

DISSERTAÇÃO
TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO MÉDICO DENTÁRIO

Variabilidade de Resinas Compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica

Andrea Fátima Pestana Gonçalves

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
20121

**Variabilidade de Resinas Compostas atualmente disponíveis:
opções de utilização na prática clínica**

Área científica: Ciências e Tecnologia de Biomateriais

Autor: Andrea Fátima Pestana Gonçalves

Número de estudante: 201603307

Contacto: andrea.pestana25@gmail.com / up201603307fmd.up.pt

Orientadora: Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Professora Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da

Universidade do Porto

Porto, 2021.

AGRADECIMENTOS:

À minha mãe, dedico este feito, foi o meu pilar em todo este trajeto, acreditou sempre em mim e torceu sempre pelo meu sucesso.

Ao meu pai, por todos os valores ensinados, por ser sempre exemplo de perseverança, por todo o amor recebido.

À minha irmã, por ser a minha melhor amiga desde o dia em que nasci, por confiar sempre nas minhas capacidades e por ensinar-me a sonhar.

À Tatiana, por ser a minha cúmplice, por todos os risos e lágrimas partilhadas.

Ao meu namorado, pelo amor, pela paciência e pelo apoio incondicional.

À Sara, que foi a minha companheira desde o primeiro dia de faculdade, por todas as palavras de alento, pela compreensão e por todas as aprendizagens.

À minha orientadora, Prof. Doutora Ana Portela, pelo apoio, motivação e orientação.

Aos meus amigos da faculdade e ao meu trinómio Joana e Rui, sem eles nada disto faria sentido.

A todos estes e os outros que não particularizei, mas estão sempre no pensamento,

Obrigada.

"The important thing is not to stop questioning. Curiosity has its own reason for existence"

Albert Einstein

RESUMO

Introdução: Atualmente, as resinas compostas (RC) fazem parte dos biomateriais restauradores mais utilizados na prática clínica de Medicina Dentária. Apesar de todas as suas propriedades, são compósitos cuja sensibilidade da técnica é elevada, pelo que, existe a necessidade de controlar determinados aspetos tais como as suas indicações, o correto isolamento, um rigoroso protocolo de adesão e uma correta polimerização, de forma a permitir atingir resultados clínicos satisfatórios.

Objetivos: Avaliação da capacidade dos estudantes do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (MIMDFMDUP) para escolher o tipo de RC indicada para cada caso clínico, como também a repercussão que pode ter a falta de conhecimentos teóricos, a nível prático.

Materiais e métodos: Os conhecimentos sobre RC por parte dos estudantes do MIMD serão estimados mediante um questionário constituído por 32 perguntas. O questionário será enviado aos estudantes do 4º e 5º ano de MIMD por meio da plataforma Google Forms, assegurando o anonimato.

Resultados: O questionário foi enviado a um total de 145 estudantes de 4º e 5º ano do MIMD da Universidade do Porto. Foram obtidas 98 respostas das quais 53 (55%) correspondem a estudantes do 5º ano e 45 (46%) a estudantes do 4º ano

Discussão: Considerando o questionário aplicado, a maioria dos estudantes do 4º e 5º ano MIMDFMUP revelaram não se sentirem preparados, e não saberem trabalhar com os diferentes tipos de RC, atendendo às suas diferenças na composição. O conhecimento das propriedades dos materiais disponíveis no mercado é essencial para a correta seleção do mesmo. No entanto, esta decisão pode ser dificultada pela ampla variedade de RC existentes no mercado e pelo intenso marketing do mundo da medicina dentária.

Conclusão: A falta de conhecimentos sobre os diferentes tipos de RC por parte dos alunos poderá estar relacionado com o desfasamento entre o ensino da componente teórica e a sua aplicação prática. Modificações ao nível da estrutura curricular podem ser avaliadas de forma a garantir que os alunos adquiram suficientes conhecimentos teóricos, que permitam aos mesmos aproveitarem ao máximo a formação prática universitária.

Palavras-chave: resinas compostas; materiais restauradores; materiais dentários; tamanho das partículas; metacrilatos.

ABSTRACT

Introduction: Currently, composite resins (CR) are part of the most used restorative biomaterials in the dentistry clinical practice. Despite all their properties, these are composites whose sensitivity technique is elevated, therefore, the need to control aspects such as their indications, correct insulation, a strict adhesion protocol and a correct polymerization, in order to achieve satisfactory and successful clinical results.

Purpose: Evaluate the capacity of the students of the Integrated Master in Dental Medicine (MIMD) to pick the correct type of CR indicated for each clinical case, as well as the repercussions the lack of theoretical knowledge may have on a practical level.

Methodology: The knowledge of CR by students of the Integrated Master in Dental Medicine (MIMD) will be estimated through a questionnaire consisting of 32 questions. The questionnaire will be sent to students of the 4th and 5th year of MIMD through the Google Forms platform, ensuring anonymity.

