agradeço à todos que entraram de cabeça comigo e fizeram parte da minha equipe nesta revisão sistemática – Raquel, Ana Gabriela, Profa. Fernanda e Fabiana. Em especial, agradeço à minha orientadora, Profa. Liliana Rezende, que sempre foi uma querida comigo, acreditou no meu potencial e me propôs, sem hesitar, a realização deste trabalho árduo e muito engrandecedor. Só tenho a agradecer pelo incentivo e pela paciência.





## EPÍGRAFE

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

Leonardo da Vinci



## RESUMO

SILVA, Ana Carolina Caixeta. Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática e metanálise para avaliar a influência do tipo de término cervical (ombro ou chanfro) sobre o desempenho clínico de coroas totais em cerâmicas puras (dissilicato de lítio e zircônia) fabricadas com a tecnologia CAD-CAM, considerando os critérios de adaptação marginal e, conseqüentemente, existência de fendas (gap).

**Materiais e métodos:** Para identificação dos estudos, foram realizadas buscas nas bases de dados Pubmed, EMBASE, Lilacs, Web of Science, Scopus e Doss sem restrição de tempo e idioma e usando termos Mesh e seus sinônimos: crowns, computer-aided design e marginal adaptation. Estudos adicionais foram obtidos por buscas manuais nas listas de referências e na literatura cinzenta utilizando o Google Scholar e o ProQuest. A metanálise foi realizada usando o programa RevMan 5.3 com aplicação de modelo de efeito fixo, com razão de risco (RR) e intervalos de confiança de 95%, para comparação do critério de adaptação marginal e gap.

**Resultados:** Foram identificados 740 estudos, e após seleção através de critérios de elegibilidade, foram incluídos 5 estudos para análise qualitativa e 4 para a metanálise. Os artigos incluídos foram publicados online, em inglês, no período de 2012 a 2017; sendo que apenas estudos *in vitro* foram incluídos. De acordo com o critério adaptação marginal, termos cervicais em ombro apresentaram melhor desempenho do que termos cervicais em

chanfro ( $p < 0.00001$ ; diferença média =  $-15.12\mu\text{m}$ ; intervalo de confiança de 95% =  $-19.05, -11.09$ ).

**Conclusão:** Términos cervicais em ombro levaram à melhor adaptação marginal e, conseqüentemente, menor quantidade de gaps, nas coroas cerâmicas avaliadas.

## ABSTRACT

SILVA, Ana Carolina Caixeta. Evaluation of finish line on marginal adaptation of CAD-CAM all-ceramic crown: a systematic review and metanalysis. 2019. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

**Purpose:** The purpose of this study was to perform a systematic review and meta-analysis to evaluate the influence of the finish line (shoulder or chamfer) type on the clinical performance of all-ceramic crowns (lithium disilicate and zirconia) produced with CAD-CAM, considering the criteria of marginal adaptation and existence of gaps.

**Methods:** To identify the studies, we searched the databases Pubmed, EMBASE, Lilacs, Web of Science, Scopus, and Doss, without restriction of time and language and using Mesh terms and their synonyms: crowns, computer-aided design and marginal adaptation. Additional studies were obtained by manual searches on the reference lists and in the gray literature using Google Scholar and ProQuest. A meta-analysis was performed using the RevMan 5.3 program, where fixed or random effects models with risk ratios (RR) and 95% confidence intervals were applied to compare the marginal adaptation and gap criteria.

**Results:** 740 studies were identified, and after selection through eligibility criteria, 5 studies were included for qualitative analysis and 4 for meta-analysis. The articles included were published online, in English, from 2012 to 2017; and only *in vitro* studies were included. According to the criterion marginal adaptation, finish line design in rounded shoulder for pure ceramic crowns presented better results than cervical terms in bevel ( $p < 0.00001$ ; mean difference =  $-15.12\mu\text{m}$ , 95% IC =  $-19.05, 11.09$ ).

**Conclusion:** Finish line on the rounded shoulder led to better marginal adaptation and lower amount of gaps presenting better performance for all-ceramic crowns evaluated.

## SUMÁRIO

Artigo Científico .....	17
Folha de título.....	19
Resumo .....	21
Abstract .....	23
Introdução.....	25
Métodos.....	27
Resultados.....	31
Discussão .....	40
Conclusão.....	43
Referências .....	44
Anexos.....	53
Normas da Revista.....	53
Apêndices .....	59





## ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

Silva ACC, Silva RC, Normando AGC, Almeida FT, Garcia FCP, Rezende LVML. Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise.

Apresentado sob as normas de publicação da Revista Journal of Oral Rehabilitation – Wiley Online Library



## FOLHA DE TÍTULO

Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise.

Evaluation of finish line on marginal adaptation of CAD-CAM all-ceramic crown: a systematic review and meta-analysis

Ana Carolina Caixeta Silva<sup>1</sup>

Raquel Cardoso da Silva<sup>1</sup>

Ana Gabriela Costa Normando<sup>2</sup>

Fabiana Tolentino Almeida<sup>3</sup>

Fernanda Cristina Pimentel Garcia<sup>4</sup>

Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Doutoranda em Estomatopatologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Odontologia da Universidade de Alberta – Canadá.

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Correspondência: Profa. Dra. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende

Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF

E-mail: [lilianarezende@unb.br](mailto:lilianarezende@unb.br) / Telefone: (61) 3107-1849



## RESUMO

Avaliação do término cervical na adaptação marginal de coroas cerâmicas em CAD-CAM: uma revisão sistemática e metanálise.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática e metanálise para avaliar a influência do tipo de término cervical (ombro ou chanfro) sobre o desempenho clínico de coroas totais em cerâmicas puras (dissilicato de lítio e zircônia) fabricadas com a tecnologia CAD-CAM, considerando os critérios de adaptação marginal e, conseqüentemente, existência de fendas (gap).

**Materiais e métodos:** Para identificação dos estudos, foram realizadas buscas nas bases de dados Pubmed, EMBASE, Lilacs, Web of Science, Scopus e Doss sem restrição de tempo e idioma e usando termos Mesh e seus sinônimos: crowns, computer-aided design e marginal adaptation. Estudos adicionais foram obtidos por buscas manuais nas listas de referências e na literatura cinzenta utilizando o Google Scholar e o ProQuest. A metanálise foi realizada usando o programa RevMan 5.3 com aplicação de modelo de efeito fixo, com razão de risco (RR) e intervalos de confiança de 95%, para comparação do critério de adaptação marginal e gap.

**Resultados:** Foram identificados 740 estudos, e após seleção através de critérios de elegibilidade, foram incluídos 5 estudos para análise qualitativa e 4 para a metanálise. Os artigos incluídos foram publicados online, em inglês, no período de 2012 a 2017; sendo que apenas estudos *in vitro* foram incluídos. De acordo com o critério adaptação marginal, terminos cervicais em ombro apresentaram melhor desempenho do que terminos cervicais em chanfro ( $p < 0.00001$ ; diferença média =  $-15.12\mu\text{m}$ ; intervalo de confiança de 95% =  $-19,05, -11.09$ ).

**Conclusão:** Términos cervicais em ombro levaram à melhor adaptação marginal e, conseqüentemente, menor quantidade de gaps, nas coroas cerâmicas avaliadas.

### **Palavras-chave**

Adaptação marginal dentária; Cerâmicas; Revisão Sistemática; Metanálise.

### **Relevância Clínica**

Determinar o melhor tipo de término cervical para coroas cerâmicas confeccionadas pelo sistema CAD-CAM, que promova uma melhor adaptação marginal e ausência de fendas, proporcionando menor índice de micro-infiltrações e lesões de cárie secundária e conseqüentemente, maior longevidade.

## Abstract

Evaluation of finish line on marginal adaptation of CAD-CAM all-ceramic crown: a systematic review and meta-analysis.

**Purpose:** The purpose of this study was to perform a systematic review and meta-analysis to evaluate the influence of the finish line (shoulder or chamfer) type on the clinical performance of all-ceramic crowns (lithium disilicate and zirconia) produced with CAD-CAM, considering the criteria of marginal adaptation and existence of gaps.

**Methods:** To identify the studies, we searched the databases Pubmed, EMBASE, Lilacs, Web of Science, Scopus, and Doss, without restriction of time and language and using Mesh terms and their synonyms: crowns, computer-aided design and marginal adaptation. Additional studies were obtained by manual searches on the reference lists and in the gray literature using Google Scholar and ProQuest. A meta-analysis was performed using the RevMan 5.3 program, where fixed or random effects models with risk ratios (RR) and 95% confidence intervals were applied to compare the marginal adaptation and gap criteria.

**Results:** 740 studies were identified, and after selection through eligibility criteria, 5 studies were included for qualitative analysis and 4 for meta-analysis. The articles included were published online, in English, from 2012 to 2017; and only *in vitro* studies were included. According to the criterion marginal adaptation, finish line design in rounded shoulder for pure ceramic crowns presented better results than cervical terms in bevel ( $p < 0.00001$ ; mean difference =  $-15.12\mu\text{m}$ , 95% IC =  $-19.05, 11.09$ ).

**Conclusion:** Finish line on the rounded shoulder led to better marginal adaptation and lower amount of gaps presenting better performance for all-ceramic crowns evaluated.

