



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Os insucessos das coroas dentárias

Sahra Lara Halhal

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

—

Gandra, junho de 2023

Sahra Lara Halhal

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária
(Ciclo Integrado)**

Os insucessos das coroas dentárias

Trabalho realizado sob a Orientação de
Especialista Dr. José Alberto Coelho

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo seu inestimável apoio, tanto moral quanto económico, que me permitiram realizar este curso, que sempre me encorajaram e que espero torná-los orgulhosos.

Ao meu binómio e amiga Pauline, que me ajudou e suportou nesta dissertação, bem como ao longo dos anos de estudo.

Um agradecimento especial ao país que é Portugal e à Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário (CESPU), por me permitir realizar meu projeto de ser Médica Dentista.

Por fim, a todos que me acompanharam e encorajaram durante este processo de redação e também durante todo o curso. Sua paciência e incentivo foram essenciais para que pudesse alcançar meus objetivos, especialmente minha família, minhas amigas e Quentin.

RESUMO

Introdução: As coroas dentárias são próteses fixas que cobrem dentes danificados.

Objetivos: Este estudo pretende avaliar os fatores que podem contribuir para os seus insucessos, e avaliar os mais prevalentes.

Material e métodos: A pesquisa bibliográfica foi realizada no PubMed e Scielo usando as palavras-chaves abaixo mencionadas. Os critérios de inclusão envolveram artigos em inglês publicados desde 2013, sobre a taxa de sobrevivência e evolução das coroas. Foram incluídos artigos noutros idiomas, meta-análises, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas.

Resultados: Vinte e oito artigos foram selecionados após filtragem e avaliação para atender aos objetivos do estudo. Seus resultados foram analisados para identificar os insucessos em coroas.

Discussão: Frequentemente o insucesso numa coroa é multifatorial, sendo os fatores biológicos e técnicos os mais comuns. Nos biológicos, destacam-se as complicações periodontais e dentárias: recessões gengivais, periodontites, processos periapicais, cáries recorrentes, hipersensibilidade pós-operatória, e problemas de higiene oral. Já os técnicos incluem "chippings", descolamento, problemas com forças oclusais, forma/material da coroa. A insatisfação do paciente devido a problemas estéticos e alérgicos também contribui para o seu insucesso. Além das parafunções e doenças sistêmicas outras razões também podem influenciar o sucesso das coroas: fraturas radiculares, problemas com a técnica CAD/CAM, insucessos radiológicos, fatores demográficos, localização da coroa e operador.

Conclusão: Para o sucesso nas coroas dentárias, é necessário considerar vários fatores que podem influenciar o seu resultado. Os profissionais devem adotar as melhores práticas e garantir a satisfação dos pacientes.

Palavras-chaves: «Dental Crown Failure», «Dental Crown Survival», «Biological», «Technical», «Oral Hygiene».

ABSTRACT

Introduction: Crowns are fixed prostheses that cover damaged teeth.

Objectives: This study examines the factors that may contribute to their failure and evaluates the most prevalent ones.

Materials and Methods: A bibliographic search was conducted on PubMed and Scielo using the keywords mentioned below. Inclusion criteria involved English articles published since 2013 on the survival and evolution of crowns. Other language articles, meta-analyses, randomized clinical trials, and systematic reviews were also included.

Results: Twenty-eight articles were selected after filtering and evaluating them to meet the study objectives. Their results were analyzed to identify crown failures.

Discussion: The failure of a crown is often multifactorial, even though biological and technical factors are the most common. Among biological factors, periodontal and dental complications, such as gingival recession, periodontitis, periapical processes, pulpitis, recurrent caries, postoperative hypersensitivity, as well as problems with oral hygiene and food impaction, are highlighted. Technical factors include chipping, debonding, or problems with occlusal forces, crown shape or material. Patient dissatisfaction due to aesthetic problems and pain also contributes to their failure, in addition to patient parafunction and diseases. Other reasons, such as root fractures, problems with CAD/CAM technique, radiographic failures, patient demographics, crown location, and operator, can also influence the results.

Conclusion: To achieve success in dental crowns, it is necessary to consider various factors that can influence the outcome. Professionals should adopt the best practices to prevent failure and ensure patient satisfaction.

Keywords: «Dental Crown Failure», «Dental Crown Survival», «Biological», «Technical», «Oral Hygiene».

ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
3.	METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	3
4.	RESULTADOS.....	5
5.	DISCUSSÃO.....	17
5.1.	Os insucessos biológicos.....	17
5.1.1.	Envolvimentos periodontais.....	17
5.1.1.1.	Recessão gengival.....	17
5.1.1.2.	Biótipo gengival.....	18
5.1.1.3.	Periodontite.....	19
5.1.2.	Higiene Oral.....	19
5.1.3.	Envolvimentos odontológicos.....	21
5.1.3.1.	Tratamento endodôntico e vitalidade pulpar.....	21
5.1.3.2.	Hipersensibilidade do dente.....	22
5.1.3.3.	Processo periapical.....	22
5.1.3.4.	Cárie recorrente.....	22
5.2.	Os insucessos laboratórios / técnicos.....	23
5.2.1.	Fratura do revestimento / Chipping.....	24
5.2.2.	Forças oclusais.....	24
5.2.3.	Material da coroa.....	25
5.2.4.	Forma e desenho da coroa.....	26
5.3.	Operador.....	27
5.3.1.	Preparação do dente pilar.....	28
5.3.2.	Adaptação marginal.....	28
5.3.3.	Insucesso de cimentação.....	29
5.3.4.	Tempo depois do tratamento endodôntico.....	29
5.4.	A insatisfação dos pacientes.....	30
5.4.1.	Os insucessos estéticos.....	30
5.4.2.	Dores e desconforto do paciente.....	31
5.5.	As parafunções e doenças dos pacientes.....	31
5.5.1.	Xerostomia.....	32
5.5.2.	Bruxismo.....	32
5.6.	Outras razões de insucessos.....	32

5.6.1.	Fraturas radiculares	32
5.6.2.	Técnica CAD/CAM	33
5.6.3.	Insucessos Radiológicos	33
5.6.4.	Fatores operatórios	34
5.6.5.	Fatores pós-operatórios	34
5.6.6.	Idade / Género dos pacientes	35
5.6.6.1.	Idade dos pacientes	35
5.6.6.2.	Género dos pacientes	35
5.6.7.	Localização da coroa	36
6.	CONCLUSÃO	37
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma	4
----------------------------	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. PICO	3
Tabela 2. Tabela de resultados.....	5

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

- PFM: Porcelain fused to metal crown / Coroa metalo-cerâmica
- FDP: Fixed dental prosthesis / Prótese Dentária Fixa Parcial
- AIOP: Italian Academy of Prosthetic Dentistry / Academia Italiana de Odontologia Protética
- LD: Lithium disilicate / Dissilicato de lítio
- RCT: Root canal treated / Canal radicular tratado endodonticamente
- CAD: Computer Aided Design / Desenho assistido por computador
- CAM: Computer Aided Machine / Manufatura assistida por computador
- Y-TZP: Yttria-stabilized zirconia / zircónio ítrio-estabilizado
- N: Newton
- YZHT: High translucent zirconia / Zircónia altamente translúcida
- ZLS: Zirconia reinforced lithium silicate / Silicato de lítio reforçado com zircónia
- HC: Hybrid Ceramic / Cerâmica Híbrida
- R: Retentive design / Desenho retentivo
- NR: Non retentive design / Desenho não retentivo
- OF: Optimal fitting parameter / Ajuste ótimo da fresagem numa coroa
- RF: Reduced fitting parameter / Ajuste reduzido da fresagem numa coroa
- L: Lava Ultimate composite material / Material compósito Lava Ultimate
- G: Grandio Blocs composite material / Material compósito Grandio Blocs
- SE: self-adhesive cement / cimento autoadesivo
- A: Adhesively bonded cement / Forma aderente da cimentação numa coroa
- TCML: Thermo-Cycling and Mechanical Loading / Termo-ciclagem e carregamento mecânico
- FMC: Fully contoured monolithic crown / Coroa monolítica de contorno completo

- FVC: Full Veneers Crowns
- Slice: linha de acabamento reta
- FSFC: Feldspar ceramic / Cerâmica de feldspato
- PICN: Polymer-infiltrated ceramic network material / Polímero-material de rede de cerâmica infiltrada
- SPT: Supportive periodontal therapy / Terapia periodontal de suporte
- AFR: Annual failure rate / Taxa de insucesso anual
- PVCo: Partially veneered translucent zirconia crown with a 0.5 mm buccal veneer with 1 mm buccal collar height / Coroa de zircónia parcialmente folheada translúcida com um folheado bucal de 0,5 mm com 1 mm de altura do colar cervical
- PVL: Partially veneered translucent zirconia crown with a 0.5 mm buccal veneer / Coroa de zircónia parcialmente folheada translúcida com folheado bucal de 0,5 mm

1. INTRODUÇÃO

As restaurações dentárias continuam a ser a atividade principal dos médicos dentistas em todo o mundo. Especialmente nos países mais desenvolvidos, as restaurações diretas são colocadas para tratar defeitos de cárie e dentes fraturados. Para defeitos maiores e dentes mais gravemente comprometidos, a solução restaurativa alternativa é a prótese fixa (1). Esta envolve a substituição e/ou restauração dos dentes por substitutos artificiais que não são removidos da boca do paciente. Estes podem incluir inlays, onlays, facetas, espigões, próteses parciais fixas, implantes e coroas(2).

As coroas são dentes artificiais que cobrem todas as superfícies dentárias, exigindo uma preparação que irá reduzir o dente natural restante. Tradicionalmente, as coroas eram feitas de metal integral (na sua maioria ouro), mas com as exigências crescentes de estética, a coroa metalo-cerâmica foi introduzida e ainda hoje é utilizada em muitas situações (1). Atualmente, são consideradas como regra de ouro devido às suas baixas taxas de insucesso e bons resultados clínicos a longo prazo. No entanto, as demandas emergentes de restaurações sem metal, mais biocompatíveis, e altamente estéticas orientaram a investigação e o desenvolvimento de materiais para cerâmicos (3). Por isso durante a última década, coroas totais cerâmicas, concebidas a partir de materiais diferentes, tornaram-se muito populares (1).

As coroas individuais são restaurações relativamente dispendiosas e, portanto, deve esperar-se que apresentem uma elevada longevidade (1). Estão sujeitas a várias circunstâncias clínicas que podem influenciar as taxas de sobrevivência e de complicações, levando a uma série de problemas como dor, infecção no próprio dente pilar e mais danos no dente adjacente. A perda da vitalidade dos dentes, diminui a proteção contra a sobrecarga oclusal. Também a perda da estrutura dentária nos tratamentos endodônticos poderia enfraquecer o dente e aumentar a suscetibilidade à fratura. A magnitude da força de oclusão é afetada por vários fatores, como a idade do paciente, sexo, localização do dente, estado da dentição, arco antagonista, e bruxismo (4).

Quando o profissional conhece os fatores que criam insatisfação ou contribuem para os insucessos, este deve minimizá-los, e satisfazer todas as necessidades do paciente, estabelecendo o plano de tratamento mais adequado. O sucesso do tratamento de reabilitação pode ser avaliado pela satisfação, conforto do paciente e pela longevidade da prótese (5). Os fatores importantes são: conforto do paciente, aumentar a eficácia da mastigação, manter a saúde e integridade do rebordo alveolar, e o estado psicológico do paciente (6), considerando a estética. Estes estão fortemente ligados à perícia profissional, honorários, relação profissional/paciente e qualidade das próteses (5).

Independentemente da causa, o insucesso das coroas dentárias pode ter um impacto significativo na saúde e bem-estar dos pacientes (6). Nalguns casos, uma coroa defeituosa deve ser removida, e o dente pode necessitar de tratamento adicional, tal como um tratamento endodôntico ou mesmo extração (4).

2. OBJETIVOS

- Avaliar os fatores de insucesso das coroas unitárias.
- Avaliar os fatores de insucesso mais prevalentes.