Results: The questionnaire was sent to 145 MIMD 4th and 5th year students at the University of Porto. 98 responses were obtained, of which 53 (55%) correspond to 5th year students and 45 (46%) to 4th year students.

Discussion: Considering the questionnaire applied, the majority of students in the 4th and 5th year of MIMDFMUP revealed that they do not feel prepared, and do not know how to work with the different types of CR, due to their different compositions. The knowledge of the properties of the materials available on the market is essential for the correct selection of the same, however, this decision can be hampered by the wide variety of CR available on the market and by the intense wide world market of dentistry.

Conclusions: Students' lack of knowledge about the different types of CR may be related to the gap between the teaching of the theoretical component and its practical application. Modifications at the level of the curricular structure can be evaluated in order to ensure that students acquire sufficient theoretical knowledge to enable them to make the most of practical university training.

Keywords: Composite Resins, Dental Materials, Dental Restoration, Particle Size, Methacrylates.

LISTA DE AREVIATURAS:

RC: Resinas Compostas.

FMDUP: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

MIMDUP: Mestrado Integrado em Medicina Dentária

MD: Medicina Dentária

MP: micropartículas

NP: nanopartículas

NH: nanohíbridas

MH: microhíbridas

INDICE

I.	INTRODUÇÃO	3
II.	MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1	Questionário:	9
2.2	Pesquisa bibliográfica:	10
2.3	Análise estatística:.....	11
III.	RESULTADOS.....	15
3.1.	Caracterização socio-demográfica	15
3.2.	Caracterização pedagógica / caracterização psicológica da amostra	16
3.3.	Avaliação geral sobre RC.....	17
3.4.	Avaliação sobre partículas de carga.....	18
3.5.	Avaliação sobre os diferentes tipos de RC.....	19
3.6.	Associação entre a avaliação psicológica e o ano curricular.	20
3.7.	Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.	21
3.8.	Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.	22
3.9	Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.	23
IV.	DISCUSSÃO	27
V.	CONCLUSÃO	37
VI.	REFERÊNCIAS	41
VII.	ANEXOS	45
7.1.	Parecer do orientador para entrega definitiva do trabalho apresentado.....	45
7.2.	Declaração de autoria do trabalho apresentado.....	46
7.3.	Parecer da Comissão de Ética para a Saúde	47
7.4.	Modelo de Declaração de forma de divulgação do trabalho	48
7.5.	Questionário	50

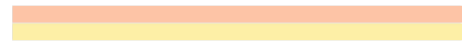
ÍNDICE DE TABELAS:

Tabela I. Caracterização psicológica da amostra.....	16
Tabela II. Avaliação geral sobre RC.....	17
Tabela III. Avaliação sobre partículas de carga.....	18
Tabela IV. Avaliação sobre os diferentes tipos de RC.....	19
Tabela V. Associação entre a avaliação psicológica da amostra e o ano Curricular.....	20
Tabela VI. Associação entre a avaliação sobre generalidades das RC e o ano curricular.....	21
Tabela VII. Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.....	22
Tabela VIII. Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.	23

INDÍCE DE FIGURAS

Figura I. Gráfico da distribuição da amostra por género.....	15
Figura II. Gráfico da distribuição da amostra por ano curricular.....	15

INTRODUÇÃO



I. INTRODUÇÃO

Atualmente, as resinas compostas (RC) fazem parte dos biomateriais restauradores mais utilizados na prática clínica de Medicina Dentária devido a vantagens como: a sua versatilidade, (1) boa aparência estética, fácil manipulação e propriedades físicas aceitáveis, (2) nomeadamente resistência à flexão, tração e tenacidade à fratura. (3) Adicionalmente, a sua capacidade de adesão à estrutura dentária por meio de sistemas adesivos permite uma abordagem minimamente invasiva. (4) Porém, as características físico-químicas e a biocompatibilidade das RC continuam a ser aspetos de grande preocupação. (5) Assim sendo, os esforços tecnológicos no desenvolvimento de novas RC visam principalmente diminuir a contração de polimerização, melhorar a resistência das restaurações à degradação no ambiente oral e evitar a formação de biofilme na superfície e interface das mesmas. (2) Para esse efeito, os fabricantes têm modificado continuamente a composição das RC (6) o que obriga os médicos dentistas a estarem em constante formação, de modo a poderem perceber a relação entre os seus diferentes componentes e as suas propriedades.

As RC são constituídas principalmente por uma matriz resinosa e partículas de carga que estão unidas mediante um agente de união. (7) Atualmente, na maioria das resinas comercializadas, a matriz orgânica é constituída por uma mistura de dois ou mais monómeros de dimetacrilato como são o Bisfenol A Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), ethoxylated BisGMA (Bis-EMA), urethane dimethacrylate (UDMA), e triethyleneglycol dimethacrylate (TEGDMA). (8) Esta fase orgânica é reforçada com partículas de carga, geralmente fibras de vidro (bário, sílica e dióxido de zircónio) de forma a aprimorar as propriedades mecânicas da RC. (5, 9, 10) Outros componentes como sistema ativador-iniciador, pigmentos, absorventes de luz ultravioleta e inibidores de polimerização são adicionados de forma a mimetizar a estrutura dentária, facilitar a polimerização, melhorar a estabilidade da cor e aumentar o tempo de trabalho.