**Keywords**

Dental marginal adaptation; Ceramics; Systematic Review; Meta-analysis



## 1. INTRODUÇÃO

Aparência natural e excelente biocompatibilidade são propriedades de materiais restauradores mais almejados atualmente por profissionais da odontologia. Coroas cerâmicas satisfazem a essas exigências e por esse motivo são amplamente utilizadas em reabilitação oral.<sup>1</sup> Esse sistema inovador se contrapôs às restaurações metálicas ao ser introduzido no mercado e propiciou restaurações mais estéticas devido à sua capacidade de se assemelhar naturalmente às propriedades óticas dos dentes. Além disso, os materiais cerâmicos se sobressaem tendo em vista que possuem alta resistência à abrasão e fratura.<sup>2</sup>

O sucesso e a longevidade de uma restauração são definidos pela mensuração da adaptação marginal e interna, pela integridade do periodonto, espessura do cimento, entre outros. A adaptação marginal é definida pelas mensurações do gap marginal ou interno das restaurações e o aumento de ambos pode levar à exposição do cimento na interface dente-restauração, causando sorção e solubilidade dele, 5 propiciando o aparecimento de lesão de cárie secundária e/ou doença periodontal.<sup>3</sup>

Pode-se mensurar a adaptação marginal a partir da distância perpendicular entre o dente preparado e a superfície interna da restauração no gap marginal ou combinação angular do gap marginal e erro de extensão (discrepância marginal absoluta). O limite clínico mais aceito e tolerável para a discrepância marginal é de 120 micrometros e foi proposto no estudo de McLean e von Fraunhofer, após avaliação de mais de 1000 próteses fixas unitárias, num período de 5 anos.<sup>4</sup> A adaptação interna é definida como a distância perpendicular da superfície interna da restauração até o preparo da parede axial. Estudos mostram que gap de 50 a 100 micrometros é aceitável de acordo com as propriedades clínicas e físicas do cimento utilizado.<sup>5</sup>

Diversos fatores influenciam a adaptação marginal, como a configuração marginal do término, a espessura da linha de cimento, o processo de obtenção da cerâmica, entre outros. A influência dos tipos de término na adaptação marginal tem sido estudada, porém o melhor tipo de término para cerâmicas puras ainda não está claro.<sup>5-7</sup>

As coroas cerâmicas puras, possuem como uma das opções de fabricação, o sistema CAD-CAM, o qual se fez presente nas reabilitações de forma considerável nos últimos anos. Apesar disso, são escassos os estudos que avaliam a adaptação marginal de coroas cerâmicas puras fabricadas por esse sistema. Vários fatores podem afetar a precisão dessas restaurações obtidas por essa tecnologia, entre elas pode-se citar o tipo de restauração, as propriedades dos materiais, o tipo de preparo, o sistema de escaneamento, o design do software, entre outros.<sup>7,8</sup>

Dada a importância da definição do melhor tipo de término cervical na adaptação marginal de coroas em cerâmicas puras, uma revisão sistemática foi publicada recentemente por Yu *et al*<sup>9</sup>, objetivando avaliar além da adaptação marginal, a adaptação interna de copings metálicos e/ou cerâmicos e coroas cerâmicas fabricadas convencionalmente e pela tecnologia CAD/CAM em dentes naturais e artificiais. Apesar de assemelhar-se a este estudo, as revisões diferem no que concerne ao número de bases de dados utilizadas para a pesquisa, aos materiais cerâmicos utilizados durante as reabilitações, ao método de fabricação das coroas e a população analisada. Pode-se afirmar que uma revisão sistemática de estudos *in vitro* focada numa população de dentes naturais tem como diferencial a exposição às particularidades dos diferentes tecidos dentários (esmalte, dentina e cimento), além de tornar-se mais relevante na prática clínica.

Tendo em vista a escassez de estudos clínicos randomizados *in vivo* que avaliaram o tipo de término mais adequado para coroas cerâmicas puras fabricadas por meio do sistema CAD-CAM, torna-se necessário a elaboração de uma

revisão sistemática que reúna estudos *in vitro* que avaliem essa condição para que haja recomendações baseadas em evidências.

O objetivo deste estudo constitui-se em realizar uma revisão sistemática e metanálise para avaliar a influência do tipo de término cervical (chanfro ou ombro) sobre o desempenho clínico de coroas totais em cerâmicas puras (dissilicato de lítio e zircônia) fabricadas com a tecnologia CAD-CAM, considerando os critérios de adaptação marginal e, conseqüentemente, existência de fendas (gap).

A hipótese nula testada no presente estudo foi que nenhuma diferença seria encontrada ao avaliar a adaptação marginal e presença de gap de coroas cerâmicas puras fabricadas pelo sistema CAD-CAM para dois diferentes termos cervicais – ombro e chanfro.

## 2. MÉTODOS

A execução desta revisão foi pautada nos critérios estabelecidos pelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA).<sup>10</sup>

O protocolo foi enviado para registro na base International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), mas por se tratar de uma revisão sistemática de estudos *in vitro*, houve a impossibilidade de seu registro na plataforma.

### 2.1 Planejamento do estudo

Esta revisão sistemática foi realizada a partir de estudos *in vitro* em dentes humanos com necessidade de reabilitação protética, por meio de coroas cerâmicas de dissilicato de lítio, zircônia e nanocerâmica, fabricadas pela tecnologia CAD-CAM. Foram selecionados estudos com dentes com preparo de término cervical em chanfro e/ou ombro, com objetivo de avaliar a

adaptação marginal e gaps a partir do desenho cervical utilizado, definindo assim suas indicações ideais.

## 2.2 Critérios de Elegibilidade

### 2.2.1 Critérios de Inclusão

Estudos *in vitro* que avaliaram o ajuste e a integridade marginal de *copings* e/ou coroas cerâmicas de dissilicato de lítio, zircônia e nanocerâmica fabricadas em tecnologia CAD-CAM, em dentes humanos extraídos, preparados proteticamente e com término cervical em chanfro e/ou ombro.

### 2.2.2 Critérios de exclusão

Os critérios usados para exclusão dos artigos foram: (1) revisões, cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros e resumos de conferências; (2) estudos com coroas metalocerâmicas, coroas cerâmicas convencionais e/ou à base de alumina que não foram fabricadas pela tecnologia CAD-CAM; (3) estudos com coroas implanto-suportadas; (4) estudos com coroas parciais ou próteses parciais fixas múltiplas; (5) estudos que incluíram dentes com defeitos de desenvolvimento; (6) estudos com dentes artificiais.

## 2.3 Bases de dados e estratégias de busca

A busca em todas as bases de dados selecionadas foi realizada no dia 25 de fevereiro de 2019. Nenhuma restrição de tempo e idioma foi aplicada.

As pesquisas foram realizadas nas seguintes bases: (1) PubMed; (2) EMBASE; (3) Lilacs; (4) Web of Science; (5) Scopus e (6) Doss. A busca na literatura cinzenta foi realizada usando o Google Acadêmico e ProQuest. (Apêndice 1 – estratégias de busca).

Artigos duplicados foram removidos através do gerenciador de referências - EndNote® e manualmente pelo aplicativo de leitura – Rayyan QCRI<sup>11</sup>.

Além disso, as listas de referências dos artigos incluídos foram rastreadas garantindo assim a inclusão de todos os estudos existentes, segundo os critérios de elegibilidade definidos.

## 2.4 Seleção dos estudos

Os estudos foram lidos e selecionados em 2 fases. Na fase 1, duas revisoras (A.C.C.S. e R.C.S.) leram os títulos e resumos dos artigos. Selecionaram para a próxima fase apenas aqueles estudos que, segundo as informações disponíveis, obedeciam aos critérios de elegibilidade. Na fase 2, as mesmas revisoras (A.C.C.S. e R.C.S.) leram o texto completo dos estudos que foram selecionados durante a fase 1 e aplicaram novamente os critérios definidos para a execução da revisão (Figura 1 – Flow chart).

Durante a fase 2, os artigos que não houve concordância entre as revisoras 1 e 2 foram revisados pela revisora 3 (A.G.C.N.) para obtenção de uma concordância geral.

Artigos encontrados nas listas de referências foram submetidos ao mesmo processo que os demais

## 2.5 Coleta de dados

Os dados foram extraídos de cada artigo incluído pela primeira revisora (A.C.C.S.) e revisado pela coordenadora (L.V.M.L.R.), e então registrados. São eles: autor, ano e país de publicação do estudo, sistema utilizado para manufatura, número amostral, tipo de coroas, configuração do término cervical, convergência oclusal (°), presença de cimentação antes ou após a avaliação da adaptação marginal, número de sítios mensurados durante a avaliação e desfecho do estudo.

## 2.6 Risco de viés

O risco de viés foi avaliado segundo adaptação realizada para estudos *in vitro* do artigo de Sarkis-Onofre *et al.*<sup>12</sup> Os parâmetros utilizados para avaliar a qualidade do artigo foram: presença de cálculo amostral, presença de dentes com cáries ou restaurações, uso das instruções do fabricante para o manejo dos materiais, dentes preparados com dimensões similares, operador único, processo de queima da cerâmica, examinador cego e presença de análises estatísticas.