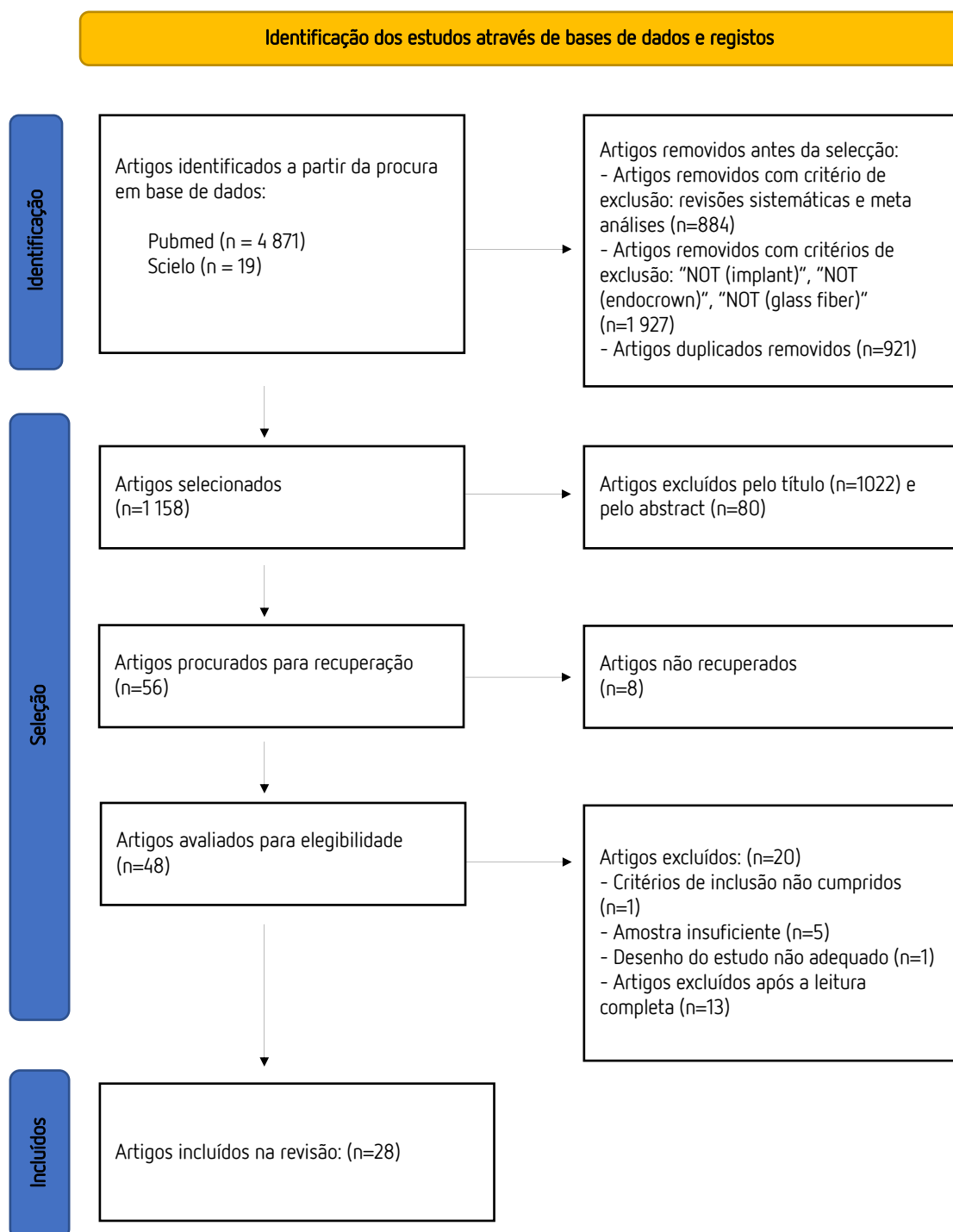
3. METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi realizada no PubMed (via National Library of Medicine) e no Scielo usando a seguinte combinação de palavras de pesquisa: «Dental Crown Failure» «Dental Crown Survival» «Biological» «Technical» e «Oral Hygiene». Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados na língua inglesa, desde o ano 2013, relatando a sobrevivência a longo prazo das coroas unitárias e a sua evolução ao longo do tempo. Os critérios de inclusão de elegibilidade usados nas pesquisas de artigos também envolveram: meta análise; ensaios clínicos randomizados; revisões sistemáticas. O total de artigos foi compilado para seguinte combinação de palavras-chave, no PubMed e no Scielo: «((dental crown failure) OR (dental crown survival)) AND (biological)», «((dental crown failure) OR (dental crown survival)) AND (technical)», «dental crown failure», e, «(dental crown failure) AND (oral hygiene)». Os artigos identificados a partir da procura em base de dados já estavam sujeitos ao critério de inclusão de 10 anos. Depois, os artigos duplicados foram removidos usando o gerenciador de citações de Mendeley. Uma avaliação preliminar dos resumos foi realizada para determinar se os artigos atendiam ao objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente quanto ao objetivo deste estudo.

Tabela 1. PICO

Paciente / Problema	Intervenção	Contexto	"Outcomes"
Pacientes adultos com dentes com coroa.	Coroa dentária (feita de vários materiais tais como porcelana, cerâmica e ligas metálicas).	Avaliar as razões dos insucessos das coroas.	Dentes temporários.

Figura 1. Fluxograma



4. RESULTADOS

Tabela 2. Tabela de resultados

Artigos	Desenho de estudo	População	Controlo (Follow-up)	Objetivos	Resultados
Collares K, e al. 2018 (1)	Estudo longitudinal retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 1557 pacientes: sexo feminino 59.5% e masculino 40.5%. • Idade entre: 16–85. • 3404 restaurações de coroas completas: a maioria das coroas foram PFM (63,8%) colocadas em molares (58,1%) e dentes não tratados endodonticamente (65,4%). • O número de coroas realizadas por dentista variou de 171 a 783. 	15 anos entre 1996 e 2011.	Avaliar a longevidade de coroas unitárias colocadas por vários dentistas e investigar fatores de risco associados ao insucesso de coroas.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa média anual de insucesso para o sucesso: 2,0% a 5 anos e 2,1% a 11 anos → extração foi a predominante (71%). • Para a sobrevivência: 0,6% a 5 anos e 0,7% a 11 anos <ul style="list-style-type: none"> • 28,7%: complicações endodônticas • 25,1%: descolamento e recimentação • Risco mais elevado de insucesso para coroas: <ul style="list-style-type: none"> • anteriores e molares do que para coroas pré-molares. • na maxila superior. • colocadas em homens do que em mulheres (25% maior). • com o aumento da idade, para a sobrevivência delas. • Fator de risco mais importante: presença de um tratamento endodôntico.
Datta A, e Sandhu HS. 2020 (2)	Estudo transversal	<ul style="list-style-type: none"> • 156 pacientes: 88 (56,41%) homens e 68 (43,59%) mulheres. 79 (50,64%) eram combatentes, enquanto 77 (49,36%) tinham direito a dependentes de combatentes. • Idade entre: 15–73. • 28 (17,95%) fumadores. • Higiene oral satisfatória em 101 (64,74%) pacientes, e não satisfatória em 55 (35,26%). • 538 próteses (coroas, FDPs, espigões, implantes dentários e facetas). 	-	Determinar e analisar os resultados (sucesso, insucesso ou sobrevivência) em diferentes tipos de FDPs fornecidas a combatentes e dependentes em estabelecimentos dentários militares.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa global de insucesso: 155 de 538 (28,81%). <ul style="list-style-type: none"> • 75 (48,39%) por causas biológicas (62,45% foram PFM). • 65 (41,94%) por causas mecânicas. • 15 (9,67%) por causas estéticas. • Taxa de insucesso de 23,81% entre as coroas, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em coroas metálicas (40,48%), PFM (23,90%) e coroas em cerâmica pura (7,69%). • Os pacientes com higiene oral insatisfatória mostraram uma taxa de insucesso muito mais elevada (45,6%) do que os pacientes cuja higiene oral foi satisfatória (17,45%) ($p < 0,05$). • O nível de instrução, idade, sexo, hábito tabágico e outros parâmetros demográficos não pareciam ter uma tal correlação com a taxa de insucesso observada.
Pihlaja J, e al. 2014	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 173 pacientes (94 mulheres e 79 homens) que receberam tratamentos periodontais, prevenção de higiene oral com uma limpeza 	12 meses depois da cimentação final.	Avaliar as complicações precoces (durante o procedimento protético	<ul style="list-style-type: none"> • Complicações precoces biológicas: <ul style="list-style-type: none"> • Irritação gengival quase sempre por excesso de cimento: 5 (1,9%) das 264 coroas, 3 (2,5%) dos 120 FDPs.

(3)		<p>profissional e restauração de carie, tratamento endodôntico, e ajustamento oclusal se necessário.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idade entre: 18-79 anos. • 264 coroas únicas de zircônia e 120 FDPs (342 pilares e 190 pânticos). 		<p>até a cimentação definitiva) e insucesso a curto prazo (o primeiro ano depois a cimentação definitiva) de coroas únicas de zircônia e FDPs feitas por estudantes de medicina dentária pré-doutoramento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidade dentária pós-operativo: 1 (0.4%) das 264 coroas, 4 (3.3%) dos 120 FDPs. • Sintomas de pulpite: 1 paciente. • Complicações precoces técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Cor inadequada: 1 (1.1%) das 264 coroas e 1 (0.8%) dos 120 FDPs. • Adaptação deficiente: 3 (2.5%) dos 120 FDPs. • Exposição pulpar durante o procedimento: 3 (2.5%) dos 120 FDPs. • Insucessos biológicos a curto prazo: nenhum • Insucessos técnicos a curto prazo: <ul style="list-style-type: none"> • Chipping da porcelana de revestimento: 2 (0.8%) das 264 coroas considerados irreparáveis • Perda de retenção: 1 (0.4%) das 264 coroas • Fratura: 2 (1.7%) dos 120 FDPs
Hawthorn M, e al. 2022 (4)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 401 pacientes: 195 homens e 206 mulheres. • Idade entre: 21-87 anos. • 1037 coroas simples apoiados: <ul style="list-style-type: none"> • 47,5% por pilares vitais. • 52,5% por pilares não vitais. • Zircônia (27,8%) e alumina (24,9%), foram o material mais comum utilizado para coroas unitárias totalmente em cerâmica. 	Entre 6 e 360,7 meses de controlo.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a influencia de múltiplos fatores sobre a sobrevivência das coroas unitárias. • Determinar biológicas e técnicas complicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • As taxas de sobrevivência acumuladas para todas as coroas unitárias foram de: <ul style="list-style-type: none"> • 89,9% após 5 anos • 80,9% após 10 anos • 70,5% após 15 anos • 61,8% após 20 anos • 230 coroas com insucessos em 147 pacientes: perda de retenção, cáries recorrentes, perda de dentes e fratura de dentes foram as razões mais comuns. • Coroas em cerâmica pura e cobalto-cromo cimentadas com cimento resinoso mostraram uma menor ocorrência de perda de retenção do que os outros tipos. • Risco mais elevado nos anteriores do que nos posteriores (89,9% dos dentes anteriores não vitais tinham um espigão).
Zavanelli AC, e al. 2018 (5)	Estudo qualitativo	62 pacientes (+18 anos): 40 mulheres e 22 homens.	1 ano.	Avaliar a satisfação dos pacientes reabilitados com próteses parciais fixas e a incidência de	<ul style="list-style-type: none"> • 17 pacientes insatisfeitos (27,42%), 23 com “boa satisfação” (37,10%) e 22 consideraram a prótese como grande (35,48%). • 74% sem dificuldades para a higiene das próteses. 26% com dificuldades → higiene inadequada.

				<p>insucessos/complicações clínicas das próteses após um ano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6 pacientes (9,67%) com 7 insucessos técnicos: <ul style="list-style-type: none"> • 4 insucessos de cimentação • 2 fraturas de cerâmica • 1 fratura de dente pilar • 19 pacientes (30,65%) com 25 insucessos biológicos: <ul style="list-style-type: none"> • 14 recessões gengivais • 6 bolsas periodontais • 4 envoltimentos periodontais • 1 cárie recorrente • 44 pacientes (70,97%) com 57 insucessos radiográficos como perda óssea, tratamentos inadequados dos canais radiculares, espigões curtos ou longos, desajuste cervical da coroa, etc. • 97,75%: causa do insucesso corrigível sem substituir o FDP. • 1,12%: corrigível sem substituição, com reparação do dente de suporte. • 1,12%: substituição, com reparação do dente de suporte. • Associação estatisticamente significativa entre o grau de satisfação e os insucessos técnicos ($p=0,04$). Para as outras variáveis, as associações não foram estatisticamente significativas: sexo ($p=0,07$); nível educacional ($p=0,74$); faixa etária ($p=0,48$); e insucessos biológicos ($p=0,27$).
Al Refai R. e Saker S. 2018 (6)	Estudo retrospectivo observacional descritivo de corte transversal	<ul style="list-style-type: none"> • 151 pacientes. • Idade entre: 20-60 anos. • 249 FDPs, contendo 453 unidades: <ul style="list-style-type: none"> • 180 (39,7%) coroas unitárias. • 156 (34,4%) retentores e 117 (25,8%) pânticos em 69 próteses parciais fixas. 	Entre Janeiro e Maio 2016.	<p>Avaliar e pesquisar clinicamente e radiograficamente as razões de substituição de próteses dentárias fixas metalo-cerâmicas, entre pacientes que se reportam à faculdade de odontologia da Universidade de Taibah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Razões de substituição das coroas: <ul style="list-style-type: none"> • Problemas biológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Cárie: 72 coroas (40%) • Doença/mobilidade periodontal: 168 coroas (93,3%) • Envolvimento periapical: 171 coroas (95%) • Dente/raiz fraturado: 3 (1,7%) • Problemas mecânicos: <ul style="list-style-type: none"> • Margem defeituosa: 165 coroas (91,7%) • Retenção insatisfatória: 6 coroas (3,3%) • Estética pobre: 159 coroas (88,3%)