(1)

O ambiente oral é desafiante e torna-se ainda mais complexo quando outros fatores de risco estão presentes. As necessidades clínicas e o progressivo avanço tecnológico levaram ao aparecimento de novas RC com diferentes indicações, pelo que, atualmente existe uma grande diversidade no mercado. (11, 12) A seleção do material restaurador indicado é fundamental para a longevidade das restaurações, (13) uma vez que a principal causa de fracasso durante os primeiros 5 anos está relacionada com a técnica e com a escolha do material. (14) Neste trabalho de investigação, as RC foram classificadas segundo o tamanho e a distribuição das suas partículas uma vez que são determinantes no que refere às suas propriedades mecânicas: incrementam a resistência, aumentam o módulo de elasticidade e a tenacidade, diminuem a absorção de água e reduzem a contração de polimerização e a expansão térmica. (1, 15) Não obstante, devemos ter em consideração que a morfologia, a quantidade de carga e as diferentes proporções de monómero também são aspetos críticos para a seleção do material. (4, 14, 16)

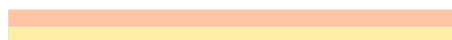
Sendo assim, as RC podem ser classificadas em: macroparticuladas, microparticuladas, híbridas, micro híbridas, nanoparticuladas e nano híbridas. (1, 17) As RC macroparticuladas são as mais antigas, mecanicamente resistentes, mas deficientes no que refere à estética. (18) Com a incorporação da sílica amorfa surgiram as RC microparticuladas que ultrapassaram os problemas de translucidez das convencionais, porém, as altas proporções de matriz orgânica fazem delas mecanicamente deficientes. (1, 17) Depois de numerosos esforços, o tamanho das partículas foi reduzido para produzir as chamadas RC híbridas e micro-híbridas, (17) que, como o seu nome indica, possuem dois tipos de cargas misturadas: partículas finas e micro-finas. (1) O facto de serem partículas com diferentes tamanhos faz com que a compactação seja tão eficaz que permite um conteúdo de carga elevado (18) atribuindo excelentes propriedades mecânicas e maior resistência ao desgaste. (17)

O mais recente avanço na tecnologia das RC foi o desenvolvimento de partículas de carga à nanoescala, as chamadas RC nanoparticuladas e RC nano-híbridas (1) que oferecem tanto excelentes propriedades mecânicas devido ao seu alto conteúdo de carga, como propriedades estéticas superiores,

nomeadamente a possibilidade de escolha da tonalidade, opacidade e translucidez adequadas. (1, 17, 18)

O objetivo desta investigação é tentar perceber se os estudantes do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD) da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP) adquiriram conhecimentos teóricos no âmbito das RC e avaliar a sua capacidade para escolher o tipo de RC indicada para cada caso clínico, como também a repercussão que pode ter a falta de conhecimentos teóricos, a nível prático.

MATERIAIS E MÉTODOS



II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Questionário:

Os conhecimentos sobre RC por parte dos estudantes do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD) foram estimados mediante um questionário constituído por 32 perguntas, após aprovação do mesmo pela Comissão de ética. O questionário foi enviado aos estudantes do 4º e 5º ano de MIMD por meio da plataforma Google Forms, assegurando o anonimato.

O questionário está dividido em duas partes:

PRIMEIRA PARTE - GRUPO I:

Composta por 9 perguntas dicotómicas cujo objetivo é analisar a relevância do domínio teórico e como este pode influenciar na confiança dos estudantes de MIMD durante os procedimentos restauradores.

SEGUNDA PARTE – GRUPO II:

Composta por 23 perguntas com o propósito de determinar a capacidade dos alunos para utilizar os referidos conhecimentos ou para aplicar os mesmos na prática clínica. Podemos discriminar as variáveis da seguinte forma:

- 4 questões gerais sobre as RC;
- 6 questões relativas às partículas de carga que constituem as RC;
- 10 questões referentes aos diferentes tipos de RC existentes no mercado.

Todos os estudantes participaram no estudo de forma livre, informada e voluntária. Os resultados serão apresentados de forma global e numa referência numérica.

2.2 Pesquisa bibliográfica:

A pesquisa bibliográfica foi realizada de forma a complementar a investigação e para a realização do questionário, as bases de dados utilizadas foram a *Pubmed* e *B-on*. Também se recorreu a livros de biomateriais para aprofundar os conhecimentos teóricos.

Foram utilizadas as palavras-chave: “composite resins[MeSH]”, “dental composites”, “dental restoration materials”, “dental resins”, “composite resins*/chemistry[MeSH]” e “composite resin restoration” em conjunto com os operadores booleanos “AND” e “OR”.