Se o parâmetro foi bem definido no estudo, foi assinalado com “Y” (sim) sobre esse tópico específico, se nenhuma informação pôde ser encontrada de acordo com o parâmetro, ele foi assinalado com “N” (não). Se os dados não foram relatados com clareza suficiente para identificação, foi assinalado com “NC” (incerto). Com base na quantidade de “Y” apresentada na avaliação do artigo, o risco de viés pôde ser classificado em alto (<49%), moderado (50-70%) e baixo (>70%).<sup>12</sup>

As revisoras (A.C.C.S. e R.C.S.) pontuaram cada item com “Y”, “N” ou “NC” e avaliaram de forma independente a qualidade dos estudos.

## 2.7 Resumo dos desfechos

O desfecho primário desta revisão sistemática foi a verificação da adaptação marginal e presença de gap das coroas cerâmicas puras, do tipo dissilicato de lítio, zircônia e nanocerâmica, fabricadas pela tecnologia CAD-CAM.

## 2.8 Síntese dos resultados

A média geral do gap marginal ( $\mu\text{m}$ ) das configurações das linhas de término em ombro e chanfro foram avaliadas por meio de uma metanálise seguindo as diretrizes apropriadas da

Cochrane.<sup>13</sup> O Review Manager<sup>®</sup> 5.3 (Rev-Man 5.3, The Nordic Cochrane Centre, Copenhagen, Denmark) foi utilizado para construir a parcela demarcada com parte da metanálise, com média, desvio padrão e nível de significância de 5%.<sup>14</sup> A heterogeneidade foi determinada pelo índice de inconsistência ( $I^2$ ), no qual um valor superior a 50% foi considerado um indicador de heterogeneidade substancial entre os estudos. Uma metanálise de efeito fixo foi realizada quando o  $I^2$  foi  $\leq 50\%$  e quando o  $I^2$  foi  $>50\%$ , uma metanálise de efeito randômico foi realizada.

## 2.9 Risco de viés entre os estudos

A obtenção de uma homogeneidade metodológica ao comparar o delineamento e o risco de viés dos estudos para análise quantitativa.

# 3. RESULTADOS

## 3.1 Seleção dos estudos

Durante a fase de seleção dos artigos, 1.081 estudos foram identificados nas 6 bases de dados selecionadas. Durante a fase de remoção de artigos duplicados, foram excluídos 341, restando então 740 estudos para leitura de título e resumo na fase 1. Após leitura e avaliação, 713 estudos foram excluídos e 27 foram selecionados para leitura de texto completo na fase 2. Durante a busca na literatura cinzenta, 247 artigos foram identificados, porém apenas 2 seguiram para a segunda fase de leitura. Nenhum artigo foi adicionado após revisão da lista de referência dos artigos incluídos.

Após leitura e avaliação dos textos completos, 24 estudos foram excluídos (Apêndice 2) e 5 foram incluídos<sup>15-19</sup>.

Um fluxograma detalhando o processo de identificação, seleção, inclusão e exclusão dos estudos é apresentado na Figura 1.



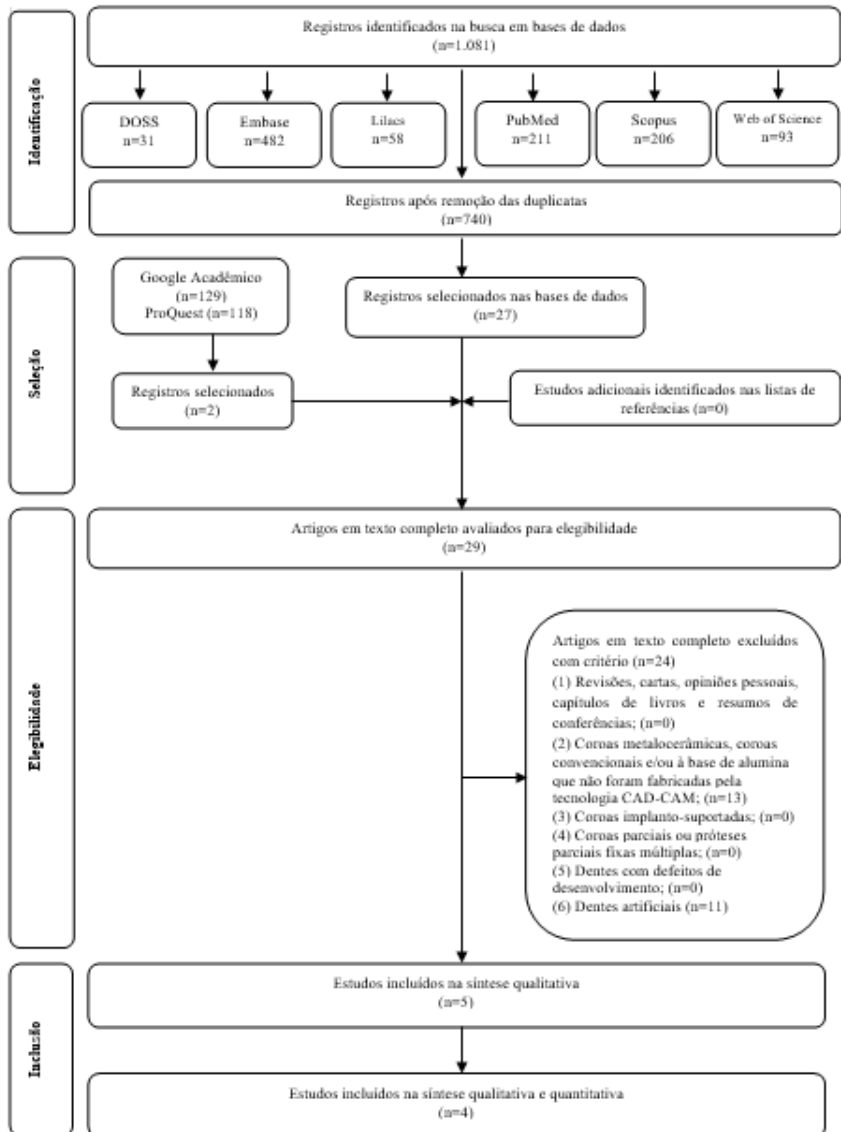


Figura 1 – Fluxograma de busca da literatura e critérios de seleção adaptados do PRISMA.<sup>10</sup>

### 3.2 Característica dos estudos

Os estudos foram conduzidos em 4 países: Espanha<sup>15,16</sup>, Irã<sup>18</sup>, Itália<sup>19</sup> e Arábia Saudita<sup>17</sup>. Todos os estudos foram publicados entre 2012 e 2017, na língua inglesa, sendo que todos os artigos incluídos são estudos *in vitro* que avaliaram a adaptação marginal<sup>15-19</sup>. Para a realização dos estudos, odontoplastias em dentes naturais foram efetuadas baseando-se nas configurações de término cervical em chanfro e em ombro, exceto para o estudo de Monaco *et al.*<sup>19</sup>, em que o tipo de término foi ombro.

Para a avaliação da adaptação marginal foram usados 2 métodos – visão direta através de avaliação clínica com explorador dental<sup>15-16</sup> e estereomicroscopia<sup>15-19</sup>. As avaliações de dois estudos<sup>17,15</sup> foram realizadas antes da cimentação dos *copings* e dos demais estudos<sup>16,18,19</sup> após a cimentação da coroa.

O resumo das características descritivas dos estudos incluídos é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo das características descritivas dos estudos incluídos (n=5)

Autor, ano e país	Sistema de manufatura	Amostra	Coroa	Térmico cervical	Convergência oclusal (*)	Cimentação	Método de avaliação	# de sítios mensurados	Desfechos
Euan <i>et al.</i> , 2012 Espanha	LAVA <sup>TM</sup> 1	20 Grupo A (n=10) Grupo B (n=10)	Copings: Y-TZP <sup>2</sup> Coroa: dissilicato de lítio <sup>3</sup>	Grupo A: 1 mm de largura 90° ombro arredondado Grupo B: 1 mm de largura 45° chanfro	6	Sim	Adaptação clínica: explorador dental <sup>4</sup> e lupa de ampliação <sup>5</sup> . Adaptação marginal: estereomicros cópio e câmara digital acoplada.	20	Grupo A: término cervical em ombro arredondado (90°) mostrou uma vedação marginal melhor que o término cervical em chanfro (45°) em todas as etapas de fabricação. Grupo B: término cervical em chanfro (45°) mostrou significativo aumento da adaptação marginal após os ciclos de queima da porcelana e ciclos de glazeamento.
Euan <i>et al.</i> , 2014 Espanha	Lava All Ceramic System (LS); Lava Chairside Oral Scanner (LCOS)	40 Grupo 1 (N=20) Grupo 2 (N=20)	Copings: zircônia	Grupo 1: 1mm de largura em 45° chanfro Grupo 2: 1mm de largura em 90° ombro arredondado	6	Não	Adaptação marginal: explorador dental <sup>4</sup> e 2.5x de ampliação em lupa. <sup>5</sup> Discrepância marginal: estereomicros cópio <sup>7</sup>	20	Grupo LS: 52,67µm para ombro arredondado e 64,07µm para chanfro. Grupo LCOS: 14,99µm para ombro arredondado e 18,46µm para chanfro. Quando a influência do término cervical foi comparada apenas o grupo LS exibiu uma diferença na média marginal do gap. A diferença média observada nas preparações de ombro arredondado foi estatisticamente menor (52,67µm) do que a observada nas preparações de chanfro (64,07µm).
Habib <i>et al.</i> , 2017 Arábia Saudita	CERCON ®HEAT <sup>3</sup>	40 Grupo A (N=20) Grupo B (N=20)	Copings: zircônia	Grupo A: 1-1,5mm de largura em ombro Grupo B: 1-1,5mm de largura em chanfro	5-10	Sim	Microscópio eletrônico de varredura <sup>9</sup>	5	A diferença marginal média para o grupo A (ombro) foi menor em comparação com o Grupo B (chanfro).