Pott PC, e al. 2018 (7)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 22 pacientes. • 153 FDPs de zircónia com 201 unidades: 133 coroas simples (66,2%) e 20 pontes, com 44 coroas de pilares (21,9%) e 24 pânticos (11,9%). 	2011 até 2016.	Avaliar a taxa de sobrevivência de FDPs totalmente de cerâmica sem os efeitos de embaçamento dos diferentes clínicos.	<ul style="list-style-type: none"> • 184 unidades sem complicações (94%). • As complicações observam-se entre o 6º e o 36º meses. • 5 chippings (2,4%), facilmente corrigível (polimento intraoral). • 1 chipping (0,5%) com necessidade de substituição do FDP. • 4 descimentações espontânea (1,9%), recimentação possível. • 1 fraturou completamente devido a uma sobrecarga mecânica acidental durante a mastigação (0,5%), deve ser substituída. • Complicações biológicas não ocorreram. • Na região anterior, apenas uma complicação ocorreu. Na região posterior, ocorreu um total de 11 complicações.
Tang Z, e al. 2019 (8)	Estudo observacional	<ul style="list-style-type: none"> • 46 pacientes: 23 homens e 23 mulheres. • Idade entre: 20-63 anos. • 49 dentes incluindo 16 primeiros molares superiores, 8 segundos molares superiores, 17 primeiros molares mandibulares, e 8 segundos molares mandibulares, precisavam de restaurações monolíticas de coroa de zircónia. 	96 semanas.	Avaliar a eficácia clínica das coroas monolíticas de zircónia para restaurações de dentes posteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Não má adaptação ou descoloração marginal, cárie secundária, ou fratura bruta → todos os casos (100%) foram avaliados como “excelentes” para este parâmetro. • A correspondência da cor da coroa, apenas em 3 casos (6,1%) foi “aceitável” e todos os outros foram “excelentes” durante o acompanhamento. • A forma anatómica, apenas em 2 casos (4,1%) foi “aceitável” imediatamente. Depois 2 semanas, a classificação “aceitável” mudou para 6,1%, e permaneceu a mesma no exame de 96 semanas. • 1 «crack» nos dentes antagonistas em 1 paciente.
Güncü MB, e al. 2015 (9)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 148 pacientes (39 homens e 109 mulheres). • Idade entre: 17-72anos. • 618 coroas de zircónia de uma ou múltiplas unidades feitas em dentes naturais (31% nos homens e 69% nas mulheres): 259 coroas anteriores e 359 posteriores. • 191 dentes com tratamentos endodônticos (87 com espigões). 	5 anos.	Avaliar o desempenho clínico de 5 anos e a taxa de insucesso de coroas em zircónia.	<ul style="list-style-type: none"> • 12 pacientes com chippings irreparáveis: 10 posteriores e 2 anteriores (diferença estatisticamente significativa ($p < 0.001$)). • Não há diferença estatisticamente significativa entre os sexos dos pacientes. • 116 coroas (19%) com complicações biológicas e técnicas. <ul style="list-style-type: none"> • recessão gengival (48, 8%) • coloração por causa do tabagismo (24, 4%) • gengivite (17, 3%) • descoloração da margem gengival (dente não vital (10, 2%)) • perda de retenção (7, 1%): 7 poderiam ser recimentadas

					<ul style="list-style-type: none"> • fratura da face lisa que podia ser polida (4, 0,6) • hiperplasia gengival induzido por drogas (3, 0,5%) • hipersensibilidade → tratamento endodôntico sem uma nova fabricação de coroa (3, 0,5%) • 22 coroas substituídas por outras razões <ul style="list-style-type: none"> • extração de dentes de pilar devido a um problema periodontal (1, 0,2%) • cárie secundária (3, 0,5%) • dor e hipersensibilidade → tratamento endodôntico com uma nova fabricação de coroa (4, 0,6%) • fratura de raiz (14, 2%)
Tao J, e al. 2014 (10)	Estudo clínico prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 100 pacientes (43 homens e 57 mulheres): 50 com um biótipo gengival fino e 50 com um biótipo gengival espesso. • Idade entre: 20-70 anos • 100 coroas metalo-cerâmicas em incisivos centrais maxilares. 	5 anos.	Avaliar os resultados de restaurações de coroas metalo-cerâmicas em incisivos centrais superiores para diferentes biótipos gengivais numa população chinesa.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de insucesso para o biótipo gengival fino: 78%. • Taxa de insucesso para o biótipo gengival espesso: 94%. A do biótipo fino é significativamente inferior à do espesso (p=0.02) Para coroas em pacientes com biótipo gengival fino: <ul style="list-style-type: none"> • 7 insucessos estéticos: má estabilidade de cor e translucidez. • Mais recessões gengivais em comparação ao grupo controlo.
Solá-Ruiz MF, e al. 2021 (11)	Estudo prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 50 pacientes (+18anos) com boa higiene oral e saúde periodontal: 28 mulheres e 22 homens. • Todos receberam uma coroa monolítica de zircónia de cobertura total (n=50) num dente posterior. 	5 anos, com check-ups anuais.	Avaliar o comportamento clínico e a sobrevivência de coroas monolíticas de zircónia de cobertura total nos dentes posteriores durante um seguimento de 5 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 sofreram complicações biológicas/mecânico: taxa de complicação de 6% → alta taxa de sucesso: <ul style="list-style-type: none"> • 2 casos de descolamento • 1 fratura vertical numa raiz • Profundidade de sondagem > 3mm em 6% dos casos. • A hemorragia nas sondas e a recessão gengival tendem a aumentar ao longo do período de seguimento.
Monaco C, e al. 2013 (12)	Estudo de coorte retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 398 pacientes (261 mulheres e 137 homens) tratados com 1.132 restaurações (343 anteriores e 789 posteriores) monocromáticas à base de zircónia feitas em dentes naturais. Todos os pacientes foram tratados de acordo com a linha guia da AIOP. • Idade entre: 18-84 anos. 	Janeiro de 2005 a Julho de 2010.	Recolher os resultados das coroas individuais de zircónia feitas por 16 membros da AIOP durante um período de até 5 anos.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência acumulada: 98,1%. Se consideramos os chippings e descimentações como insucessos (não reparáveis): a taxa de sucesso acumulada diminuiu para 94,3%. • Associação entre parafunção grave e insucesso mecânico. • Insucessos estéticos: <ul style="list-style-type: none"> • Superfície sem brilho: 1 • Superfície rugosa com acumulação de placa bacteriana: 1

					<ul style="list-style-type: none"> • Insucessos funcionais: <ul style="list-style-type: none"> • Fratura da coroa: 1 • Chippings reparáveis: 49 • Chippings que necessitam substituição: 13 • Má adaptação marginal: 5 • Descimentações reparáveis: 2 • Insatisfação do paciente / complicações com dores: 8 • Insucessos biológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Hipersensibilidade pulpar → tratamento endodôntico: 2 • Cárie secundária: 1 • Pequena acumulação de placa bacteriana: 140 • Acumulação de placa com sangramento à sondagem: 14 • Desenvolvimento de periodontite: 1
Behr M, e al. 2014 (13)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 997 PFM, coroas com ligas nobres. 	Observação entre Janeiro 1984 até Maio 2009.	Estudar a frequência e o histórico de chipping e insucessos de revestimento, cárie recorrente, periodontite e perda de retenção de PFM.	<ul style="list-style-type: none"> • Não há diferença significativa na taxa de sobrevivência entre as PFM anteriores e posteriores. • Chipping em 17 (1,7%) das 997 coroas. • Cárie recorrente em 13 (1,3%) coroas. • Periodontite em 144 (14,4%) coroas. • Perda de retenção só ocorreu nos primeiros 5 anos.
Olley RC, e al. 2018 (14)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 47 pacientes (20 homens e 27 mulheres) com uma higiene oral excelente, consultas anuais ao dentista e 6 visitas mensais ao higienista: análise dietética de bebidas açucaradas instruções a higiene oral. • Idade entre: 15-65 anos. • 223 restaurações: <ul style="list-style-type: none"> • 154 PFM (101 posteriores e 53 anteriores). • 25 posteriores de ouro. • 22 anteriores “veneers” de cerâmica. • 22 coroas anteriores cerâmica. 	50 anos.	Relatar o resultado das restaurações indiretas, que foram seguidas anualmente até 50 anos numa clínica dentária.	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as coroas anteriores de cerâmica, “veneers” e coroas posteriores de ouro (n=69) sobreviveram até aos 50 anos de seguimento. • PFM n=6, 3,9% insucessos ocorreram em dentes vitais e foram devidas à processo periapical: 2 em dentes anteriores e 4 em dentes posteriores. • A taxa de insucessos aumentou substancialmente entre 10 e 20 anos. • Algumas recessões gengivais e pequenas lesões de chipping cervicais, entre outros.
Samer MS, e al. 2017 (15)	Estudo transversal	<ul style="list-style-type: none"> • 47 pacientes (31 mulheres e 16 homens). • Idade entre: 18-64 anos. 	55 meses.	Determinar os resultados clínicos e prever a satisfação dos pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência: 96,6% (n=85) <ul style="list-style-type: none"> • 2 fraturas (2.2%) • 1 pequeno chipping (1.13%) • 16 (18,2%) coroas com pequenas diferenças de cores

		<ul style="list-style-type: none"> • 88 coroas LD (79 anteriores e 9 posteriores). • O questionário incluiu: <ul style="list-style-type: none"> (a) características sociodemográficas. (b) hábitos de saúde oral (frequência de escovagem, utilização do fio dental, visitas dentárias). (c) satisfação (estética, função, ...). 		com coroas cerâmicas de LD.	<ul style="list-style-type: none"> • 12 (13,6%) coroas com ligeiros sobre contornos • 3 (3,4%) coroas com pequenas fraturas. • A localização da coroa não teve efeito significativo nas taxas de sobrevivência da coroa. • Associação significativa entre a capacidade de mastigação e a frequência de escovagem dos dentes ($p < 0,001$), regularidade da visita dentária ($p = 0,006$) e fio dental ($p = 0,009$). • Forte correlação negativa entre satisfação estética e idade das coroas.
Sadaf D. 2020 (16)	Estudo retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 4012 dentes de 3863 pacientes (32,53% homens e 67,47% mulheres) com uma idade média de 37,27 anos. • 3362 (83,80%): coroas de cobertura total colocadas após tratamento endodôntico. • 650 (16,20%): restaurações em compósito. 	8 anos.	Avaliar os efeitos dos diferentes tipos de restauração coronal e do atraso na colocação dos dentes tratados endodônticamente.	<ul style="list-style-type: none"> • 1212 (30,21%) sobreviveram até ao fim do estudo • 2800 dentes (69,79%) extraídos: 84,61% com coroas e 15,39% com compósito. <ul style="list-style-type: none"> • 498 (12,4%) fraturas da coroa • 288 (7,2%) restaurações deficientes • 2014 (50,2%) por razões endodônticas • Diferença estatisticamente significativa em função do sexo do paciente (sobrevivência em 24,3% das mulheres e em 42,5% dos homens). • Correlação significativa entre o tempo de colocação da coroa depois do tratamento endodôntico e a sobrevivência do dente tratado endodônticamente ($P \leq 0,5$). • Tempo de colocação das coroas após a conclusão do tratamento canal: <ul style="list-style-type: none"> • 1425 (43%) dentro de 2 semanas • 586 (17,7%) dentro de 15-59 dias; 25% mais probabilidade de ser extraído • 1297 (96,4%) + 60 dias; 73% mais probabilidade de ser extraído ($P \leq 0,00$). • Os alunos do 4º ano são 1,13 vezes mais suscetíveis de fazer uma restauração que será extraída mais tarde do que os alunos de 5º ano ($P = 0,004$).