Na base de dados B-on a pesquisa foi limitada a “title”.

Os critérios de inclusão e de exclusão estão descritos na tabela I.

Tabela I. Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão.	Artigos publicados entre 2015 e 2021
	Artigos nos idiomas português, inglês e espanhol
	Artigos com disponibilidade de texto Integral
	Estudos em dentes permanentes
	Restaurações diretas
	Resinas compostas fotopolimerizáveis
Critérios de exclusão.	Estudos em dentes decíduos
	Dentes de origem animal
	Restaurações indiretas
	Materiais restauradores provisórios
	Outros materiais restauradores

Todos os títulos e resumos foram analisados tendo por base os critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo de selecionar estudos relevantes que cumprissem os critérios previamente estabelecidos.

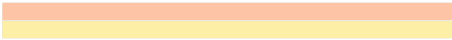
Na pesquisa bibliográfica a revisão dos títulos e resumos identificou 170 artigos potencialmente relevantes. De seguida, foi feita uma análise detalhada

dos textos completos dos estudos relevantes, selecionando um total de 35 artigos.

2.3 Análise estatística:

Os dados recolhidos do questionário aplicado foram inseridos numa base de dados do programa estatístico IBM SPSS Statistics 26® (Statistical Package for Social Science). Aplicaram-se estatísticas de sumário apropriadas para a análise descritiva dos dados colhidos. As variáveis categóricas serão descritas através de frequências absolutas e relativas. Será usado o teste do Qui-quadrado, quando apropriado, para a análise da associação entre as variáveis. Será usado um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

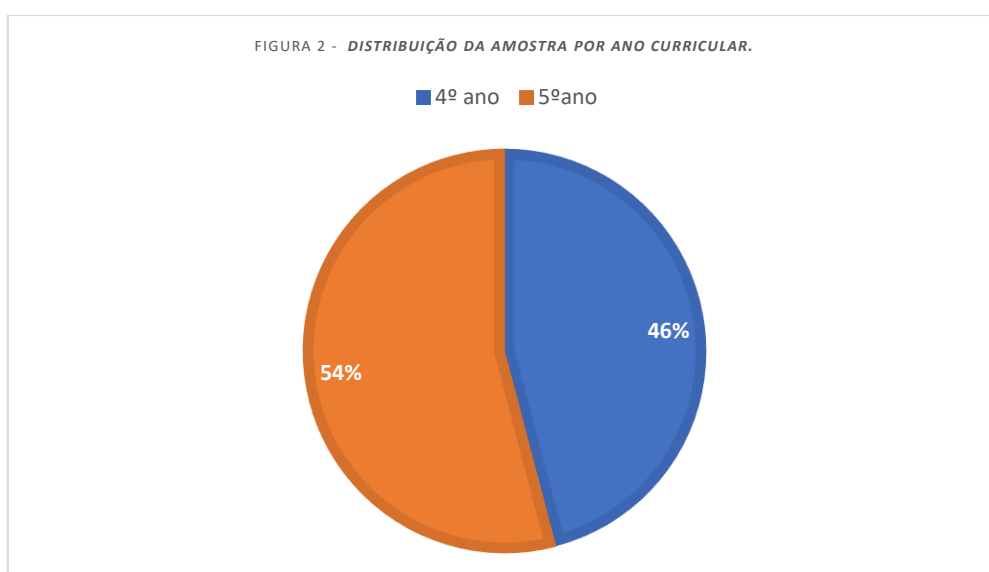
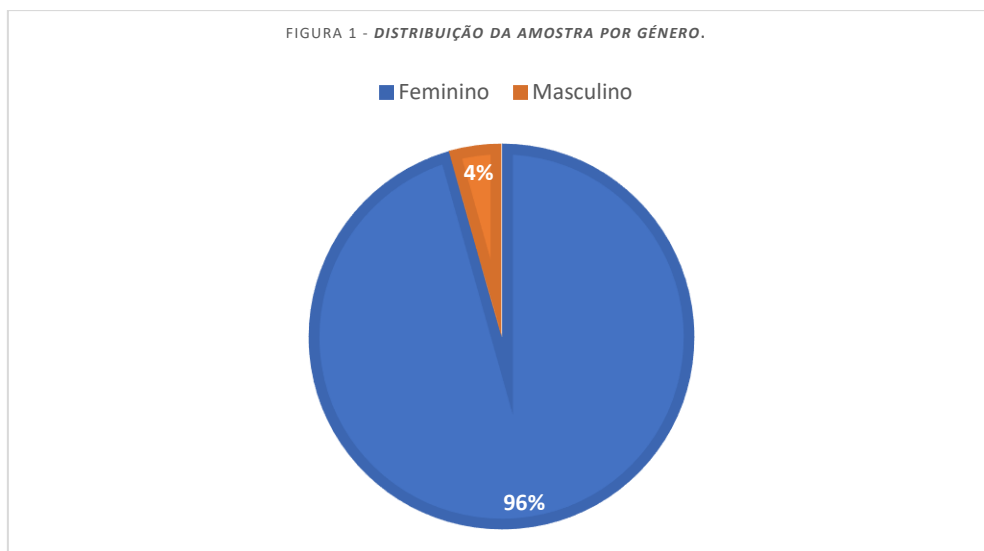


III. RESULTADOS

3.1. Caracterização socio-demográfica

O questionário foi enviado a um total de aproximadamente 145 estudantes de 4º e 5º ano do MIMD da Universidade do Porto. Foram obtidas 98 respostas das quais 53 (55%) correspondem a estudantes do 5º ano e 45 (46%) a estudantes do 4º ano (tabela 1).