Tabela 1 (Continuação)

<b>Jalali et al., 2015 Irã</b>	Cercon Heat <sup>10</sup>	24 Grupo A (n=12) Grupo B (n=12)	Coping: zircônia <sup>11</sup> Coroa: Zircônia <sup>12</sup>	Grupo A: 1.2 mm de largura em ombro radial Grupo B: 1.2 mm de largura em ombro bucal e 0.8mm de largura proximal/lingual em chanfro	12	Não	Esterescópio cópio <sup>13</sup>	12	O gap mínimo foi encontrado no grupo A (42,9µm) enquanto o valor máximo ocorreu no grupo B (95,7µm). A comparação dos valores médios não indicou diferença significativa nos intervalos marginais dos dois grupos.
<b>Monaco et al., 2016 Itália</b>	Grupo 1: Zircad <sup>14</sup> /Zirpress <sup>15</sup> Grupo 2: IPS e.max press Grupo 3: IPS D.sign 91 <sup>16</sup> / IPS In Line PoM <sup>17</sup> – control group SYSTEM: Cerec	30 Grupo 1 (N=10) Grupo 2 (N=10) Gr 3 (N=10)	Coping: Grupo 1: zircônia Coroa: Grupo 2: dissilicato de lítio Grupo 3: cerâmica específica para metal	Grupo 1, 2 e 3: 1mm de largura em ombro arredondado	8	Não	Microscópio eletrônico de varredura <sup>18</sup>	200	Antes do TCML <sup>19</sup> : Grupo 1: 100% de margens perfeitas em ambas as interfaces – coroa-cimento (CC) e dente-cimento (DC) Grupo 2: 100% de margens perfeitas em ambas as interfaces (CC e TC). Grupo 3: 81,6% de margens perfeitas em CC, 69,8% em DC. Depois do TCML: Grupo 1: 91,3% de margens perfeitas em CC e 93,9% em DC. Grupo 2: 94,6% de margens perfeitas em CC e 96% em DC. Grupo 3: 73,5% em margens perfeitas em CC e 53,1% em DC.

1- 3M ESPE, Seefeld, Alemanha; 2- Yttria tetragonal zirconia polycrystals; 3- IPS e.max® Ceram, Ivoclar Vivadent®, Schaan, Liechtenstein; 4- EXD 11/12, Hu, Friedy Chicago, IL; 5- Task Vision, Cherry Hill, NJ; 6- Task Vision; 7- EZ4D Leica; 8- DeguDent GmbH, Alemanha; 9- JEOL, JSM-6360LV, Tokyo, Japan; 10- Cercon Heat, Cercon, DugoDent, Hanau, Germany; 11- Cercon Base, Cercon, DeguDent, Hanau, Germany; 12- Cercon Ceramic Kiss, Cercon, DeguDent, Hanau, Germany; 13- Zeiss OPM1; Carl Zeiss, Oberkochen, Germany; 14- Zirconia substructure – Ittria – tetragonal zirconia polycrystal (Y-TPZ); 15- Veneering ceramic for zirconia – Fluorapatite glass ceramic ingot; 16- Metal substructure – Extra hard reduced gold ceramic alloy; 17- Veneering ceramic for metal – Leucite-containing ceramic; 18- Scanning electron microscope – magnification 200x; 19- TCML: thermal cycling and mechanical loading .

### 3.3 Risco de viés nos estudos

O resumo da avaliação do risco de viés dos estudos incluídos é apresentado na Tabela 2.

Durante a realização do risco de viés desta revisão sistemática, notou-se que nenhum dos estudos atendeu a todos os requisitos. Três estudos foram classificados com baixo risco de viés e dois apresentaram moderado risco de viés. Um dos critérios obteve 100% de análise negativa, os examinadores não foram cegados para realização da avaliação. Em seguida, foi observado que o cálculo das amostras foi realizado para apenas um dos estudos – Euan *et al* 2014.

A análise completa está disponível no Apêndice 3.

Tabela 2- Resumo da avaliação do risco de viés.\*

Autor	Risco de viés
Euan <i>et al.</i> 2012	Baixo
Euan <i>et al.</i> 2014	Baixo
Habib <i>et al.</i> 2017	Baixo
Jalali <i>et al.</i> 2015	Moderado
Monaco <i>et al.</i> 2016	Moderado

\* Risco de viés avaliado segundo adaptação realizada para estudos *in vitro* de um artigo de Sarkis-Onofre *et al.*<sup>12</sup> Com base na quantidade de “Y” apresentada na avaliação do artigo, o risco de viés pôde ser classificado em alto (<49%) e baixo (>70%).

### 3.4 Síntese dos resultados

Dentre os 5 artigos incluídos na revisão sistemática, quatro estudos<sup>15-18</sup> foram considerados para a realização da metanálise

por incluírem dados de média e desvio padrão do gap marginal em  $\mu\text{m}$ . Em razão da diferença na forma de análise dos resultados, Monaco *et al.*<sup>19</sup> não foi incluído devido a sua heterogeneidade quando comparado aos demais estudos – relação entre coroas e margens perfeitas medida em porcentagem, assim como resistência à fratura medida em Newtons (N).

Baixa heterogeneidade entre os estudos incluídos foi encontrada, com uma inconsistência ( $I^2$ ) de 0%. Conseqüentemente, o modelo de efeito fixo foi escolhido. A metanálise resultou em um menor gap marginal médio para o desenho de término cervical em ombro, com efeito global estatisticamente significativo quando comparado ao chanfro (Diferença das médias:  $-15,12\mu\text{m}$ , 95% CI:  $-19,05$ ,  $-11,19$ ;  $P < 0,00001$ ). Este resultado favorece o término cervical em ombro, sugerindo sua superioridade nos preparos de coroas cerâmicas confeccionadas em CAD-CAM, em relação ao tamanho do gap, o que está diretamente relacionado à longevidade da restauração.

O gráfico tipo floresta produzido com a metanálise é apresentado na Figura 2.

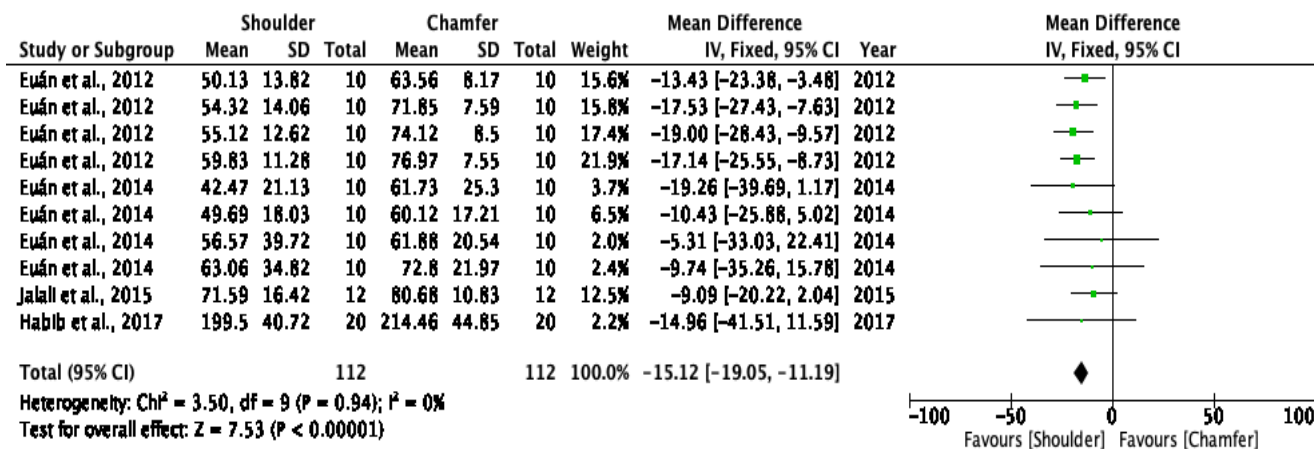


Figura 2 – Gráfico tipo floresta segundo a média do *gap* marginal ( $\mu$ m) e desvio padrão (SD), comparando termos cervicais em ombro e chanfro; CI: intervalo de confiança.

### 3.5 Qualidade da evidência gerada

A metodologia foi semelhante para todos os estudos incluídos, reduzindo assim o risco de viés entre eles. Todos os estudos são *in vitro* com o objetivo em comum de avaliar a adaptação marginal e presença de gap dos grupos submetidos à análise. Apenas um estudo não foi possível de ser incluído na metanálise devido à heterogeneidade dos resultados encontrados quando comparado aos demais estudos.