Overmeer J, e al. 2016 (17)	Estudo multicêntrico retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 600 pacientes (320 mulheres e 280 homens) com PFM (n=300) ou coroa compósito (n=300) num pré-molar ou molar. • Idade superior aos 20anos. • 102 PFM com um espigão. • 76 coroas compósitos com um espigão. 	5 anos	Avaliar e comparar a sobrevida em 5 anos e a taxa de complicações de PFM e compósitos, com sexo dos pacientes, posição dentária, tratamento de canal radicular e a presença de um espigão levado em consideração.	<ul style="list-style-type: none"> • Significativamente, taxa de sobrevivência maior para PFM (93%) do que para coroas em compósito (70%), e mais complicações para coroas em compósito ($p<0.001$): <ul style="list-style-type: none"> • 154 (51%) das coroas compósitos sem complicações (fratura da coroa e cáries secundárias +) • 273 (91%) das PFM sem complicações (perda de retenção +) • Durante o follow-up: <ul style="list-style-type: none"> • Tratamento endodôntico: 3 dentes com PFM e 15 dentes com coroas compósitos. • Cirurgia periapical: 2 dentes com PFM. • Extrações: 24 (8%) dentes com coroa compósitos (20 com RCT) e 9 (3%) dentes com PFM (4 com RCT). • Taxa de sobrevivência para coroas em compósito maior entre as mulheres (75%) do que entre os homens (65%) ($p=0,039$) • Taxa de sobrevivência para PFM menor para dentes tratados endodonticamente sem espigão (83%) em comparação com aqueles com espigão (93%) e dentes vitais (94%).
Inomata M, e al. 2022 (18)	Estudo de coorte retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 362 coroas: <ul style="list-style-type: none"> • 43 em homens / 319 em mulheres. • 260 em dentes não vitais / 102 em dentes vitais. • 275 cimentadas com cimento de resina adesiva / 87 utilizando outros cimentos. • Idade entre: 13-88 anos. 	Junho 2016 até março 2021.	Avaliar o desempenho clínico de coroas compostas de resina (CAD/CAM) em molares, com particular foco no local de colocação.	<ul style="list-style-type: none"> • 106 coroas (29,3%) com problemas clínicos: <ul style="list-style-type: none"> • 74,5%: descolamento • 11,3%: complicações endodônticas (processo apical, pulpíte) • 4,7%: fratura da coroa • 3,8%: fratura do dente do pilar • 3,8%: descolamento do espigão • 1,9%: chipping da coroa • 25 coroas (6,9%) com insucessos irreparáveis: complicações endodônticas foram o mais frequente. • Taxas acumuladas de sucesso e sobrevivência respetivamente <ul style="list-style-type: none"> • 70,9% e 93,7% após 1 ano • 50,8% e 88,3% após 2 anos • 49,5% e 86,5% após 3 anos
Al-Dabbagh RA. 2021	Estudo de coorte retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> • 62 pacientes (74,2% homens e 25,8% mulheres) com 62 FDPs in situ durante pelo menos 6 meses. 	Entre Janeiro e Abril de 2014 (4 meses).	Avaliar a localização e precisão da adaptação marginal e qualidade de contacto proximal dos	<ul style="list-style-type: none"> • Queixas principais: <ul style="list-style-type: none"> • 79% doentes: problemas funcionais • 19,4% doentes: problemas estéticos • 1 (1,6%) paciente: desconforto

(19)		<ul style="list-style-type: none"> Idade entre: 19-61 anos. Higiene oral: 32,3% dos pacientes escovaram os seus dentes e 14,5% dos pacientes escovaram e passaram o fio dental como parte da sua rotina diária de higiene oral. Apenas 16 (25,8%) e 10 (16,1%) dos pacientes avaliados fumaram e visitaram regularmente os seus dentistas, respetivamente. Posição das margens de restauração do molde em relação à margem gengival: <ul style="list-style-type: none"> 11 (17,7%): supragengival 17 (27,4%): justa-gengival 34 (54,8%): subgengival 		<p>FDPs fornecidos pelos dentistas no Reino da Arábia Saudita e avaliar o impacto destes fatores na saúde do periodonto e na suscetibilidade de cárie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade da adaptação marginal: <ul style="list-style-type: none"> 16 (25,8%) próteses: boa adaptação 38 (61,3%): discrepância marginal aceitável 8 (12,9%): discrepância marginal inaceitável Acumulação de placa e hemorragia na sondagem significativamente maior com discrepância marginal. Cáries secundárias nas margens (8,1%): <ul style="list-style-type: none"> 1 supragengival, 4 justa-gengivais: 1,4x mais de probabilidade de ocorrência de cárie secundária nas margens supragengival/justa-gengivais em comparação com a localização subgengival da margem. Aumento significativo da acumulação de placa ($p = 0,038$). Taxa significativamente mais elevada (12,5x) de cárie secundária nos pacientes com próteses com contactos proximais inadequados do que os com contactos proximais intactos ($p = 0,03$). Taxa de insucesso total: 17,7%.
Ramos GF, e al. 2015 (20)	Estudo in vitro	<p>60 primeiras molares preparadas para coroas de cobertura total, com 3 desenhos diferentes ($n = 20$, submetidos a ciclos mecânicos (100N, 3Hz) com um pistão com ponta hemisférica até os espécimes falharem ou até 2×10^6 ciclos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Coroas tradicionais: zircónia cobertas com porcelana feldspática. Coroas modificadas: parcialmente cobertas com porcelana folheada. Coroas monolíticas: de zircónia de contorno completo. 	-	<p>Foram utilizadas as análises Weibull de 2 parâmetros para avaliar a vida de coroas de zircónia revestidas total ou parcialmente de porcelana após o teste de fadiga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cracking: <ul style="list-style-type: none"> Tradicional -13 Modificado -6 Chipping: Tradicional -4: da porcelana Delaminação: Tradicional -1: na interface "veneer/core" Descolamento: Monolítico -2: na interface de cimentação Coroas Tradicionais: maior suscetibilidade à fadiga. Coroas Modificadas: maior propensão a insucessos precoces. Coroas Monolíticas: sem suscetibilidade à fadiga. Grupos Modificado e Monolítico: maior número de coroas sem insucessos após o teste de fadiga.
G Schriwer C, e al. 2021 (21)	Estudo in vitro	<p>60 coroas de segundo pré-molar sintético do maxilar inferior, foram preparadas com um chanfro circunferencial rasa de 0,5 mm.</p>	-	<p>Avaliar se a conicidade e a espessura da parede do pilar ou espaço de cimento pré-definido afetam a resistência à</p>	<ul style="list-style-type: none"> Não houve diferença significativa a qualidade da margem da coroa entre os grupos. Não houve diferenças significativas de carga na fratura entre os grupos com espaço de cimento diferente e conicidade idêntica.

		<p>Três modelos diferentes com cone de 10°, 15° e 30° foram produzidas: 20 coroas monolíticas de zircônio de cada modelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 com um espaço de cimento de 30 µm • 10 com 60 µm <p>O limite exterior das coroas permaneceu inalterado para todos os grupos.</p>		<p>fratura ou o modo de fratura das coroas monolíticas de zircônia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • As coroas com um cone 30° tinham uma carga de fratura significativamente menor do que os outros grupos ($p < 0,05$). O intervalo para os diferentes grupos foi: <ul style="list-style-type: none"> • 10° (1087N-2583N) • 15° (642N-2495N) • 30° (771N-1769N) • Modo de fratura (análises fractográficas): <ul style="list-style-type: none"> • Para 47 das 60 coroas: início da fratura na zona cervical, perto do início da curvatura na margem mesial ou distal da coroa. Propagou-se para e através da área oclusal seguindo o caminho de menor resistência à área cervical oposta. • Para 13 outros: início da fratura na área oclusal (superfície interna). Propagou-se para a superfície externa e para a área cervical aproximada de ambos os lados.
<p>Dal Piva AMO, e al. 2021 (22)</p>	<p>Estudo in vitro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 126 preparações das coroas foram maquinadas em resina epoxi utilizando tecnologia CAD/CAM. • As paredes oclusais e axiais foram uniformemente reduzidas a 1 mm (preparação convencional) e 0,5 mm (preparação conservadora) de espessura. Ambas as preparações apresentaram ângulos internos arredondados, preparação de chanfro, e convergência oclusal total de 20°. • Coroa monolítica posterior: n=63 preparação conservadora 0,5mm (21/g): <ul style="list-style-type: none"> • YZHT.5 • ZLS.5 • HC.5 • Coroa monolítica posterior: n=63 preparação convencional 1mm (21/g): <ul style="list-style-type: none"> • YZHT • ZLS1 • HC1 	-	<p>Avaliar o efeito da preparação mínima dos dentes sobre o comportamento mecânico, fiabilidade e translucidez das coroas cerâmicas monolíticas posteriores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo ZLS1: 13 coroas falhadas. • Grupo ZLS.5: 18 coroas falhadas. • Grupo HC1: 12 coroas falhadas. • Grupo HC.5: 18 coroas falhadas. • Coroas YZHT: 100% de fiabilidade com elevada resistência característica → maior força e dispersão de dados. • A 1000N a fiabilidade das coroas foi influenciada pelo material e espessura. Nenhuma diferença de fiabilidade entre as coroas de 1 mm de espessura, mas ZLS.5 mostrou uma sobrevivência inferior ao HC.5 e ZLS1, que foi semelhante aos grupos que apresentaram uma sobrevivência de 100%. • As coroas mais finas concentraram mais stress do que as mais espessas. Quanto maior o módulo elástico cerâmico ($HC < ZLS < YZHT$), maior é a concentração de tensão na coroa. • ZLS1 ($22,3 \pm 1,4$) apresentaram translucência superior ao HC1 ($19,2 \pm 0,6$) e YZHT1 ($12,0 \pm 2,9$), enquanto ZLS.5 e HC.5 eram semelhantes entre si ($26,5 \pm 2,3$, $26,7 \pm 2,2$) e superiores ao YZHT.5 ($12,7 \pm 1,2$). • O HC.5 combina alta fiabilidade e translucidez com baixa concentração de tensão, produzindo um melhor desempenho da coroa e preservação dos dentes.

					<ul style="list-style-type: none"> • Fraturas de grandes dimensões: origem na superfície oclusal e propagação para a superfície de cimentação.
Rosentritt M, e al. 2017 (23)	Estudo in vitro	<ul style="list-style-type: none"> • Molares humanos extraídos foram preparados com um desenho retentivo (R) ou sem retenção (NR). • 112 coroas de contorno total foram fresadas, utilizando parâmetros de ajuste ótimos (OF) ou reduzidos (RF), a partir dos materiais compostos L e G e uma referência cerâmica. • Foram cimentadas com cimento SE ou foram coladas de forma aderente (A). 	-	<p>Estudar o descolamento e estabilidade de coroas compostas CAD/CAM em função de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O desenho de preparação • Os parâmetros de ajuste do processo de fresagem • O tipo de cimentação 	<ul style="list-style-type: none"> • Para a referência cerâmica: 1 descolamento após 90 dias de armazenamento de água no grupo de pior caso (NR/RF/SE). • Para as coroas L: <ul style="list-style-type: none"> • Sobreviveram apenas com condições R/OF/A. • Ambos os grupos SE: descolamentos de todos os espécimes durante o armazenamento de água. • No grupo NR/RF/A, 5 espécimes falharam durante o armazenamento de água e um durante o TCML. • Para as coroas G: <ul style="list-style-type: none"> • Não houve descolamentos com condições OF/A, e R/OF/SE. • 8 descolamentos em grupos com RF/SE. • Nos grupos NR/OF/SE: foram identificadas 6 insucessos durante o armazenamento de água e 2 insucessos durante TCML. • No grupo NR/RF/A: 1 descolamento durante o armazenamento e TCML.
Al-Qaysi SH, e al. 2022 (24)	Estudo in vitro	<p>90 coroas, com diferentes desenhos, divididas em 6 grupos (n=15), termocicladas e carregadas até a fratura numa máquina universal de testes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1: FMC. • Grupo 2: FVC 0.5mm. • Grupo 3 a 6: coroas de zircônia translúcida parcialmente folheada. 	-	<p>Avaliar o efeito de diferentes desenhos de coroas sobre a resistência à fratura das coroas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A maior resistência média à fratura foi registada para o grupo FMC, e a menor resistência à fratura foi no grupo FVC → diferença significativa (p=0,025). • A resistência média à fratura do FMC não foi diferente significativamente em comparação com os grupos 4 a 6. • Nenhum dos grupos testados demonstrou o modo de falha do adesivo.
Skjold A, e al. 2019 (25)	Estudo in vitro	<ul style="list-style-type: none"> • 2 modelos artificiais de pré-molares para coroas com 2 linhas de acabamento diferentes: chanfro e slice circunferenciais. • Coroas de zircônia bicamadas produzidas pela técnica Hard- ou Soft- machining com 4 desenhos de margem diferentes, n=10/grupo: <ul style="list-style-type: none"> • chanfro (controle) • slice 	-	<p>Avaliar o efeito do preparo e do desenho da margem da coroa na resistência à fratura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 11 das 90 coroas não fraturaram, principalmente nos grupos de controle. • A comparação geral de todos os dados mostra diferenças significativas entre os 9 grupos de teste (P = 0,0001). • Nos grupos com técnica Hard Machining, houve diferenças significativas entre todos os grupos, exceto entre o grupo controle (chanfro) e o grupo slice.

		<ul style="list-style-type: none"> • slice + colar cervical adicional 0,7mm • slice + colar (0,7 mm) + espessura oclusal reduzida (para 0,4 mm) + 10 coroas revestidas com porcelana feldspática. 			<ul style="list-style-type: none"> • Nos grupos com técnica Soft Machining, não houve diferenças significativas, exceto entre o grupo controle (chanfro) e os dois grupos com colar.
Eggmann F, e al. 2022 (26)	Estudo laboratorial in vitro	<ul style="list-style-type: none"> • 12 PFM • 12 em zircónia • 12 em LD • 6 em cerâmica de feldspato (FSFC) • 6 em PICN 	-	Avaliar os efeitos da instrumentação ultrassônica, simulando 10 anos de SPT, em coroas de uma só unidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Durante a simulação: <ul style="list-style-type: none"> • 2 fraturas • 1 descolamento • Defeitos marginais aumentaram com o tempo • PFM maior taxa de chippings em locais com um ombro estreito. • A instrumentação ultrassônica causou fissuras na maioria dos materiais de coroas, em particular em locais com um ombro estreito e em PFM.
Wierichs RJ, e al. 2021 (27)	Estudo clínico prospetivo, não intervencional, multicêntrico, baseado na prática	<ul style="list-style-type: none"> • 6 543 coroas totalmente cerâmicas em 4 529 pacientes, com pelo menos uma visita de acompanhamento, foram colocadas por um total de 140 dentistas. 	Observação entre novembro de 1996 e março de 2019.	Analisar fatores associados ao sucesso de coroas totalmente cerâmicas.	<ul style="list-style-type: none"> • 776 coroas bem-sucedidas (AFR: 8,4%) • 1 041 coroas sobreviveram (AFR: 4,9%). • Presença de espigão em dentes com RCT: risco de insucesso 2,7 vezes menor do que restaurações sem espigão ($p = 0,002$). • Cerâmica composta híbrida: taxa de insucesso 3,4 vezes maior do que a porcelana feldspática ($p < 0,001$). • Adesivos de etapa única: taxa de insucesso 2,2 vezes maior do que os multi-etapa ($p < 0,001$) • Uso de um gel bloqueador de oxigênio e dum contro angulo (EVA), resultou numa taxa de insucesso 1,5-1,8 vezes maior do que o não uso ($p \leq 0,001$).
Leinonen J, e al. 2021 (28)	Estudo retrospectivo de recolha de dados baseado na prática.	<ul style="list-style-type: none"> • 71 pacientes (23,9% homens e 76,1% mulheres) com xerostomia, e 142 pacientes de controlo. • 3208 restaurações: 2042 restaurações para pacientes com xerostomia e 1166 restaurações para pacientes de controlo. 	A recolha de dados decorreu de 1 de Janeiro de 2003 a 15 de Dezembro de 2015.	Determinar o tamanho do efeito da xerostomia na sobrevivência das restaurações e dos dentes.	<ul style="list-style-type: none"> Para os pacientes com xerostomia, • Em comparação com pacientes de controlo: <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de risco das restaurações de 2,08. • Relação de perigo de 1,98 para extrações de dentes. • Coroas ultrapassaram as restaurações em compósito de todos os tamanhos, mas a diferença aumentou concomitantemente com o tamanho do restauro. Também ultrapassaram os outros materiais restauradores diretos.