A maioria dos participantes eram do sexo feminino com um total de 70 alunas e 28 alunos. (tabela 2).



3.2. Caracterização pedagógica / caracterização psicológica da amostra

Na tabela 1 estão descritos os resultados referentes ao estudo psicológico da amostra onde a maioria dos estudantes refere sentir falta de conhecimentos teóricos (89,8%) sobre os diferentes tipos de RC, considerando que isto influencia na sua confiança na hora de realizar procedimentos clínicos (96%). Sendo que, a totalidade da amostra refere interesse em conhecer mais sobre as RC (100%).

Tabela 1 – Avaliação psicológica da amostra.

PERGUNTAS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N)	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
SENTE QUE POSSUI SUFICIENTES CONHECIMENTOS TEÓRICOS DOS DIFERENTES TIPOS DE RC EXISTENTES NO MERCADO?		
SIM	10	10,2
NÃO	88	89,8
SENTE QUE ESTÁ PREPARADO PARA ESCOLHER O MELHOR TIPO DE RC A UTILIZAR EM DIFERENTES SITUAÇÕES CLÍNICAS?		
SIM	14	14,3
NÃO	84	85,7
SENTE QUE O SEU CONHECIMENTO TEÓRICO PODE INFLUENCIAR A SUA CONFIANÇA NA HORA DE REALIZAR UMA RESTAURAÇÃO?		
SIM	93	94,9
NÃO	5	5,1
CONSIDERA QUE TER MAIS CONHECIMENTOS SOBRE RC AUMENTARIA A SUA CONFIANÇA DURANTE OS PROCEDIMENTOS CLÍNICOS RESTAURADORES?		
SIM	96	98,0
NÃO	2	2,0
SABIA QUE O TIPO DE RC É UM FATOR DETERMINANTE NA LONGEVIDADE DA RESTAURAÇÃO?		
SIM	93	94,9
NÃO	5	5,1
CONSIDERA QUE SABE TRABALHAR COM OS DIFERENTES TIPOS RC ATENDENDO ÀS SUAS DIFERENÇAS NA COMPOSIÇÃO?		
SIM	20	20,4
NÃO	78	79,6
CONSIDERA AS CARACTERÍSTICAS DO PACIENTE NA HORA DE ESCOLHER O TIPO DE RC A UTILIZAR?		
SIM	64	65,3
NÃO	34	24,7
ESTÁ INTERESSADO EM CONHECER MAIS SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE RC E AS SUAS CARACTERÍSTICAS?		
SIM	98	100
NÃO	0	0

3.3. Avaliação geral sobre RC

Na tabela 2 mostra-se os resultados da avaliação sobre generalidades das RC. A maioria dos estudantes conhece as aplicações práticas para este tipo de materiais (50%). Nas restantes perguntas, uma percentagem considerável de estudantes não sabe a resposta correta, variando desde 32,7% até 62,2%.

Tabela 2 – Avaliação geral sobre RC.

PERGUNTAS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N)	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
AS RESINAS PODEM SERVIR PARA SELANTES DE FOSSAS E FISSURAS, COMO ADESIVOS PARA FACETAS DE PORCELANA E PARA COLAGEM DE PRÓTESES FIXAS.		
VERDADEIRO	67	68,4
FALSO	17	17,3
NÃO SEI	14	14,3
ATUALMENTE A VIDA MÉDIA DA RESINA COMPOSTA EM ZONAS POSTERIORES É DE APROXIMADAMENTE 3 ANOS		
VERDADEIRO	11	11,2
FALSO	53	54,1
NÃO SEI	34	34,7
A RC HÍBRIDA COMBINA DIFERENTES TAMANHOS DE PARTÍCULAS DE CARGA		
VERDADEIRO	65	66,3
FALSO	1	1,0
NÃO SEI	32	32,7
QUANTO MAIOR PROPORÇÃO DE MONÓMEROS DILUENTES MENOR A CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO		
VERDADEIRO	10	10,2
FALSO	27,6	27,6
NÃO SEI	61	62,2

3.4. Avaliação sobre partículas de carga

Na tabela 3 são apresentados os resultados da avaliação sobre partículas de carga. De uma forma geral, uma percentagem considerável de estudantes refere não saber a resposta à maioria das perguntas, variando a percentagem desde 41% a 66,3%. Na primeira e na segunda pergunta, a opção errada teve maior quantidade de respostas do que a opção certa com uma quantidade de 31 e 35 respostas respetivamente.