## 4. DISCUSSÃO

Na atualidade, a demanda por restaurações dentárias livres de metal e a capacidade de alcançar uma estética ideal através da reprodução das cores e translucidez dos dentes naturais, possibilitou o avanço e o forte estabelecimento da cerâmica no mercado odontológico.<sup>44</sup> A taxa de sucesso das reabilitações cerâmicas está diretamente ligada à precisão dos moldes obtidos, incluindo uma alta precisão dimensional e diminuindo possibilidades de distorção durante a fabricação das coroas. Para atingir este objetivo é necessário lançar mão de bons materiais de moldagem, assim como do domínio da manipulação e técnicas para uso dos mesmos.<sup>45</sup> Com o avanço proporcionado pelo sistema CAD-CAM já se torna possível que o escaneamento evidencie o término cervical e diminua a taxa de erros durante a fabricação das coroas cerâmicas. Apesar deste progresso, ainda é usual realizar moldagens convencionais e transportá-las até o técnico de laboratório, visto que a aquisição de um sistema totalmente automatizado ainda é financeiramente inacessível para muitos profissionais da odontologia.<sup>45-47</sup>

Para boa adaptação de coroas cerâmicas fabricadas em CAD-CAM, há possibilidades de realização de terminos em chanfro e ombro. Ambos possuem boas características mas diferem quanto a espessura do preparo e ângulo interno.<sup>48</sup> A



escassez de dados clínicos disponíveis para a avaliação da adaptação marginal dos sistemas cerâmicos automatizados, no geral, se dá em virtude do tempo de acompanhamento e justifica a realização de estudos *in vitro*, assim como a necessidade da definição de um término cervical que possibilite adaptação marginal adequada e diminua a taxa de falhas em restaurações cerâmicas por cárie, infiltrações na interface da cimentação e comprometimento periodontal pela invasão das distâncias biológicas.<sup>47,49,50</sup>

Esta revisão sistemática e metanálise tem como objetivo a avaliação da influência do tipo de término cervical (chanfro ou ombro) sobre o desempenho clínico de coroas totais em cerâmicas puras (dissilicato de lítio e zircônia) fabricadas com a tecnologia CAD-CAM, considerando os critérios de adaptação marginal e, conseqüentemente, existência de fendas (gap).

A hipótese nula de que não há diferença na adaptação marginal de coroas cerâmicas preparadas com termos cervicais de chanfro e ombro, foi rejeitada após avaliação e metanálise dos dados existentes nos estudos selecionados (diferença das médias: -15,12 $\mu$ m, 95% CI: -19,05, -11,19; P<0,00001).

Estudos anteriormente realizados com o objetivo de avaliar a adaptação marginal e desmistificar a indicação dos termos cervicais para coroas cerâmicas fabricadas pela tecnologia CAD-CAM, obtiveram resultados variados<sup>15-19</sup>.

Euan *et al.*<sup>15</sup>, ao avaliar a adaptação clínica e marginal dos dois termos discutidos anteriormente para realização de *coping* em zircônia com recobrimento de dissilicato de lítio, encontrou melhores resultados para o grupo de dentes preparados com ombro. Em estudo posterior<sup>16</sup>, avaliou novamente a adaptação marginal após manufatura em dois diferentes sistemas CAD-CAM – Lava All Ceramic System e Lava Chairside Oral Scanner – onde a diferença média observada nos preparos com ombro foi estatisticamente menor (52,67 $\mu$ m) que as diferenças observadas nas preparações em chanfro (64,07 $\mu$ m).

Habib *et al.*<sup>17</sup> e Jalali *et al.*<sup>18</sup>, após avaliarem *copings* e coroas de zircônia, verificando a adaptação marginal por meio de estereomicroscópio e microscópio eletrônico de varredura, obtiveram resultados semelhantes aos demais estudos, favorecendo o término em ombro, comprovando ainda que os *gaps* encontrados são clinicamente aceitáveis.

Nos resultados obtidos no estudo de Monaco *et al.*<sup>19</sup>, dentes preparados com término cervical em ombro e restaurados com coroa de zircônia e dissilicato de lítio tiveram altas porcentagens de margens perfeitas quando comparadas a coroas metalocerâmicas, durante a avaliação da adaptação marginal, largura do *gap* e resistência à fratura.

Yu *et al.*<sup>9</sup>, em revisão sistemática publicada recentemente, avaliou a adaptação interna e marginal de coroas de zircônia, vitrocerâmica e alumina fabricadas não só pelo sistema CAD-CAM, mas também de forma convencional, incluindo *copings* metálicos e dentes artificiais. Os dados encontrados neste estudo levaram à conclusão de que termos cervicais em ombro possuem melhor adaptação marginal, em contrapartida, termos cervicais em chanfro possuem melhor adaptação interna. Levando em consideração que espaços internos menores dificultam o escoamento do cimento e geram maiores *gaps* marginais.<sup>5,51</sup>

Euan *et al.*<sup>15</sup> e Habib *et al.*<sup>17</sup> realizaram o procedimento de cimentação antes das análises de adaptação marginal, diferentemente dos demais estudos incluídos. A taxa de confiança nos estudos que não realizaram a cimentação é menor. O tipo de cimento utilizado pode ter influenciado no processo de ajuste, e estudos comprovam que cimentos resinosos ou modificados por resina possuem alta resistência à compressão, resistência à fadiga por tração e são praticamente insolúveis no ambiente bucal, possibilitando assim menor discrepância marginal e menos microinfiltrações.<sup>52,53</sup>

É possível observar ainda, que o design do término cervical em chanfrado, durante o processo de cimentação de

*copings* e/ou coroas, possibilita melhor escoamento de materiais cimentantes de maior viscosidade. Em contraposição, terminos em ombro, dificultam o escoamento do mesmo.

Ao avaliar clinicamente o término cervical em ombro, percebe-se que, comparado à outras configurações de terminos, sua maior espessura abriga maior quantidade de cerâmica. Esta peculiaridade diminui o índice de trincas provocadas pela espessura inadequada das margens da coroa. Algumas outras falhas também podem ser evitadas, tais como falhas estéticas e microinfiltrações.<sup>53</sup>

Um consenso de estudos para definir o *gap* marginal aceitável em coroas cerâmicas fabricadas pela técnica CAD-CAM preconiza que os valores sejam inferiores a 120  $\mu\text{m}$ <sup>15,54-56</sup>. Todos os terminos avaliados incluindo ombro e chanfro obtiveram valores clinicamente aceitáveis, porém, segundo a metanálise, o término cervical em ombro obteve menor *gap* marginal médio. A melhor adaptação em terminos de ombro pode ser resultado das configurações da margem – ângulo interno com aproximadamente 90° e 1,2 a 1,5mm de espessura<sup>53</sup> – favorável à leitura durante o processo de escaneamento realizado pelo CAD-CAM. Ainda é desafiador para este sistema reproduzir o contorno de restaurações em áreas menores que o diâmetro das brocas fresadoras, ou seja, a escolha do projeto de preparação do término cervical deve ser realizada com cautela.<sup>57-61</sup>

Baixo risco de viés foi encontrado para três dos estudos incluídos e médio risco de viés para dois deles. Isso se deve a alta homogeneidade entre os estudos e destaca o alto índice de confiabilidade desta revisão, porém, todos os estudos incluídos são *in vitro*, o que limita as recomendações clínicas, fazendo-se necessário a realização de estudos clínicos a longo prazo.

## 5. CONCLUSÃO

Baseado nos artigos *in vitro* incluídos nesta revisão sistemática e metanálise, conclui-se que terminos cervicais em ombro levaram à melhor adaptação marginal e menor quantidade de gaps, podendo apresentar melhor desempenho clínico para as coroas cerâmicas avaliadas.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Kassardjian V, Varma S, Andiappan M, Creugers NH, Bartlett D. A systematic review and meta-analysis of the longevity of anterior and posterior all-ceramic crowns. *J Dent* 2016;55:1-6.
2. Bona AD, Kelly JR. The Clinical Success of All-Ceramic Restorations. *The Journal of the American Dental Association* 2008;139,S8-S1.
3. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, Hirayama H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. *J Prosthet Dent* 2014;112:249-56.
4. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131:107-11.
5. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent* 1989;62:405-8.
6. Komine F, Iwai T, Kobayashi K, Matsumura H. Marginal and internal adaptation of zirconium dioxide ceramic *copings* and crowns with different finish line designs. *Dent Mater J* 2007;26:659-64.

7. Contrepois M, Soenen A, Bartala M, Laviolle O. Marginal adaptation of ceramic crowns: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;110:447-54.e10
8. Renne W, McGill ST, Forshee KV, DeeFee MR, Mennito AS. Predicting marginal fit of CAD/CAM crowns based on the presence or absence of common preparation errors. *J Prosthet Dent* 2012;108:310-5.
9. Yu, H., Chen, Y., Cheng, H., & Sawase, T. Finish-line designs for ceramic crowns: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2019;S0022-3913(18)30918-1.
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg* 2010;8:336-41.
11. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* 2016;5:210.
12. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of *in vitro* studies. *Oper Dent* 2014;39:31-44.
13. Deeks JJ, Bossuyt P, Gatsonis C, eds. *Cochrane handbook for systematic reviews of diagnostic test accuracy* Version 1.0. The cochrane collaboration; 2010. <http://srdta.cochrane.org/>.
14. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.1.0. The Cochrane Collaboration. 2011.