5. DISCUSSÃO

5.1. Os insucessos biológicos

Os insucessos biológicos ocorrem quando há uma inadequação do hospedeiro em relação à manutenção e estabilidade da prótese (5). Em quase todos os estudos envolvendo pacientes, as coroas dentárias apresentaram complicações biológicas que contribuem para o seu insucesso. Entretanto, no estudo conduzido pela equipe de Pott PC et al., não foi constatado nenhum insucesso biológico num período de cinco anos, ao longo dos quais foram avaliadas 133 coroas dentárias (7).

Inomata M, et al. sugeriram que as complicações precoces mais frequentes foram a irritação gengival localizada e a sensibilidade dentária pós-operatória, que representaram um problema durante o tratamento protético. Essas complicações estavam principalmente relacionadas com o excesso de cimento e foram tratadas por meio da remoção do cimento, limpeza profissional e melhoria das instruções de cuidados em casa. Portanto, não se poderia considerar estritamente um insucesso, ocorrências desse tipo em coroas dentárias (3). Embora nalguns estudos não tenham sido observadas diferenças periodontais entre o pilar e os dentes de controle, tais como Tang Z, et al., isso não era a regra geral (8).

5.1.1. Envolvimentos periodontais

Conforme a literatura científica, o envolvimento periodontal é um dos principais insucessos biológicos das coroas. Isso ocorre porque interferem na estimulação natural das estruturas de suporte, favorecendo a acumulação de placa bacteriana e, conseqüentemente, a inflamação gengival, a perda de inserção, as bolsas periodontais e a perda óssea (5). É importante considerar que as coroas podem afetar as condições dos tecidos periodontais nos dentes pilares (6).

5.1.1.1. Recessão gengival

Parece que, nalguns estudos, a recessão gengival era o insucesso biológico mais frequente (5) como no estudo Güncü MB, et al., onde apareceu em 48,8% dos insucessos (9). A sua grande incidência nos dentes com coroas pode ser explicada pela dificuldade de

higienização, que pode ser ausente ou muito traumática nos tecidos, ou mesmo pela iatrogenia do dentista ao preparar a prótese (5).

Um estudo de Tao J, et al., de 2014 avaliou o efeito do biótipo gengival nas coroas metalocerâmicas em incisivos centrais, a fim de eliminar variáveis como o tipo de restauração ou a localização da coroa. A recessão gengival foi medida durante um período de 5 anos em relação ao comprimento da coroa clínica. Como o comprimento da coroa pode ter mudado ao longo do tempo devido a alterações fisiológicas, os incisivos centrais naturais contralaterais foram utilizados como dentes de controle e parece que, independentemente do biótipo gengival, a recessão gengival tendeu a ser mais elevada nos dentes restaurados com coroas do que nos dentes de controle (10).

No estudo de Güncü MB, et al., apareceram outras complicações gengivais: 17,3% dos insucessos foram identificados como gengivites, e 3,0% como hiperplasia gengival induzida por drogas (9).

5.1.1.2. Biótipo gengival

No estudo de Tao J. et al., durante os cinco anos do ensaio clínico, a taxa de insucessos das coroas metalocerâmicas para o tipo gengival fino foi significativamente menor do que para o tipo gengival espesso. É importante ressaltar que o tecido gengival fino tende a ser delicado e quase translúcido, o que pode levar a uma visibilidade indesejável dos coping de metal através do tecido, causando uma aparência cinza na margem gengival. A maioria dos insucessos das coroas em pacientes com biótipo gengival fino foram devido a um problema estético, especialmente a presença de uma linha preta gengival. Nenhum insucesso de coroa foi registado em pacientes com biótipo gengival espesso devido a esse problema estético (10).

Os pacientes com biótipo gengival fino apresentaram uma menor percentagem de coroas classificadas como excelentes em comparação com os pacientes com biótipo gengival espesso durante os cinco anos do estudo. Isso foi observado não apenas no critério de adaptação marginal, mas também na estabilidade da cor/translucidez e forma anatômica. Os dentes com biótipo gengival fino tendem a ter coroas clínicas mais longas e finas em comparação com os dentes com biótipo gengival espesso. Na prática clínica, quanto mais longa a coroa clínica, mais difícil é a preparação do dente e mais frequentemente ocorrem

reduções insuficientes da superfície vestibular. Esses fatores podem levar a uma má anatomia e cor das coroas metalo-cerâmicas em pacientes com biótipo gengival fino. É importante destacar que a gengiva fina é altamente sensível ao trauma e mais suscetível à recessão do que a gengiva espessa (10).

5.1.1.3. Periodontite

Os parâmetros clínicos periodontais incluem profundidade de sondagem, bolsas periodontais, acumulação de placa bacteriana, sangramento na sondagem, recessão gengival, e perda óssea com ou sem perda dentária (11). Vários estudos indicaram que estes parâmetros são causas de insucesso das coroas (5) (9) (10) (11).

No estudo de Monaco C, et al., foi observado que uma pequena quantidade de placa bacteriana foi detetada em 140 coroas de 1132 no total (12,4%). Quatorze coroas (1,2%) apresentaram uma acumulação anormal de placa com sangramento durante a sondagem e só uma coroa desenvolveu periodontite (12). Entretanto, no estudo de Behr M, et al., sobre as coroas metalocerâmicas, a percentagem de pacientes com periodontite foi bastante elevada (14,4%) (13).

Embora o insucesso possa ser devido à periodontite, é frequentemente induzido por outros fatores. A má adaptação marginal ou os óxidos provenientes das ligas podem ser responsáveis pela inflamação dos tecidos. Além disso, quanto mais velha a idade dos pacientes, maior o número com periodontite porque parecem ter mais problemas para aderir a um regime de higiene oral adequado (13). Caso a doença periodontal não seja tratada, poderia levar a consequências irreversíveis, como a perda óssea e de inserção (5).

5.1.2. Higiene Oral

Quase todos os estudos incluíram pacientes com boas condições periodontais, e que mantinham uma boa higiene oral. Por exemplo o estudo de Olley RC, et al., foi conduzido com pacientes que eram frequentadores regulares do dentista e com excelentes práticas de higiene oral. Eles sugeriram que a sobrevivência de coroas em pacientes com boa higiene oral acompanhados anualmente ao longo do tempo foi elevada. Isso aponta a importância de um acompanhamento contínuo, manutenção e higiene oral na prática clínica. Não foram registados insucessos em coroas de ouro posteriores, "veneers" anteriores ou coroas

cerâmicas anteriores. Seis insucessos ocorreram em 154 coroas metalo-cerâmicas, e a sobrevivência estimada dessas coroas foi de 47,53 anos (14).

Em oposição, o estudo de Datta A. e Sandhu HS, foi conduzido com pacientes que frequentavam o departamento de ambulatório de um centro dentário militar. O número de pacientes com higiene oral insatisfatória é, portanto, maior do que numa amostra normal. Isso poderia ter sido parcialmente responsável pelo maior número de insucessos observados do que noutros estudos. Pacientes com higiene oral insatisfatória apresentaram uma taxa de insucesso maior (45,6%) do que os pacientes com higiene oral satisfatória (17,45%) (2). Além disso, alguns pacientes encontram dificuldades em realizar uma higiene oral adequada, tais como a falta de conhecimento das técnicas de escovagem e o hábito de não usar fio dentário. No estudo de Zavanelli AC, et al., estes pacientes representaram 26% dos pacientes totais. Afirmaram que, quando utilizavam o fio dentário, o mesmo causava hemorragia no tecido gengival. As doenças periodontais que afetavam os pacientes estavam frequentemente relacionadas à má higiene das próteses, devido à negligência do próprio paciente ou, na maioria dos casos, à falta de informações sobre como deveria ser realizada a limpeza. No presente estudo, entre os pacientes que tiveram dificuldades na hora da limpeza, 56% declararam não ter conhecimento sobre as instruções de higiene oral. Em relação ao uso do fio dentário, 43% não o utilizavam ou usavam dispositivos como guias de fio (5).

No estudo de Samer MS, et al., os hábitos de higiene oral mostraram uma influência significativa na satisfação dos pacientes com as coroas, e foram significativamente associados à satisfação estética. Neste estudo a prevalência de insucesso foi muito maior em pacientes com higiene oral insatisfatória tornou-se imperativo que a educação dos pacientes sobre os hábitos da higiene oral, como escovagem, uso do fio dentário, visitas regulares ao dentista, fosse conduzida e reforçada de forma mais agressiva. Recomendou-se que os dentistas deveriam educar os pacientes sobre hábitos de higiene oral, associados ao sucesso do tratamento com coroas (15).

Uma vez que não poderia ser removida, a coroa requeria então maior capacidade técnica dos pacientes durante a limpeza. Os alimentos acumulavam-se facilmente e os materiais dentários utilizados retiveram maior quantidade de placa em comparação com o esmalte ou dentina, o que favorecia a impactação alimentar, e poderia causar insucesso da coroa (5).

5.1.3. Envolvimentos odontológicos

Além de afetar as condições dos tecidos periodontais, as coroas também afetam a quantidade de estresse sobre o dente pilar, e a incidência de cáries (6).

5.1.3.1. Tratamento endodôntico e vitalidade pulpar

Durante a preparação do dente pilar, pode haver reações pulpares ou exposições, representando um risco para a vitalidade pulpar. Collares K, et al., sinalizaram que para dentes não tratados endodonticamente a intervenção mais frequente durante os dois primeiros anos de observação era um tratamento endodôntico (28,7%), sendo que a presença de um tratamento de canal radicular aumentava em 90% o risco de perda da coroa e do dente a longo prazo, o que evidenciou o risco para a sobrevivência e sucesso (1). Além disso, o estudo sobre as complicações precoces de Pihlaja J, et al., ocorreram exposições pulpares (2,5%) e pulpites dos pilares preparados que necessitaram de tratamento endodôntico (3). No estudo mais recente de Sadaf D, quase 50% das coroas foram extraídas por razões endodônticas (16).

Devido as restaurações, cáries e preparos durante o tratamento endodôntico, os dentes tratados endodonticamente geralmente apresentavam menos retenção para uma coroa em comparação com um dente vital (17). Vários estudos apontavam o risco de insucesso em dentes tratados endodonticamente, o que recomendava a preservação das polpas vitais, sempre que possível. Além disso, a prática de endodontia anterior à colocação de uma coroa poderia resultar em mais complicações e perda de dentes no longo prazo, não sendo recomendada (1) (3) (9) (16) (17).

No estudo de Overmeer J, et al., embora não tenham sido observadas diferenças significativas na sobrevivência das coroas entre dentes com tratamentos endodônticos restaurados com ou sem espigão, a taxa de sobrevivência para coroas era menor para dentes sem espigão em comparação com aqueles com espigão e dentes vitais (17). Um comprimento inadequado do espigão dentro da raiz poderia prejudicar a longevidade do dente/coróa (5).

5.1.3.2. Hipersensibilidade do dente

Os pacientes deveriam ser informados de que a sensibilidade dentária pode ocorrer após a preparação, mas é normalmente transitória. Um dos insucessos das coroas era a persistência desta sensibilidade dentária após a preparação do dente para a coroa. De facto, a preparação do pilar é sempre um risco para a sensibilidade e a vitalidade pulpar porque pode levar a reações ou exposição (3). No estudo de Monaco C, et al., foi observado uma baixa hipersensibilidade pulpar durante um período limitado em 23 casos, o que é uma reação normal do dente, enquanto em 2 casos foi identificada uma intensa hipersensibilidade que exigiu tratamento endodôntico (12). Já no estudo de Güncü MB, et al., dor e hipersensibilidade foram constatadas em 7 casos, com uma maior proporção de insucessos em dentes tratados endodonticamente do que em dentes vitais. Esse resultado poderia estar relacionado à estrutura comprometida da dentina não vital e desidratada (9).