Tabela 3 – Avaliação sobre partículas de carga.

PERGUNTAS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N)	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
O SILANO FUNCIONA COMO PARTÍCULA DE CARGA.		
VERDADEIRO	31	31,6
FALSO	15	15,3
NÃO SEI	52	53,1
AS PARTÍCULAS DE CARGA AUMENTAM A CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO E A EXPANSÃO TÉRMICA.		
VERDADEIRO	35	35,7
FALSO	22	22,4
NÃO SEI	41	41,8
AS PARTÍCULAS DE CARGA AJUDAM AO CONTROLO DA VISCOSIDADE E DIMINUEM A ABSORÇÃO DE ÁGUA.		
VERDADEIRO	45	45,9
FALSO	6	6,1
NÃO SEI	47	48,0
PARTÍCULAS MENORES PIORAM A ESTÉTICA E O POLIMENTO.		
VERDADEIRO	4	4,1
FALSO	70	71,4
NÃO SEI	24	24,5
AS RC APRESENTAM MAIOR QUANTIDADE DE PARTÍCULAS INORGÂNICAS DO QUE AS RESINAS FLUIDAS.		
VERDADEIRO	22	22,4
FALSO	11	11,2
NÃO SEI	65	66,3

3.5. Avaliação sobre os diferentes tipos de RC

Na tabela 4 estão descritos os resultados da avaliação sobre os diferentes tipos de RC. A maioria dos estudantes desconhece as características mecânicas que conferem as partículas de carga para os diferentes tipos de RC. Em relação às indicações clínicas dos diferentes tipos de RC, uma percentagem elevada de estudantes assinalou a resposta correta. Sendo consistente com os resultados anteriores e, de forma geral, uma grande parte dos estudantes refere não saber a resposta correta.

Tabela 4 – Avaliação sobre os diferentes tipos de RC

PERGUNTAS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (N)	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
RC HÍBRIDAS COM PARTÍCULAS GRANDES SÃO INDICADAS EM ÁREAS DE BAIXA SOLICITAÇÃO MECÂNICA.		
VERDADEIRO	9	9,2
FALSO	34	34,7
NÃO SEI	55	56,1
RC NANO-HÍBRIDAS SÃO UTILIZADAS EM ÁREAS DE SOLICITAÇÃO MECÂNICA MODERADA ONDE O POLIMENTO É IMPORTANTE.		
VERDADEIRO	36	36,7
FALSO	7	7,1
NÃO SEI	55	56,1
RC NANOPARTÍCULADAS NÃO TEM INDICAÇÃO PARA ÁREAS ANTERIORES E LIVRES DE CONTATO		
VERDADEIRO	4	4,1
FALSO	51	52,0
NÃO SEI.	43	43,9
RC HÍBRIDAS CONDENSÁVEIS SÃO INDICADAS PARA CLASSES I E II		
VERDADEIRO	28	28,6
FALSO	3	3,1
NÃO SEI	67	68,4
RC DE PARTÍCULAS PEQUENAS NÃO SÃO CAPAZES DE PRODUZIR ALTO BRILHO		
VERDADEIRO	8	8,2
FALSO	49	50,0
NÃO SEI	41	41,8
RC MICROPARTÍCULADAS APRESENTAM BOAS CARACTERÍSTICAS DE POLIMENTO.		
VERDADEIRO	54	55,1
FALSO	6	6,1
NÃO SEI	38	38,8
RC MICROPARTÍCULADAS APRESENTAM ALTA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E PODEM SER UTILIZADAS EM ÁREAS DE GRANDE SOLICITAÇÃO MECÂNICA.		
VERDADEIRO	21	21,4
FALSO	22	22,4
NÃO SEI	55	56,1
RC HÍBRIDAS PODEM SER UTILIZADOS TANTO PARA ZONA POSTERIOR COMO ANTERIOR.		
VERDADEIRO	53	54,1
FALSO	7	7,1
NÃO SEI	38	38,8

3.6. Associação entre a avaliação psicológica e o ano curricular.

Na tabela 5 mostra-se os resultados da associação entre questões que avaliam a componente psicológica dos estudantes e o ano curricular. Não existem diferenças estatisticamente significativas ($p < 5$) em nenhuma das perguntas.

Tabela 5 – Avaliação sobre partículas de carga.