15. Euan R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Brufau-de Barberà M, & Gomes-Azevedo S. Comparison of the Marginal Adaptation of Zirconium Dioxide Crowns in Preparations with Two Different Finish Lines. *Journal of Prosthodontics* 2012;21(4),291–295.
16. Euan R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Oliver-Parra R. Marginal adaptation of zirconium dioxide *copings*: Influence of the CAD/CAM system and the finish line design. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2014;112(2),155–162.
17. Rashid Habib S, Ginan Al Ajmi M, Al Dhafyan M, Jomah A, Abualsaud H, & Almashali Mazen. Effect of Margin Designs on the Marginal Adaptation of Zirconia *Copings*. *Acta Stomatologica Croatica* 2017;51(3),179–187.
18. Jalali H, Sadighpour L, Miri A, Shamshiri Reza A. Comparison of Marginal Fit and Fracture Strength of a CAD/CAM Zirconia Crown with Two Preparation Designs. *J Dent (Tehran)* 2015;12(12):874-881.
19. Monaco C, Rosentritt M, Llukacej A, Baldissara P, Scotti R. Marginal Adaptation, Gap Width, and Fracture Strength of Teeth Restored with Different All-Ceramic Vs Metal Ceramic Crown Systems: An *in Vitro* Study. *European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry* 2016;24,130-137.
20. Akbar JH, Petrie CS, Walker MP, Williams K, Eick JD. Marginal Adaptation of Cerec 3 CAD/CAM Composite Crowns Using Two Different Finish Line Preparation Designs. *Journal of Prosthodontics* 2006;15(3),155–163.

21. Ates SM, Yesil Duymus Z. Influence of Tooth Preparation Design on Fitting Accuracy of CAD-CAM Based Restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2016;28(4),238–246.
22. Ates SM, Yesil Duymus Z, Caglar I, Hologlu B. The effect of veneering on the marginal fit of CAD/CAM-generated, copy-milled, and cast metal *copings*. *Clinical Oral Investigations* 2017;21(8),2553–2560.
23. Baig MR, Tan KBC, Nicholls JI. Evaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2001;104(4),216–227.
24. Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-*copings* on chamfer preparations. *Journal of Oral Rehabilitation* 2005;32(6),441–447.
25. Cetik S, Bahrami B, Fossoyeux I, Atash R. Adaptation of zirconia crowns created by conventional versus optical impression: *in vitro* study. *The Journal of Advanced Prosthodontics* 2017;9(3),208.
26. Cho SH, Nagy WW, Goodman JT, Solomon E, Koike M. The effect of multiple firings on the marginal integrity of pressable ceramic single crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2012;107(1),17–23.
27. Comlekoglu M, Dundar M, Özcan M, Gungor M, Gokce B, Artunc C. Influence of Cervical Finish Line Type on the Marginal Adaptation of Zirconia Ceramic Crowns. *Operative Dentistry* 2009;34(5),586–592.
28. Demir N, Ozturk AN, Malkoc MA. Evaluation of the marginal fit of full ceramic crowns by the microcomputed tomography (micro-CT) technique. *European Journal of Dentistry* 2014;8(4)437-444.

29. Jalalian E, Atashkar B, Rostami R. The effect of preparation on the fracture resistance of zirconia crown *copings* (Computer Associated Design/Computer Associated Machine, CAD/CAM System). *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* 2011;8(3):123-129.
30. Ji MK, Park JH, Park SW, Yun KD, Oh GJ, Lim HP. Evaluation of marginal fit of 2 CAD-CAM anatomic contour zirconia crown systems and lithium disilicate glass-ceramic crown. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 2015;7(4),271.
31. Komine F, Iwai T, Kobayashi K, Matsumura H. Marginal and Internal Adaptation of Zirconium Dioxide Ceramic *Copings* and Crowns with Different Finish Line Designs. *Dental Materials Journal*, 2007;26(5), 659–664.
32. Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Nondestructive, *in vitro* quantification of crown margins. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2001;85(6),575–584.
33. Neman V, Akulwar RS, Meshram S. The Effect of Various Finish Line Configurations on the Marginal Seal and Occlusal Discrepancy of Cast Full Crowns After Cementation – An In-Vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2015;9(8):ZC18-ZC21.
34. Castilho Oyagüe R, Sánchez-Jorge MI, Sánchez Turrión A. Influence of CAD/CAM scanning method and tooth-preparation design on the vertical misfit of zirconia crown *copings*. *American Journal Dentistry* 2010;23(6):341-6.



35. Rastogi A, Kamble V. Comparative analysis of the clinical techniques used in evaluation of marginal accuracy of cast restoration using stereomicroscopy as gold standard. *The Journal of Advanced Prosthodontics* 2011;3(2),69.
36. Reich S, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of finish line preparation and layer thickness on the failure load and fractography of ZrO<sub>2</sub> *copings*. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2008;99(5),369–376.
37. Shamseddine L, Mortada R, Rifai K, Chidiac JJ. Marginal and internal fit of pressed ceramic crowns made from conventional and computer-aided design and computer-aided manufacturing wax patterns: An *in vitro* comparison. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2016;116(2), 242–248.
38. Souza ROA, Özcan M, Pavanelli CA, Buso L, Lombardo GHL, Michida SMA, Bottino MA. Marginal and Internal Discrepancies Related to Margin Design of Ceramic Crowns Fabricated by a CAD/CAM System. *Journal of Prosthodontics* 2011;21(2),94–100.
39. Vojdani M, Safari A, Mohaghegh M, Pardis S, Mahdavi F. The effect of porcelain firing and type of finish line on the marginal fit of zirconia *copings*. *J Dent (Shiraz)* 2015;16(2):113-120.
40. Xia Y, Tan F, Wang L, Wu S. Effects of different tooth preparations on three-dimensional adaption of crowns based on the reverse engineering. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 2015;33(5):470-3.
41. Porojan L, Porojan S, Topalã F, Ciuluvica R. Adaptation accuracy of full crowns. *Metalurgia International* 2013;18(8):171-173.

42. Ribeiro IL, Campos F, Sousa RS, Alves ML, Rodrigues DM, Souza RO, Bottino MA. Marginal and Internal discrepancies of zirconia *copings*: Effects of milling system and finish line design. Indian Journal of Dental Research 2015;26(1):15-20.
43. Re D, Cerutti F, Augusti G, Cerutti A, Augusti D. Comparison of marginal fit of Lava CAD/CAM crown-*copings* with two finish lines. The International Journal of Esthetic Dentistry 2014;9(3):426-35.
44. Christensen GJ. Esthetic dentistry. Alpha Omegan 2008;101:69-70.
45. Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure. J Prosthodont 2011;20(2):153-60.
46. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. J Prosthet Dent 2004;92(6):557-62.
47. Hamza TA, Ezzat HA, El-Hossary MM, Katamish HA, Shokry TE, Rosenstiel SF. Accuracy of ceramic restorations made with two CAD/CAM systems. J Prosthet Dent 2013;109(2):83-7.
48. Pegoraro LF. Prótese Fixa: Bases para o planejamento em reabilitação oral. Brasil: Artes Médicas; 2013.488 p.
49. Libby G, Arcuri MR, LaVelle WE, Hebl L. Longevity of fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1997;78(2):127-31.

50. Groten M, Girthofer S, Pröbster L. Marginal fit consistency of copy-milled all-ceramic crowns during fabrication by light and scanning electron microscopic analysis *in vitro*. J Oral Rehabilitation 1997;24(12):871-81.
51. Hmaidouch R, Neumann P, Mueller WD. Influence of preparation form, luting space setting and cement type on the marginal and internal fit of CAD/CAM crown *copings*. Int J Comput Dent 2011;14(3):219-26.
52. Yüksel E, Zaimoglu A. Influence of marginal fit and cement types on microleakage of all-ceramic crown systems. Brazilian Oral Research 2011;25(3):261-6.
53. Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Haselton DR. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. J Prosthetic Dentistry 1999;81(2):135-41.
54. Tsitrou EA, van Noort R. Minimal preparation designs for single posterior indirect prostheses with the use of the Cerec system. Int J Comput Dent 2008;11(3-4):227-40.
55. Wolfart S, Wegner SM, Al-Halabi A, Kern M. Clinical evaluation of marginal fit of a new experimental all-ceramic system before and after cementation. The International Journal of Prosthodontics 2003;16(6):587-92.
56. Tan PL, Gratton DG, Diaz-Arnold AM, Holmes DC. An *in vitro* comparison of vertical marginal gaps of CAD/CAM titanium and conventional cast restorations. Journal of Prosthodontics 2008;17(5):378-83.