5.1.3.3. Processo periapical

Os insucessos também incluíram patologia periapical (confirmada clinicamente e aumentando a radiolucência periapical radiograficamente), gerida por terapia endodôntica com remoção da restauração ou extração (14). No estudo conduzido por Inomata M, et al., constatou-se que 24% dos insucessos ocorreram devido a processos apicais (18). Por outro lado, no estudo de Olley RC, et al., foi observado que todos os insucessos das coroas metalocerâmicas (3,9%) foram ocasionados pelo processo periapical, confirmado clinicamente e por meio de radiografias (14).

5.1.3.4. Cárie recorrente

A cárie recorrente era um insucesso observado em vários estudos, como nos estudos de Zavanelli AC, et al. (5), de Monaco C, et al. (12), de Behr M, et al. (13), ou de Güncü MB, et al., na sua maioria em pequeno número (1 caso, 1 caso, 13 casos (1,3%) e 3 casos (0,5%) respetivamente) que exigiram tratamento endodôntico ou não, com uma nova elaboração de coroas (9). Ao contrário, no estudo de Al Refai R. e Saker S, a principal causa de insucesso foi a cárie dentária (72 casos, 40%) (6).

Vários fatores de risco poderiam ter influenciado a ocorrência de cárie dentária em associação com coroas, incluindo cárie dentária existente, dentição fortemente restaurada, tamanho do gap marginal, higiene oral e frequência de profilaxia profissional. (6) Além disso, Al-Dabbagh RA documentou a relação entre a localização da margem e o risco de cárie e apresentou que margens supragengivais favorecem um menor risco de cárie, enquanto margens subgengivais aumentaram o risco, pois são inacessíveis aos cuidados de higiene oral domiciliares e à profilaxia profissional. Este estudo constatou um aumento significativo do risco de cárie com margens supra e justa-gengivais (1,4x). A adaptação marginal poderia ser um fator relevante para o risco de cárie, e a posição subgengival poderia ser protetora contra a cárie (19).

5.2. Os insucessos laboratórios / técnicos

É comum encontrar estudos *in vitro* (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) que avaliam a resistência das coroas dentárias por meio de cargas únicas de fratura, numa temperatura constante. Mesmo que os estudos laboratoriais deveriam simular condições clínicas reais, a comparação direta com os valores clínicos é dificultada pela função oral que envolve forças de mastigação em diferentes ângulos e temperaturas variáveis. Além disso, os espécimes testados não foram expostos ao envelhecimento artificial ou a presença dum bolo alimentar por exemplo (20). É importante salientar, no entanto, que estas conclusões estavam sujeitas às limitações dos respetivos estudos (25).

A maioria dos insucessos técnicos das coroas dentárias foi relacionada ao desgaste / chipping ou descolamento do material de cimentação, geralmente passíveis de reparos ou re-cimentações. Esses insucessos técnicos podem ser reparados sem a necessidade de substituição da coroa (7). Por acréscimo a redução da estrutura dentária pode afetar tanto a resistência quanto a forma de retenção da coroa, especialmente quando há uma quantidade reduzida de esmalte remanescente, o que pode influenciar na resistência da união (17).

5.2.1. Fratura do revestimento / Chipping

Em vários estudos (7) (12) (13) (20) a presença de fissuras no material (chipping) foi um insucesso muito comum, que foi considerado como insucesso não catastrófico e poderia ser tratado clinicamente através de polimento ou reparo (7). Igualmente, existiam fraturas de revestimento que não poderiam ser reparados, mais graves, mas muito mais raros, que exigiram a substituição da coroa como no estudo de Pihlaja J, et al., ou o de Pott PC, et al., com 2 e 1 casos de chipping irreparáveis, respetivamente (3) (7). Também Monaco C, et al., identificaram 49 casos de chippings reparáveis e 13 casos que exigiram a substituição da coroa (12).

Os chippings poderiam estar relacionados com outros fatores, como por exemplo, no estudo de Samer MS, et al., onde os maiores chippings ocorreram em dentes não vitais o que poderia estar relacionado à falta de propriocepção (15). Noutro estudo de Güncü MB, et al., onde foram registados 12 casos de fratura de porcelana de revestimento irreparáveis, com uma diferença significativa em dentes posteriores (9).

5.2.2. Forças oclusais

A aplicação de força sobre a coroa resulta na distribuição de tensão na área oclusal e nas paredes axiais da coroa. A conicidade da preparação e a espessura da parede axial influenciam a distribuição de tensão, sendo que uma maior tensão é gerada na área oclusal quando a conicidade da preparação é pequena. Além disso, a altura da preparação influencia a tensão nas áreas cervicais. Análises fractográficas mostraram que as fraturas estão frequentemente localizadas cervicalmente, então a compreensão do stress nesta área é crucial (21).

G Schriwer C, et al., sugeriram num estudo in vitro que o abaulamento do modelo epoxídico durante a mastigação, causado pela carga oclusal, poderia resultar no desenvolvimento de fissuras perpendiculares à margem da coroa, semelhante ao que foi observado em coroas clinicamente falhadas (21). Além disso, a durabilidade das coroas totalmente em cerâmica foi influenciada pelo crescimento lento de fendas devido à carga oclusal e à humidade, no estudo in vitro de Dal Piva AMO, et al. (22). Também, no estudo in vivo de Pott PC., et al., foi

observado uma unidade que fraturou completamente devido a sobrecarga mecânica acidental durante a mastigação e necessita substituição (7).

5.2.3. Material da coroa

Foram observadas diferenças de sobrevivência entre coroas com materiais diferentes. Por exemplo, no estudo de Overmeer J, et al., a taxa de sobrevivência para coroas metalocerâmica foi significativamente maior do que para coroas em compósito, independentemente do género, posição do dente e estado endodôntico. Apresentaram um melhor prognóstico a médio prazo e menos complicações do que as coroas em compósito, que tiveram uma alta taxa de dentes extraídos (8%) em comparação com as coroas metalocerâmicas (3%) (17). De igual forma, no estudo de Wierichs RJ, et al., as cerâmicas híbridas mostraram uma taxa de insucesso 2,7 a 3,0 vezes maior do que a cerâmica de vidro de dissilicato de lítio ou cerâmicas de óxido de Zircónia ou Alumínio, bem como uma taxa de insucesso 3,4 vezes maior do que porcelana feldspática ou cerâmica de vidro de leucita. Assim, embora as cerâmicas híbridas pareçam ter propriedades materiais superiores in vitro, esses fatores parecem ter relevância limitada para a prática clínica (27).

As propriedades dos materiais podem desempenhar um desenvolvimento importante na sobrevivência das coroas, nomeadamente no estudo in vitro de Rosentritt M, et al. As coroas fabricadas com compósito L apresentaram muitos descolamentos em comparação as coroas fabricadas a partir do compósito G que apresentaram resultados favoráveis. Apontam que a diferença de desempenho dos dois materiais compósitos poderia ser atribuída ao fabrico, propriedades ou composição. De facto, o material G apresentou um teor de enchimento mais elevado de zircónio e cargas de silicato do que o material L, resultando num módulo de elasticidade e resistência à flexão marcadamente mais elevado. A análise microscópica eletrónica de varredura também sugeriu diferenças relevantes no tamanho e distribuição do enchimento (23).

Doutra forma, o material da coroa poderia desenvolver insucesso devido aos óxidos provenientes das ligas que poderiam ser considerados responsáveis pela inflamação dos tecidos. As ligas nobres para coroas metalocerâmicas contêm uma pequena quantidade de elementos não preciosos, como ferro, índio ou estanho, que permitem a adesão entre o núcleo de metal e o material cerâmico de revestimento. Um teor muito elevado de

elementos não preciosos pode ser aglomerado na margem da coroa devido a erros durante o processo de fundição ou no procedimento final de polimento e ajuste (13).

5.2.4. Forma e desenho da coroa

O insucesso duma coroa também pode ser associado ao desenho de estrutura (24). Dal Piva AMO, et al., sugeriram que a espessura mínima e o módulo elástico do material afetaram o comportamento mecânico das coroas dentárias. De facto, neste estudo in vitro as coroas de 0,5 mm apresentaram mais stress, do que as coroas de 1mm de espessura, devido ao menor volume de material com a maior concentração de stress no fundo da fissura, onde se encontraram as áreas com a menor espessura. A análise fractográfica indicou que o insucesso se originou na área com maior concentração de tensão, a superfície oclusal, propagando-se para a superfície de cimentação (22).

No estudo in vitro de Al-Qaysi SH, et al., diferentes grupos de coroas com desenhos diferentes foram testados, e os resultados da resistência à fratura poderiam ser explicados em termos de cada desenho de coroa proposto. As FMC e PVL tinham a maior resistência à fratura de todos os outros desenhos. Indicaram que por exemplo, a coroa PVCo poderia ter reduzido as tensões na margem cervical, aumentando assim a resistência à fratura. Neste estudo, a carga aplicada às amostras de teste imitou o cenário clínico comum em que a cúspide palatina do primeiro molar superior encaixa na inclinação lingual da cúspide vestibular do primeiro molar inferior. Além disso, a cúspide vestibular em todos os modelos testados foi suportada por zircónia translúcida o que poderia explicar que a maioria dos modos de insucesso no presente estudo foram fratura completa da coroa, e que eliminaria a possibilidade de acumulação de fissuras (24).

Por sua vez, o estudo de Ramos GF, et al., compararam três diferentes desenhos de coroas em que cada uma tinha diferentes causas de insucesso. Os resultados apontaram que as coroas modificadas apresentaram defeitos prematuros, indicando que as peças falharam antes mesmo da fadiga danificar a estrutura. As coroas monolíticas, por sua vez, estavam relacionadas com o descolamento da coroa, mas não com a fratura por fadiga. Finalmente, as coroas tradicionais sofreram danos durante os testes. O estudo sugeriu também que os grupos modificado e monolítico apresentaram uma probabilidade de insucesso muito baixa em comparação com o grupo tradicional (20).

5.3. Operador

O médico dentista responsável pela colocação da coroa também pode ser um fator de insucesso, visto que a sua experiência, julgamento e outras habilidades podem influenciar significativamente o resultado (15). De fato, os dentes tratados por estudantes do quarto ano são mais propensos a serem extraídos do que aqueles tratados por estudantes do quinto ano, talvez devido aos maiores níveis de formação e competência alcançados no quinto ano (16).

Na verdade, no estudo realizado por Collares K, et al., que investigou a durabilidade de coroas unitárias colocadas por oito dentistas, foram observadas diferenças significativas nos planos de tratamento, o que poderia influenciar no prognóstico. Os profissionais mais conservadores, que reservaram a colocação de coroas apenas para casos mais complexos e optam pela aplicação de compósito direto em situações menos arriscadas, eram mais propensos a obter insucessos. Além disso, os critérios de insucessos variaram entre os operadores. Por exemplo, quando os dentes coroados apresentaram pequenos defeitos num check-up, como chippings ou defeitos marginais, alguns dentistas optaram por reparar a coroa, enquanto outros preferiram monitorizar a situação. A variação entre os dentistas também foi notável em relação à prática clínica, como por exemplo: diferenças nos procedimentos e produtos de cimentação, desenhos de preparação do dente pilar, que poderiam ter impacto na capacidade de retenção da coroa (1).

A perda de retenção é uma importante razão de insucesso das coroas, também, que podem ou não ser cimentadas de novo dependendo do seu estado. Tanto a preparação do pilar, como a espessura do cimento afetam a retenção mecânica e o ajuste marginal (21).

O descolamento pode ser um insucesso prevalente, como observado no estudo de Inomata M, et al., onde representou 74,5% das complicações, e o procedimento adesivo utilizado era uma consideração importante. Neste estudo, fatores técnicos eram responsáveis pela maioria dos casos de descolamentos observados nas fases iniciais após a colocação, sendo importante considerar o material da coroa, como já mencionado anteriormente. O módulo elástico das coroas em compósito CAD/CAM é inferior ao das coroas de cerâmica, o que resultava em maior concentração de tensão na camada de cimento e na interface de colagem. Consequentemente, a força de adesão do cimento era distinta entre ambas (18).

5.3.1. Preparação do dente pilar

As preparações de coroas são concebidas de modo a assegurar uma boa adesão ao dente, uma resistência macro mecânica e uma forma de retenção (14). As técnicas de preparação de coroas dentárias variaram muito ao longo do tempo, desde preparações com pequenos cones (ângulo de convergência) e arestas afiadas, dependendo da retenção mecânica, até arestas arredondadas e grandes cones, dependendo do cimento adesivo (21). Além disso, as preparações não foram polidas, a superfície interna da restauração e da preparação era rugosa (14).

G Schriwer C, et al., mostraram, no seu estudo in vitro, que a conicidade do dente pilar teve um efeito sobre a carga de fratura, enquanto o espaço de cimento pré-determinado não tinha. De acordo com os resultados, um aumento na conicidade para 30° reduziu a carga de fratura em comparação com cones de 10° e 15°, mesmo com as paredes da coroa sendo mais espessas. Um espaço de cimento maior pré-determinado melhorou o assentamento, mas não afetou a carga de fratura (21).