PERGUNTAS	4º (N)	5º (N)	P
SENTE QUE POSSUI SUFICIENTES CONHECIMENTOS TEÓRICOS DOS DIFERENTES TIPOS DE RC EXISTENTES NO MERCADO?			
SIM	3	7	0,286*
NÃO	42	46	
SENTE QUE ESTÁ PREPARADO PARA ESCOLHER O MELHOR TIPO DE RC A UTILIZAR EM DIFERENTES SITUAÇÕES CLÍNICAS?			
SIM	5	9	0,408*
NÃO	40	44	
SENTE QUE O SEU CONHECIMENTO TEÓRICO PODE INFLUENCIAR A SUA CONFIANÇA NA HORA DE REALIZAR UMA RESTAURAÇÃO?			
SIM	41	52	0,116*
NÃO	4	1	
CONSIDERA QUE TER MAIS CONHECIMENTOS SOBRE RC AUMENTARIA A SUA CONFIANÇA DURANTE OS PROCEDIMENTOS CLÍNICOS RESTAURADORES?			
SIM	44	52	0,907*
NÃO	1	1	
SABIA QUE O TIPO DE RC É UM FATOR DETERMINANTE NA LONGEVIDADE DA RESTAURAÇÃO?			
SIM	43	50	
NÃO	2	3	0,785*
CONSIDERA QUE SABE TRABALHAR COM OS DIFERENTES TIPOS RC ATENDENDO ÀS SUAS DIFERENÇAS NA COMPOSIÇÃO?			
SIM	7	13	0,272*
NÃO	38	40	
CONSIDERA AS CARACTERÍSTICAS DO PACIENTE NA HORA DE ESCOLHER O TIPO DE RC A UTILIZAR?			
SIM	27	37	0,309*
NÃO	18	16	

*teste de independência Qui-Quadrado.

3.7. Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.

Na tabela 6 são apresentados os resultados da associação entre questões sobre generalidades das RC e o ano curricular. A pergunta Nº 3 apresenta diferenças estatisticamente significativas (0,019*) no que refere às respostas dos alunos, 21 dos 45 alunos do 4º ano responderam “não sei” (47%) enquanto só 11 dos 53 estudantes do 5º ano responderam “não sei” (20,8%)

Tabela 6 – Avaliação sobre generalidades das RC.

PERGUNTAS	4º (N)	5º (N)	P
AS RESINAS PODEM SERVIR PARA SELANTES DE FOSSAS E FISSURAS, COMO ADESIVOS PARA FACETAS DE PORCELANA E PARA COLAGEM DE PRÓTESES FIXAS.			
VERDADEIRO	29	38	0,203*
FALSO	11	6	
NÃO SEI	5	9	
ATUALMENTE A VIDA MÉDIA DA RESINA COMPOSTA EM ZONAS POSTERIORES É DE APROXIMADAMENTE 3 ANOS			
VERDADEIRO	3	8	0,219*
FALSO	23	10	
NÃO SEI	19	15	
A RC HÍBRIDA COMBINA DIFERENTES TAMANHOS DE PARTÍCULAS DE CARGA			
VERDADEIRO	24	41	0,019*
FALSO	0	1	
NÃO SEI	21	11	
QUANTO MAIOR PROPORÇÃO DE MONÓMEROS DILUENTES MENOR A CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO			
VERDADEIRO	4	6	0,223
FALSO	9	18	
NÃO SEI	32	29	

*teste de independência Qui-Quadrado.

3.8. Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.

Na tabela 7 estão evidenciados os resultados referentes à associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular. A pergunta Nº1 apresenta diferenças estatisticamente significativas (0,039*) no que refere às respostas dos alunos. Um total de 10 alunos do 4º ano responderam “não sei” (73%) enquanto só 22 estudantes do 5º ano responderam “não sei” (42%).

Tabela 7 – Avaliação sobre partículas de carga.

PERGUNTAS	4º (N)	5º (N)	P
O SILANO FUNCIONA COMO PARTÍCULA DE CARGA.			
VERDADEIRO	11	20	
FALSO	4	11	0,039*
NÃO SEI	30	22	
AS PARTÍCULAS DE CARGA AUMENTAM A CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO E A EXPANSÃO TÉRMICA.			
VERDADEIRO	16	19	
FALSO	8	14	0,529*
NÃO SEI	21	20	
AS PARTÍCULAS DE CARGA AJUDAM AO CONTROLO DA VISCOSIDADE E DIMINUEM A ABSORÇÃO DE ÁGUA.			
VERDADEIRO	17	28	
FALSO	3	3	0,326*
NÃO SEI	25	22	
PARTÍCULAS MENORES PIORAM A ESTÉTICA E O POLIMENTO.			
VERDADEIRO	1	3	
FALSO	29	41	0,140*
NÃO SEI	15	9	
AS RC APRESENTAM MAIOR QUANTIDADE DE PARTÍCULAS INORGÂNICAS DO QUE AS RESINAS FLUIDAS.			
VERDADEIRO	9	13	
FALSO	2	9	0,095*
NÃO SEI	34	31	

*teste de independência Qui-Quadrado.

3.9 Associação entre a avaliação sobre partículas de carga e o ano curricular.

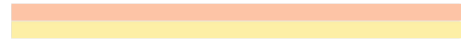
Na tabela 8 estão apresentados os resultados referentes à associação entre as questões que avaliam os tipos de RC e o ano curricular. Como é evidenciado, 5 das 8 perguntas apresentam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05^*$).