57. Chan DC, Chung AK, Haines J, Yau EH, Kuo CC. The accuracy of optical scanning: influence of convergence and die preparation. *Operative Dentistry* 2011;36(5):486-91.
58. Rinke S, Fornefett D, Gersdorff N, Lange K, Roediger M. Multifactorial analysis of the impact of different manufacturing processes on the marginal fit of zirconia *copings*. *Dental Materials Journal* 2012;31(4):601-9.
59. Donovan TE, Chee WW. Cervical margin design with contemporary esthetic restorations. *Dental Clinics of North America* 2004;48(2):417-31.
60. Rekow ED, Silva NR, Coelho PG, Zhang Y, Guess P, Thompson VP. Performance of dental ceramics: challenges for improvements. *Journal of Dental Research* 2011;90(8):937-52.
61. Renne W, McGill ST, Forshee KV, DeFee MR, Mennito AS. Predicting marginal fit of CAD/CAM crowns based on the presence or absence of common preparation errors. *J Prosthet Dent* 2012;108(5):310-5.
62. Özcan M, Bernasconi M. Adhesion to zirconia used for dental restorations: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Adhesive Dentistry* 2015;17(1):7-26.

## Anexos

### NORMAS DA REVISTA

Journal of Oral Rehabilitation – Wiley Online Library

#### Reviews

Structured summary giving information on methods of selecting the publications cited.

Word limit: 5.000 words maximum, excluding references.

References: No limit

Figures/Tables: Total of no more than 6 figures and tables.

#### Article structure

The manuscript should be submitted in separate files: main text file; figures.

#### Main text file

The text file should be presented in the following order:

I. A short informative title that contains the major key words. The title should not contain abbreviations;

II. A short running title of less than 40 characters;

III. The full names of the authors;

IV. The author's institutional affiliations where the work was conducted, with a footnote for the author's present address if different from where the work was conducted;

## V. Acknowledgments;

VI. Abstract and keywords: Structured abstracts or summaries are required for some manuscript types. For details on manuscript types that require abstracts, please refer to the 'Manuscript Types and Criteria' section. Please provide six keywords. Keywords should be taken from those recommended by the US National Library of Medicine's Medical Subject Headings (MeSH) browser list at [www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh).

VII. Main text: The main body must contain sections on background, methods, results and conclusions, with the appropriate heading.

VIII. References: All references should be numbered consecutively in order of appearance and should be as complete as possible. In text citations should cite references in consecutive order using Arabic superscript numerals. Sample references follow:

Journal article:

1. King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *J Comp Neurol* 1998;390:537-551.

Book:2. Voet D, Voet JG. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons; 1990. 1223 p.

Internet document:

3. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2003*. <http://www.cancer.org/downloads/STT/CAFF2003PWSecured.pdf> Accessed March 3, 2003

IX. Tables (each table complete with title and footnotes): Tables should be self-contained and complement, not duplicate, information contained in the text. They should be supplied as editable files, not pasted as images. Legends should be concise but comprehensive – the table, legend, and footnotes must be

understandable without reference to the text. All abbreviations must be defined in footnotes. Footnote symbols: †, ‡, §, ¶, should be used (in that order) and \*, \*\*, \*\*\* should be reserved for P-values. Statistical measures such as SD or SEM should be identified in the headings.

X. Figures: Although authors are encouraged to send the highest-quality figures possible, for peer-review purposes, a wide variety of formats, sizes, and resolutions are accepted. [Click here](#) for the basic figure requirements for figures submitted with manuscripts for initial peer review, as well as the more detailed post-acceptance figure requirements. Figures must be uploaded additionally as individual graphic files. Please do not embed figures. PLEASE NOTE our submission system does not accept RAR files. Space in the print version is limited. Please consider if any of your figures (or tables) could appear online only. Additional figures and tables can be made available on the web version of the journal – please see the Supporting Information section below.

XI. Figure legends: Legends should be concise but comprehensive – the figure and its legend must be understandable without reference to the text. Include definitions of any symbols used and define/explain all abbreviations and units of measurement.

XII. Appendices (if relevant): Appendices will be published after the references. For submission they should be supplied as separate files but referred to in the text.

Figures and supporting information should be supplied as separate files.

XIII. Graphical Table of Contents: The journal's table of contents will be presented in graphical form with a brief abstract. The table

of contents entry must include the article title, the authors' names (with the corresponding author indicated by an asterisk), no more than 80 words or 3 sentences of text summarising the key findings presented in the paper and a figure that best represents the scope of the paper (see the section on abstract writing for more guidance). Table of contents entries should be submitted to Scholar One in one of the generic file formats and uploaded as 'Supplementary material for review' during the initial manuscript submission process. The image supplied should fit within the dimensions of 50mm x 60mm and be fully legible at this size.

XIV. Supporting Information: Supporting information is information that is not essential to the article but provides greater depth and background. It is hosted online and appears without editing or typesetting. It may include tables, figures, videos, datasets, etc. All material to be considered as supplementary data must be uploaded as such with the manuscript for peer review. It cannot be altered or replaced after the paper has been accepted for publication. Please indicate clearly the material intended as Supplementary Data upon submission. Also ensure that the Supplementary Data is referred to in the main manuscript. Please label these supplementary figures/tables as S1, S2, S3, etc.

Note: if data, scripts, or other artefacts used to generate the analyses presented in the paper are available via a publicly available data repository, authors should include a reference to the location of the material within their paper.

XV. General Style Points: The following points provide general advice on formatting and style.

- **Abbreviations:** In general, terms should not be abbreviated unless they are used repeatedly, and the abbreviation is helpful to the reader. Initially, use the word in full, followed by the abbreviation in parentheses. Thereafter use the abbreviation only.



- Units of measurement: Measurements should be given in SI or SI-derived units. Visit the [Bureau International des Poids et Mesures \(BIPM\) website](#) for more information about SI units.
- Numbers: numbers under 10 are spelt out, except for: measurements with a unit (8mmol/l); age (6 weeks old), or lists with other numbers (11 dogs, 9 cats, 4 gerbils).
- Trade Names: Chemical substances should be referred to by the generic name only. Trade names should not be used. Drugs should be referred to by their generic names. If proprietary drugs have been used in the study, refer to these by their generic name, mentioning the proprietary name and the name and location of the manufacturer in parentheses.



## APÊNDICES

Apêndice 1 – Estratégias de busca com palavras-chave e termos MeSH apropriados.

Bases de dados	Estratégias de busca
PubMed	<p style="text-align: center;">Data da busca: 10 de outubro de 2018 Atualização de busca: 25 de fevereiro de 2019</p> <p>("Crowns"[Mesh] OR Crown OR "Dental crown" OR "Dental Crowns" OR "Tooth crown[Mesh]" OR "Tooth Preparation, Prosthodontic[Mesh]" OR "Tooth Preparation"[Mesh] OR "Dental Restoration, Permanent"[Mesh] OR "Dental Prosthesis"[Mesh] OR "Dental Porcelain"[Mesh] OR "Dental ceramic" OR "Pure ceramic crown" OR "Pure ceramic crowns" OR "Ceramic crowns" OR "Ceramic crown" OR "Single crown" OR "All-ceramic crown" OR "Ceramic Veneers" OR "Ceramic restorative systems" OR "Complete-coverage ceramic restorations" OR "Single tooth restorations" OR "Ceramic veneer" OR "Glass-ceramic" OR "All-ceramic system" OR "Zirconia crown" OR "Cad/cam crown" OR "Glass-matrix ceramics" OR "Lithium disilicate coping" OR "Polycrystalline ceramics" OR "Leucite-reinforced ceramic" OR "Feldspathic CAD-CAM" OR "Indirect dental restoration" OR "Computer-Aided Design"[Mesh] OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "CAD-CAM") AND ("Finish line design" OR "Round shoulder" OR "Chamfer finish line" OR "Finish line" OR Chamfer OR "Finish line configuration" OR "Chamfer preparations" OR "Shoulder preparations" OR "Shoulder finish lines" OR "Chamfer finish lines" OR "Finish line design" OR "Margin configuration" OR "Margin designs" OR "Margin design") AND ("Dental Marginal Adaptation"[Mesh] OR "Marginal Fit" OR "Dental Restoration Failure" OR "Marginal Accuracy").</p>

EMBASE	(exp dental porcelain/ OR dental porcelain.mp. OR exp dental ceramics/ OR dental ceramic.mp. OR exp computer aided design/ OR zirconia crown.mp. OR exp dental veneer/) AND (finish line design.mp. OR round shoulder.mp. OR chamfer preparation.mp. OR margin configuration.mp. OR margin design.mp. OR chamfer finish line.mp. OR shoulder finish line.mp. OR exp.cementation/) AND (dental marginal adaptation.mp. OR exp dental marginal adaptation/ OR dental restoration failure.mp. OR exp dental restoration/).
Lilacs	(tw:("Prótese dentária" OR "Prótesis Dental" OR "Dental Prosthesis" OR "Computer-Aided Design" OR "Projeto Auxiliado por Computador" OR "Diseño Asistido por Computador" )) AND (tw:("Dental Marginal Adaptation" OR "Adaptação Marginal Dentária" OR "Adaptación Marginal Dental" )) AND (instance:"regional") AND (instance:"regional") AND ( db:("LILACS") AND type:("article")).