Por seu lado, Skjold A, et al., sugeriram que as coroas de zircônia preparadas com uma linha de acabamento em chanfro quebraram sob cargas significativamente maiores do que as coroas similares preparadas com slice, no seu estudo in vitro. Uma preparação com slice com um desenho de coroa de colar cervical modificado poderia diminuir o insucesso técnico e biológico. Ambos as linhas de acabamento resultaram em coroas que fraturaram sob cargas que excederam as forças mastigatórias normais (25).

5.3.2. Adaptação marginal

Foi observado uma má adaptação marginal em 0,45% (5 casos) no estudo de Monaco C, et al. (12), em 91,7% no estudo de Al Refai R. e Saker S. (6), e em 12,9% no estudo de Al-Dabbagh RA, que necessitaram de ser substituídas (19).

O ajuste marginal é um fator que está relacionado com vários outros elementos influenciadores que podem levar a insucessos multifatoriais. Os resultados do último estudo indicaram que o ajuste marginal era um fator que influenciava a acumulação de placa e o sangramento durante a sondagem, sendo que coroas com discrepância marginal apresentavam uma maior probabilidade de terem esses problemas do que coroas com

margens bem-adaptadas. Pois a presença dum espaço poderia alterar o equilíbrio bacteriano para bactérias que promoverá a doença periodontal (19).

Do mesmo modo, as margens supra gengivais favoreceram um menor risco de cárie, enquanto margens subgengivais aumentavam o risco, pois são inacessíveis aos cuidados de higiene oral domiciliares e à profilaxia e higienização profissional. Mas de forma contrária, Al-Dabbagh RA constatou um aumento significativo do risco de cárie com margens supra e justa-gengivais (1,4x) em relação as subgengivais. Isso poderia ser explicado pela observação de que, entre as coroas avaliadas com margens supra e justa-gengivais, apenas 14% apresentavam adaptação adequada, enquanto 35% das margens subgengivais estavam bem-adaptadas (19).

5.3.3. Insucesso de cimentação

De acordo com o estudo de Pott PC, et al., uma grande parte dos insucessos das coroas dentárias estavam relacionados ao descolamento do material de cimentação, geralmente passíveis de re-cimentações e em várias vezes sem a necessidade de substituição da coroa (7). A preparação adequada do dente do pilar, as utilizações de técnicas de cimentação adequadas permitem evitar, tanto quanto possível, as descimentações (14). Mas foram observados casos de insucessos de cimentação em vários estudos (1) (5) (7) (11) (12) (26).

O estudo de Wierichs RJ, et al., apontou a importância da técnica de adesão antes da colocação da coroa no dente pilar. Os resultados indicaram que os adesivos de etapa única tiveram uma taxa de insucesso 2,2 vezes maior do que os multi-etapa. Embora os adesivos de passo único deveriam encurtar o tempo de tratamento e facilitar os procedimentos de tratamento dentro da rotina clínica diária, os adesivos 'padrão-ouro' (condicionamento e enxague de 3 passos ou sistema autocondicionante de 2 passos) deveriam ser os preferidos (27).

5.3.4. Tempo depois do tratamento endodôntico

No estudo realizado por Sadaf D., foi constatada uma relação significativa entre o tempo de colocação da coroa após o tratamento endodôntico e a sobrevivência do dente tratado. O estudo foi conduzido numa faculdade e revelou que houve atraso na colocação da coroa após o tratamento, sendo que 96,4% das coroas foram colocadas após 60 dias da conclusão

do tratamento endodôntico. Quando a coroa foi colocada entre 15 e 59 dias após o tratamento, a probabilidade de extração foi 25% maior, enquanto após 60 dias, a probabilidade de extração foi de 73%. Dentro das limitações do estudo, a colocação precoce da restauração coronária final aumentava a longevidade do dente tratado endodonticamente, e, portanto, não deveria ser adiada devido ao potencial impacto negativo (16).

5.4. A insatisfação dos pacientes

Apesar da dedicação, do planejamento cuidadoso e da atenção meticulosa dispensados a cada detalhe, a insatisfação dos pacientes com os resultados é um aspecto bastante frustrante na prática odontológica. No estudo de Zavaneli AC, et al., parece que a satisfação dos pacientes não foi afetada pelo insucesso biológico das coroas, inegavelmente, tendo em vista que a doença periodontal não apresentava sintomas nas fases iniciais e a maioria dos dentes tratados endodonticamente não apresentavam sensibilidade à cárie. Os resultados radiográficos também não tiveram influência na satisfação dos pacientes com as coroas dentárias. Ao contrário, os pacientes que estavam satisfeitos tinham uma taxa de insucessos técnicos mais baixa (5).

Além disso, os hábitos de saúde oral foram significativamente associados à satisfação estética das coroas. Também foi observado que estava relacionada ao nível de educação do paciente e idade das coroas, juntamente com as práticas de autocuidado (15). Os insucessos das coroas dependem da qualidade, mas também do cuidado com que o paciente a preserva (5).

5.4.1. Os insucessos estéticos

Al Refai R. e Saker S., no seu estudo, descobriram que 88.3% das coroas tinham uma estética deficiente (6). As razões das insatisfações dos pacientes poderiam ser por causa da cor da coroa que difere dos dentes adjacentes. Como nos estudos seguintes: 1 caso no estudo de Pihlaja J, et al. (3), e 18,2% das coroas no estudo de Samer MS, et al. (15). No estudo de Güncü MB, et al., observou-se 24,4% de coroas que apresentaram descoloração em decorrência do tabagismo e 10,2% apresentaram-se acinzentadas ao redor da margem gengival dos dentes não vitais (9). No estudo de Tang et al., constatou-se que a má

correspondência de cor foi atribuída ao material utilizado na confecção da coroa. Apesar de ter sido utilizada zircônia altamente transparente na fabricação da coroa monolítica, sua transparência e brilho apresentaram-se inferiores aos da coroa em cerâmica pura revestida com porcelana multicamadas, o que resultou em insatisfação por parte dos pacientes em relação a três coroas (8).

O insucesso estético poderia ter sido ocasionado por outros fatores condicionantes. No estudo de Monaco et al., constatou-se que a insatisfação dos pacientes decorreu do erro de acabamento e polimento cometido pelo dentista, visto que uma das coroas não apresentou brilho na superfície e a outra, mal polida, propiciou o acúmulo de placa bacteriana (12).

A insatisfação do paciente poderia ser atribuída também à forma da coroa, como observado no estudo de Samer et al., onde 13,6% das coroas apresentavam ligeiros sobre contornos (15).

5.4.2. Dores e desconforto do paciente

A persistência do desconforto e dor após a colocação de coroas dentárias poderia ser considerada como uma das causas de insucesso associadas a este procedimento, ainda que não seja muito comum. Monaco C, et al. verificaram que oito pacientes apresentaram dor devido a complicações relacionadas à coroa dentária (12). Güncü MB, et al., constataram que a dor e a hipersensibilidade resultaram na necessidade de tratamento endodôntico e fabricação de uma nova coroa em quatro casos (0,6%) (9).

5.5. As parafunções e doenças dos pacientes

Em vários estudos, os critérios de inclusão de pacientes excluíram doenças orais ou periodontais, histórico de disfunção temporomandibular, bruxismo noturno, dor à percussão, entre outros. Entretanto, isso não significava que certas parafunções ou doenças não poderiam levar a insucessos na colocação de coroas dentárias (8) (15). É importante salientar que este estudo não abrangeu todas as doenças / parafunções que poderiam causar insucessos nas coroas e que a literatura científica desta pesquisa sobre este assunto ainda é limitada, sendo necessários mais estudos para investigar completamente este tópico.

5.5.1. Xerostomia

No estudo de Leinonen J, et al., foi observado que a taxa anual de insucesso de prótese fixa em pacientes com xerostomia era três vezes maior do que nos pacientes de controle. Os dentes em pacientes com xerostomia exigiriam substituições de restaurações duas vezes mais frequentes do que os dentes na população geral. Os insucessos relacionados à colocação de coroas em pacientes com síndrome de Sjögren ou com hipossalivação induzida por radioterapia foram maiores em comparação com os pacientes com hipossalivação ou xerostomia de etiologia não especificada. A curta duração das restaurações em pacientes com síndrome de Sjögren e radioterapia poderia ser devido à qualidade e/ou taxa de secreção da saliva ainda menor em comparação com os pacientes com hipossalivação ou xerostomia de etiologia não especificada. Além disso, outros sintomas relacionados à radioterapia e síndrome de Sjögren, como trismo ou mucosa sensível, poderiam dificultar a higiene oral eficiente e contribuir para a curta duração das restaurações e coroas (28).

5.5.2. Bruxismo

Para avaliar a relação da parafunção com os insucessos técnicos, os pacientes com apertamento ou bruxismo não foram excluídos do grupo do estudo de Monaco C, et al. As complicações técnicas encontradas foram chippings e limitadas principalmente em pacientes com parafunção, como o bruxismo ou apertamento dentário (12).

5.6. Outras razões de insucessos

Constatou-se que as coroas dentárias foram trocadas por motivos distintos dos insucessos biológicos, laboratoriais, ou da insatisfação dos pacientes (9).

5.6.1. Fraturas radiculares

No estudo realizado por Güncü MB et al., constatou-se que 22 coroas dentárias foram substituídas por motivos diversos, tais como extração de dentes pilares por diferentes causas. A causa mais frequente foi a fratura da raiz, com uma incidência maior (14,2%: 2 coroas anteriores e 10 posteriores) em dentes tratados endodonticamente. Nesse estudo

(9), é importante destacar o número de fraturas radiculares em comparação a outros estudos, como o de Zavanelli AC et al., e de Solá-Ruiz MF et al., em que se observou apenas um caso (5) (11), ou mesmo no estudo de Inomata M et al., em que 3,8% dos insucessos foram devido à fratura do dente pilar (18). Isso poderia ser explicado, em parte, pelo potencial efeito prejudicial da preparação do tratamento endodôntico sobre a dentina radicular, especialmente com o uso de um espigão (9). Um comprimento inadequado do espigão dentro da raiz poderia prejudicar a longevidade do dente/coroa (5).

5.6.2. Técnica CAD/CAM

Em diversos estudos, o uso da técnica CAD/CAM não apresentou diferenças significativas em relação à técnica convencional e não parecia ser a causa do insucesso (8) (9) (11) (12) (23) (27). Entretanto, o estudo de Inomata M, et al., sobre o desempenho clínico de coroas fabricadas por CAD/CAM, constatou que 29,3% dessas coroas apresentaram problemas clínicos, sugerindo que a taxa de insucesso das coroas compostas CAD/CAM é superior à das coroas convencionais. O estudo também apontou a necessidade de preparo adicional para as coroas compostas CAD/CAM, em dentes vitais. Poderia aumentar a possibilidade de sintomas pulpares, além de ser difícil garantir a espessura adequada para evitar pulpite ou hipersensibilidade. Além disso, a espessura insuficiente da coroa poderia resultar em fratura ou deformação, ocasionando a necessidade de tratamento endodôntico. Esses fatores poderiam explicar porque as complicações endodônticas, tais como periodontite apical e pulpite, que exigiram a remoção da coroa ou acesso aberto para novo tratamento, foram identificadas como o tipo mais frequente de insucesso. Por fim, o descolamento da coroa representou 74,5% das complicações, o que indica a necessidade de uma análise mais minuciosa do procedimento adesivo utilizado neste estudo (18).

5.6.3. Insucessos Radiológicos

É importante salientar que as radiografias podem ser uma ferramenta útil na avaliação da adaptação marginal da coroa, por exemplo, especialmente quando a avaliação clínica se torna difícil. Embora as radiografias sejam imagens bidimensionais, a sua combinação com a avaliação clínica pode fornecer uma análise mais precisa da colocação da coroa (6). No estudo Zavanelli AC, et al., observaram-se vários insucessos radiográficos, incluindo perda

óssea, tratamentos inadequados dos canais radiculares, espigões curtos ou longos, desajuste cervical da coroa, entre outras. Os principais insucessos encontrados nas coroas dentárias não são visíveis durante o exame clínico. Isso poderia explicar por que não há uma associação direta entre os exames radiográficos e a satisfação do paciente (5).

5.6.4. Fatores operatórios

Diversos fatores operatórios podem exercer influência no êxito das coroas dentárias, a exemplo do acabamento e polimento final de uma coroa, os quais podem impactar diretamente na satisfação do paciente (12). Eggmann F, et al., no seu estudo in vitro avaliaram a utilização da instrumentação ultrassônica em coroas unitárias, simulando um período de 10 anos de acompanhamento clínico. Sugeriram, com limitações na aplicabilidade dos resultados desse estudo de laboratório, que deveria evitar-se a utilização frequente da instrumentação ultrassônica nas margens, uma vez que poderia danificar as coroas (26). Noutro estudo, Wierichs RJ, et al. exploraram o efeito de vários fatores operatórios na taxa de insucesso de coroas. Os resultados indicaram que o uso adesivo de etapa única (como visto anteriormente), o uso de um instrumento oscilante EVA (risco 1,6x maior de insucesso) e o uso de um gel bloqueador de oxigênio (risco 1,8x maior de insucesso) estavam significativamente associados ao insucesso (27). No entanto, mais estudos clínicos seriam necessários para melhorar nosso conhecimento sobre a influência destes fatores operacionais.