Web science	of ("Crowns" OR Crown OR "Dental crown" OR "Dental Crowns" OR "Tooth crown" OR "Tooth Preparation, Prosthodontic" OR "Tooth Preparation" OR "Dental Restoration, Permanent" OR "Dental Prosthesis" OR "Dental Porcelain" OR "Dental ceramic" OR "Pure ceramic crown" OR "Pure ceramic crowns" OR "Ceramic crowns" OR "Ceramic crown" OR "Single crown" OR "All-ceramic crown" OR "Ceramic Veneers" OR "Ceramic restorative systems" OR "Complete-coverage ceramic restorations" OR "Single tooth restorations" OR "Ceramic veneer" OR "Glass-ceramic" OR "All-ceramic system" OR "Zirconia crown" OR "Cad/cam crown" OR "Glass-matrix ceramics" OR "Lithium disilicate coping" OR "Polycrystalline ceramics" OR "Leucite-reinforced ceramic" OR "Feldspathic CAD-CAM" OR "Indirect dental restoration" OR "Computer-Aided Design" OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "CAD-CAM") AND ("Finish line design" OR "Round shoulder" OR "Chamfer finish line" OR "Finish line" OR Chamfer OR "Finish line configuration" OR "Chamfer preparations" OR "Shoulder preparations" OR "Shoulder finish lines" OR "Chamfer finish lines" OR "Finish line design" OR "Margin configuration" OR "Margin designs" OR "Margin design") AND ("Dental Marginal Adaptation" OR "Marginal Fit" OR "Dental Restoration Failure" OR "Marginal Accuracy").
-------------	--

Scopus	<p>TITLE-ABS-KEY ( "Crowns" OR crown OR "Dental crown" OR "Dental Crowns" OR "Tooth crown" OR "Tooth Preparation, Prosthodontic" OR "Tooth Preparation" OR "Dental Restoration, Permanent" OR "Dental Prosthesis" OR "Dental Porcelain" OR "Dental ceramic" OR "Pure ceramic crown" OR "Pure ceramic crowns" OR "Ceramic crowns" OR "Ceramic crown" OR "Single crown" OR "All-ceramic crown" OR "Ceramic Veneers" OR "Ceramic restorative systems" OR "Complete-coverage ceramic restorations" OR "Single tooth restorations" OR "Ceramic veneer" OR "Glass-ceramic" OR "All-ceramic system" OR "Zirconia crown" OR "Cad/cam crown" OR "Glass-matrix ceramics" OR "Lithium disilicate coping" OR "Polycrystalline ceramics" OR "Leucite-reinforced ceramic" OR "Feldspathic CAD-CAM" OR "Indirect dental restoration" OR "Computer-Aided Design" OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "CAD-CAM" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Finish line design" OR "Round shoulder" OR "Chamfer finish line" OR "Finish line" OR chamfer OR "Finish line configuration" OR "Chamfer preparations" OR "Shoulder preparations" OR "Shoulder finish lines" OR "Chamfer finish lines" OR "Finish line design" OR "Margin configuration" OR "Margin designs" OR "Margin design" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Dental Marginal Adaptation" OR "Marginal Fit" OR "Dental Restoration Failure" OR "Marginal Accuracy" ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ip" ) )</p>
--------	--

DOSS	<p>AB ( ("Crowns" OR Crown OR "Dental crown" OR "Dental Crowns" OR "Tooth crown" OR "Tooth Preparation, Prosthodontic" OR "Tooth Preparation" OR "Dental Restoration, Permanent" OR "Dental Prosthesis" OR "Dental Porcelain" OR "Dental ceramic" OR "Pure ceramic crown" OR "Pure ceramic crowns" OR "Ceramic crowns" OR "Ceramic crown" OR "Single crown" OR "All-ceramic crown" OR "Ceramic Veneers" OR "Ceramic restorative systems" OR "Complete-coverage ceramic restorations" OR "Single tooth restorations" OR "Ceramic veneer" OR "Glass-ceramic" OR "All-ceramic system" OR "Zirconia crown" OR "Cad/cam crown" OR "Glass-matrix ceramics" OR "Lithium disilicate coping" OR "Polycrystalline ceramics" OR "Leucite-reinforced ceramic" OR "Feldspathic CAD-CAM" OR "Indirect dental restoration" OR "Computer-Aided Design" OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "CAD-CAM") ) AND AB ( ("Finish line design" OR "Round shoulder" OR "Chamfer finish line" OR "Finish line" OR Chamfer OR "Finish line configuration" OR "Chamfer preparations" OR "Shoulder preparations" OR "Shoulder finish lines" OR "Chamfer finish lines" OR "Finish line design" OR "Margin configuration" OR "Margin designs" OR "Margin design") ) AND AB ( ("Dental Marginal Adaptation" OR "Marginal Fit" OR "Dental Restoration Failure" OR "Marginal Accuracy") )</p>
Google Scholar	<p>"Ceramic crown" AND "CAD-CAM" AND ("marginal adaptation" OR "Finish line design").</p>

ProQuest	<p>TI,AB("Crowns" OR Crown OR "Dental crown" OR "Dental Crowns" OR "Tooth crown" OR "Tooth Preparation, Prosthodontic" OR "Tooth Preparation" OR "Dental Restoration, Permanent" OR "Dental Prosthesis" OR "Dental Porcelain" OR "Dental ceramic" OR "Pure ceramic crown" OR "Pure ceramic crowns" OR "Ceramic crowns" OR "Ceramic crown" OR "Single crown" OR "All-ceramic crown" OR "Ceramic Veneers" OR "Ceramic restorative systems" OR "Complete-coverage ceramic restorations" OR "Single tooth restorations" OR "Ceramic veneer" OR "Glass-ceramic" OR "All-ceramic system" OR "Zirconia crown" OR "Cad/cam crown" OR "Glass-matrix ceramics" OR "Lithium disilicate coping" OR "Polycrystalline ceramics" OR "Leucite-reinforced ceramic" OR "Feldspathic CAD-CAM" OR "Indirect dental restoration" OR "Computer-Aided Design" OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "CAD-CAM") AND TI,AB("Finish line design" OR "Round shoulder" OR "Chamfer finish line" OR "Finish line" OR Chamfer OR "Finish line configuration" OR "Chamfer preparations" OR "Shoulder preparations" OR "Shoulder finish lines" OR "Chamfer finish lines" OR "Finish line design" OR "Margin configuration" OR "Margin designs" OR "Margin design") AND TI,AB("Dental Marginal Adaptation" OR "Marginal Fit" OR "Dental Restoration Failure" OR "Marginal Accuracy")</p>
----------	--



## Apêndice 2 – Artigos excluídos e motivos de exclusão (n=24)

Referência	Autor/Ano	Motivos de exclusão
20	Akbar <i>et al.</i> , 2006	2
21	Ates <i>et al.</i> , 2016	2
22	Ates <i>et al.</i> , 2017	2
23	Baig <i>et al.</i> , 2010	6
24	Bindl <i>et al.</i> , 2005	6
25	Cetik <i>et al.</i> , 2017	6
26	Cho <i>et al.</i> , 2012	2
27	Comlekoglu <i>et al.</i> , 2009	6
28	Demir <i>et al.</i> , 2014	6
29	Jalalian <i>et al.</i> , 2011	2
30	Ji <i>et al.</i> , 2015	6
31	Komine <i>et al.</i> , 2007	6
32	Mitchel <i>et al.</i> , 2001	2
33	Nemane <i>et al.</i> , 2015	2
34	Oyague <i>et al.</i> , 2010	2
35	Rastogi <i>et al.</i> , 2011	2
36	Reich <i>et al.</i> , 2008	6
37	Shamseddine <i>et al.</i> , 2016	6
38	Souza <i>et al.</i> , 2012	6
39	Vojdani <i>et al.</i> , 2015	2
40	Xia <i>et al.</i> , 2015	6
41	Porojan <i>et al.</i> , 2013	2
42	Ribeiro <i>et al.</i> , 2015	2
43	Re <i>et al.</i> , 2014	6

- (1) Revisões, cartas, opiniões pessoais, capítulos de livros e resumos de conferências.
- (2) Coroas metalocerâmicas, coroas convencionais e/ou à base de alumina que não foram fabricadas pela tecnologia CAD-CAM.
- (3) Coroas implanto-suportadas.
- (4) Coroas parciais ou próteses parciais fixas múltiplas.
- (5) Dentes com defeitos de desenvolvimento.
- (6) Dentes artificiais

### Apêndice 3 – Risco de viés avaliado segundo adaptação realização

Autor/Ano de publicação	Cálculo amostral	Dentes sem cárie ou restauração	Materiais usados de acordo com as recomendações do fabricante	Dentes com dimensões similares	Apenas 1 operador	Sinterização cerâmica	Examinador cego	Análise estatística	Risco de viés
Euan <i>et al.</i> , 2012	N	S	S	S	S	S	N	S	Baixo 75%
Euan <i>et al.</i> , 2014	S	S	S	S	S	S	N	S	Baixo 75%
Habib <i>et al.</i> , 2017	N	S	S	S	S	S	N	S	Baixo 75%
Jalali <i>et al.</i> , 2015	N	S	S	S	N	S	N	S	Médio 62,5%
Monaco <i>et al.</i> , 2016	N	S	S	S	N	S	N	S	Médio 62.5%

Com base na quantidade de “S” apresentada na avaliação do artigo, o risco de viés foi classificado em alto (<49%), moderado (50-70%) e baixo (>70%).