5.6.5. Fatores pós-operatórios

Obviamente, a higiene oral diária tem um papel crucial nesse estudo, como foi observado anteriormente. No entanto, parece que as consultas periódicas ao dentista também são importantes para a durabilidade das coroas (5). Num estudo realizado num centro militar, Datta A. e Sandhu HS, sugeriram que a falta de consultas de reavaliação e a limitação de meios auxiliares, como radiografias, poderiam levar a diagnósticos incorretos e insucessos nas coroas. Por exemplo, a cárie secundária poderia não ser detetada sob as próteses durante a fase inicial assintomática da lesão, e, em muitos casos, essa lesão evolui para atingir a polpa e o tecido periapical mais frequentemente do que em populações civis (2).

5.6.6. Idade / Género dos pacientes

Existiam estudos nos quais a idade ou o género do paciente não tinham efeito sobre os resultados insatisfatórios das coroas, como nos estudos de Datta A. e Sandhu HS. (2), ou Güncü MB, et al. (9). Porém, existiam outros estudos nos quais esses fatores influenciaram os insucessos, como foi apontado no estudo de Sadaf D. (16) acerca do tratamento endodôntico de dentes, cuja amostra englobava uma ampla diversidade de pacientes.

5.6.6.1. Idade dos pacientes

Em primeiro lugar, é possível constatar que a idade pode exercer influência sobre a satisfação dos pacientes, conforme evidenciado pelo estudo realizado por Zavanelli AC et al. Observou-se que os pacientes mais velhos demonstraram maior nível de satisfação em comparação aos mais jovens (5). Além disso, a idade também pode afetar a motivação e o estado de saúde do paciente. É comum que pacientes idosos apresentem maior risco de extração dentária em detrimento da manutenção da saúde oral, o que poderia indicar uma possível falta de motivação por parte dessa faixa etária em manter seus dentes. Contudo, é importante destacar que muitos idosos sofriam com problemas de saúde complexos que poderiam levar a problemas orais irreversíveis, o que poderia aumentar o número de extrações necessárias (1). Isso devia-se, em parte, à correlação significativa entre a incidência de periodontite e a faixa etária, bem como às dificuldades que muitos pacientes idosos enfrentavam para aderir a um regime de higiene oral adequado. Nesse sentido, era preciso considerar a influência dependente da idade na ocorrência de inflamação do tecido periodontal e, conseqüentemente, no prognóstico das coroas dentárias (13).

5.6.6.2. Género dos pacientes

Em diversos estudos, o género é também um fator de risco para o sucesso, explicado, em parte, por diferentes forças de mordida e hábitos de higiene oral (17). Parece que os homens produziam forças mastigatórias mais elevadas, o que levava a mais problemas relacionados com bruxismo, tais como a fratura da coroa, do dente e descolamento, enquanto as mulheres apresentavam um melhor nível de cuidados de saúde oral (1). No estudo de Collares K, et al., os homens manifestaram um risco 25% mais elevado para intervenções

do que as mulheres (1). Noutro estudo, de Overmeer J, et al., a taxa de sobrevivência das coroas em compósito foi significativamente maior entre as mulheres (75%) do que entre os homens (65%) (17).

5.6.7. Localização da coroa

Há estudos nas quais a localização não tinha efeito sobre a sobrevivência das coroas, como foi o caso do estudo de Samer MS, et al. (15). No entanto, existiam outros estudos nos quais a posição dos dentes na arcada maxilar ou mandibular e o tipo de dente poderiam influenciar os insucessos, conforme apontado no estudo de Sadaf D. (16), que falava do tratamento endodôntico de dentes e incluía uma grande variedade de pacientes. Efetivamente, o estudo de Güncü MB, et al., identificou uma diferença estatisticamente significativa entre coroas anteriores e posteriores, com insucessos por fraturas de porcelana de revestimento irreparáveis ocorrendo mais frequentemente em dentes posteriores (10 contra 2 anteriores) (9). O estudo de Collares K, et al., também encontrou um risco mais elevado de insucesso em coroas colocadas em dentes anteriores e molares em comparação com pré-molares, com o maxilar superior sendo mais propenso ao insucesso do que o maxilar inferior (1). Hawthorn, et al., por sua vez, constataram que as coroas anteriores apresentaram maior risco de insucessos do que as posteriores (4). Como a maioria das coroas na região anterior será colocada nos dentes anteriores superiores, que têm uma grande procura de boa aparência estética, o aumento do risco de intervenções poderia estar relacionado com a estética (1). Da mesma forma, as coroas molares poderiam estar expostas às forças mastigatórias mais elevadas, do que os outros tipos de dentes, (9) o que deveria ser considerado na preparação das coroas nesses dentes devido às diferenças anatômicas nos dentes e na câmara pulpar (18).

6. CONCLUSÃO

Depois de analisar os diversos fatores que contribuem para o insucesso das coroas unitárias, concluiu-se que os insucessos biológicos e laboratoriais são os mais prevalentes. Entre os biológicos, destacam-se as complicações periodontais e odontológicas, tais como recessões gengivais, periodontite, processos periapicais, pulpites, cáries recorrentes, hipersensibilidade pós-operatória, bem como problemas relacionados com higiene oral e impactação alimentar. Já os laboratoriais incluem chippings, problemas com forças oclusais, com a forma ou material da coroa, ou descolamentos. Do mesmo modo, o operador pode influenciar os resultados de acordo com a sua experiência ou a preparação do dente pilar. A insatisfação do paciente devido a problemas estéticos e dores também contribui para o insucesso das coroas, para além de parafunções e doenças do paciente, como xerostomia e bruxismo. Além disso, outras razões para o insucesso podem estar presentes, como fraturas radiculares, problemas relacionados com a técnica CAD/CAM e insucessos radiológicos. A idade, o sexo ou género do paciente e a localização da coroa também podem influenciar os resultados. Muitas vezes as coroas falham devido a múltiplas causas.

Os insucessos mais prevalentes, na imitação deste estudo, são, finalmente, o descolamento, o chipping, as complicações gengivais, como recessões ou irritações, e as complicações endodônticas, como processos periapicais, pulpites que vão requerer um tratamento endodôntico.

Em síntese, para obter sucesso nas coroas dentárias, é necessário considerar vários fatores que podem influenciar o resultado. A partir desta análise, os profissionais podem adotar as melhores práticas para evitar insucessos e garantir a satisfação dos pacientes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

1. Collares K, Correa MB, Bronkhorst EM, Laske M, Huysmans MCDNJM, Opdam NJ. A practice based longevity study on single-unit crowns. *J Dent*. 2018 Jul 1;74:43–48.
2. Datta A, Sandhu HS. Success of fixed partial denture prostheses observed in a military dental centre: A cross-sectional study. *Med J Armed Forces India*. 2022 Sep 1;78:S206–S212.
3. Pihlaja J, Närpänkangas R, Raustia A. Early complications and short-term failures of zirconia single crowns and partial fixed dental prostheses. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014 Oct 1;112(4):778–83.
4. Hawthorn M, Chrcanovic BR, Larsson C. Retrospective clinical study of tooth-supported single crowns: A multifactor analysis. *Eur J Oral Sci*. 2022 Aug 1;130(4):1-11.
5. ZAVANELLI AC, MAZARO JVQ, NÓBREGA PI, FALCÓN-ANTENUCC RM, ZAVANELLI RA. Data collection about failures in fixed partial dentures: 1-year monitoring. *RGD - Revista Gaúcha de Odontologia*. 2018 Sep;66(3):250–6.
6. Al Refai R, Saker S. Clinical and radiographic assessment of reasons for replacement of metal- ceramic fixed dental prostheses in patients referring to dental school. *J Clin Exp Dent*. 2018 Jan 1;10(1):e75–e80.
7. Pott PC, Eisenburger M, Stiesch M. Survival rate of modern all-ceramic FPDs during an observation period from 2011 to 2016. *Journal of Advanced Prosthodontics*. 2018 Feb 1;10(1):18–24.
8. Tang Z, Zhao X, Wang H, Liu B. Clinical evaluation of monolithic zirconia crowns for posterior teeth restorations. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Oct 1;98(40):1-7.
9. Güncü MB, Cakan U, Muhtarogullari M, Canay S. Zirconia-Based Crowns Up to 5 Years in Function: A Retrospective Clinical Study and Evaluation of Prosthetic Restorations and Failures. *International Journal of Prosthodontics*. 2015 Mar-Apr;28(2):152–7.
10. Tao J, Wu Y, Chen J, Su J. A Follow-Up Study of up to 5 Years of Metal-Ceramic Crowns in Maxillary Central Incisors for Different Gingival Biotypes. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014 Sep-Oct;34(5):e85–92.

11. Solá-Ruiz MF, Baixauli-López M, Roig-Vanaclocha A, Amengual-Lorenzo J, Agustín-Panadero R. Prospective study of monolithic zirconia crowns: Clinical behavior and survival rate at a 5-year follow-up. *J Prosthodont Res.* 2021 Aug 21;65(3):284–290.
12. Monaco C, Caldari M, Scotti R; AIOF Clinical Research Group. Clinical Evaluation of 1,132 Zirconia-Based Single Crowns: A Retrospective Cohort Study from the AIOF Clinical Research Group. *International Journal of Prosthodontics.* 2013 Sep-Oct;26(5):435–42.
13. Behr M, Zeman F, Baitinger T, Galler J, Koller M, Handel G, Rosentritt M. The Clinical Performance of Porcelain-Fused-to-Metal Precious Alloy Single Crowns: Chipping, Recurrent Caries, Periodontitis, and Loss of Retention. *Int J Prosthodont.* 2014 Mar-Apr;27(2):153–60.
14. Olley RC, Andiappan M, Frost PM. An up to 50-year follow-up of crown and veneer survival in a dental practice. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2018 Jun 1;119(6):935–941.
15. Samer MS, Faraz Q, Al-Dubai SAR, Vohra F, Abdullah H, Taiyeb-Ali TB, Saub R. Clinical Outcomes and Predictors of Satisfaction in Patients with Improved Lithium Disilicate All-Ceramic Crowns. *Medical Principles and Practice.* 2017 Dec 1;26(5):470–479.
16. Sadaf D. Survival rates of endodontically treated teeth after placement of definitive coronal restoration: 8-year retrospective study. *Ther Clin Risk Manag.* 2020 Feb 21;16:125–131.
17. Overmeer J, Narby B, Hjalmarsson L, Arnrup K, Eliasson A. A retrospective multicenter study comparing metal–ceramic and composite single crowns performed in public general dentistry: 5-year results. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2016 Feb 1;2(1):43–48.
18. Inomata M, Harada A, Kasahara S, Kusama T, Ozaki A, Katsuda Y, Egusa H. Potential complications of CAD/CAM-produced resin composite crowns on molars: A retrospective cohort study over four years. *PLoS One.* 2022 Apr 7;17(4):1-14.
19. Al-Dabbagh RA. Quality of Fixed Dental Prostheses and Associated Biological Complications in a Saudi Population. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2020 Oct 1;21(10):1130–1136.

20. Ramos GF, Barbosa E, Monteiro C, Bottino MA, Zhang Y, Marques De Melo R. Failure probability of three designs of zirconia crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015 Nov-Dec;35(6):843-9.
21. Schriwer C, Gjerdet NR, Arola D, Øilo M. The effect of preparation taper on the resistance to fracture of monolithic zirconia crowns. *Dental Materials*. 2021 Aug 1;37(8):e427–e434.
22. Dal Piva AM de O, Tribst JPM, Benalcázar Jalkh EB, Anami LC, Bonfante EA, Bottino MA. Minimal tooth preparation for posterior monolithic ceramic crowns: Effect on the mechanical behavior, reliability and translucency. *Dental Materials*. 2021 Mar 1;37(3):e140–e150.
23. Rosentritt M, Preis V, Behr M, Hahnel S. Influence of preparation, fitting, and cementation on the vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM crowns. *J Dent*. 2017 Oct 1;65:70–75.
24. Al-Qaysi SH, Saleh ARM, El-Damanhoury HM. Fracture resistance and failure mode of layered translucent zirconia with different crown designs. *Dent Mater J*. 2022 Feb 1;41(1):54–59.
25. Skjold A, Schriwer C, Øilo M. Effect of margin design on fracture load of zirconia crowns. *Eur J Oral Sci*. 2019 Feb 1;127(1):89–96.
26. Eggmann F, Schiavone F, Amato J, Vahle A, Weiger R, Zitzmann NU. Effect of repeated ultrasonic instrumentation on single-unit crowns: a laboratory study. *Clin Oral Investig*. 2022 Mar 1;26(3):3189–3201.
27. Wierichs RJ, Kramer EJ, Reiss B, Schwendicke F, Krois J, Meyer-Lueckel H, Wolf TG. A prospective, multi-center, practice-based cohort study on all-ceramic crowns. *Dental Materials*. 2021 Aug 1;37(8):1273–1282.
28. Leinonen J, Vähänikkilä H, Raninen E, Järvelin L, Näpänkangas R, Anttonen V. The survival time of restorations is shortened in patients with dry mouth. *J Dent*. 2021 Oct 1;113:1-7.