Tabela 8 – Avaliação sobre os tipos de RC.

PERGUNTAS	4º (N)	5º (N)	p
RC HÍBRIDAS COM PARTÍCULAS GRANDES SÃO INDICADAS EM ÁREAS DE BAIXA SOLICITAÇÃO MECÂNICA.			
VERDADEIRO	3	6	
FALSO	11	23	0,064*
NÃO SEI	31	24	
RC NANO-HÍBRIDAS SÃO UTILIZADAS EM ÁREAS DE SOLICITAÇÃO MECÂNICA MODERADA ONDE O POLIMENTO É IMPORTANTE.			
VERDADEIRO	11	25	
FALSO	4	3	0,066*
NÃO SEI	30	25	
RC NANOPARTICULADOS NÃO TEM INDICAÇÃO PARA ÁREAS ANTERIORES E LIVRES DE CONTATO			
VERDADEIRO	3	1	
FALSO	18	33	0,068*
NÃO SEI.	24	19	
RC HÍBRIDAS CONDENSÁVEIS SÃO INDICADAS PARA CLASSES I E II			
VERDADEIRO	7	21	
FALSO	2	1	0,029*
NÃO SEI	36	31	
RC DE PARTÍCULAS PEQUENAS NÃO SÃO CAPAZES DE PRODUIR ALTO BRILHO.			
VERDADEIRO	3	5	
FALSO	16	33	0,013*
NÃO SEI	26	15	
RC MICROPARTICULADOS APRESENTAM BOAS CARACTERÍSTICAS DE POLIMENTO.			
VERDADEIRO	17	37	
FALSO	4	2	0,006*
NÃO SEI	24	14	
RC MICROPARTICULADAS APRESENTAM ALTA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E PODEM SER UTILIZADAS EM ÁREAS DE GRANDE SOLICITAÇÃO MECÂNICA.			
VERDADEIRO	5	16	
FALSO	7	15	0,006*
NÃO SEI	33	22	
RC HÍBRIDAS PODEM SER UTILIZADOS TANTO PARA ZONA POSTERIOR COMO ANTERIOR.			
VERDADEIRO	20	33	
FALSO	1	6	0,012*
NÃO SEI	24	14	

*teste de independência Qui-Quadrado.

DISCUSSÃO



IV. DISCUSSÃO

Face a constantes transformações, crescentes inovações tecnológicas e elevada concorrência, a necessidade de vincular a educação ao mundo do trabalho de forma mais efetiva, é uma demanda que não deve ser ignorada. Para isto, as instituições de ensino devem estar em constante evolução de forma a manter a excelência na sua capacidade de formar médicos dentistas qualificados.

No presente estudo, a maioria dos estudantes avaliados (89.8%) referiram sentir que não possuem conhecimentos suficientes relativamente aos diferentes tipos de RC existentes no mercado (tabela 1). O conhecimento dos materiais disponíveis no mercado e das propriedades é essencial para a correta seleção do mesmo, no entanto, esta decisão pode ser dificultada pela ampla variedade de RC existentes no mercado e pelo intenso marketing do mundo da medicina dentária. Diversos autores evidenciam a importância da escolha do material restaurador, que em conjunto com um correto protocolo de adesão, um correto isolamento e uma adequada polimerização condicionam a longevidade e o sucesso das restaurações.(12, 13, 19) No entanto, mesmo havendo a componente teórica referente aos diferentes tipos de RC comercializados no âmbito do MIMDUP, a possibilidade de disponibilizar aos estudantes todos estes biomateriais seria tarefa muito difícil de conseguir e dispendiosa.

Paralelamente, a totalidade dos estudantes (100%) refere interesse em adquirir mais conhecimentos sobre as RC (tabela 1). Assim sendo, uma forma de contornar esta situação poderia passar por, numa fase inicial fazer apenas a apresentação dos biomateriais e breves considerações, sendo posteriormente reforçada a componente teórica em conjunto com a prática clínica, que corresponde ao 4º e 5º ano de faculdade. Desta forma, os estudantes iriam conseguir enriquecer os seus conhecimentos teóricos em resposta às dúvidas que a prática clínica pode gerar.

Esta investigação revela que a maioria dos estudantes não se sentem preparados, nem sabem trabalhar, com os diferentes tipos de RC atendendo às

suas diferenças na composição. (tabela 1) Isto pode dever-se ao facto da componente teórica ser lecionada desfasadamente em relação à prática clínica, o que pode prejudicar o assentamento dos ditos conhecimentos e a associação dos mesmos às diversas situações clínicas. Outro aspeto importante a ter em consideração é o facto do plano curricular ser denso. Ao longo do percurso académico os alunos frequentam entre 7 a 11 unidades curriculares (UC), o que pode fazer com que os estudantes descuidem ou minimizem o estudo dos biomateriais.

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na associação entre o ano curricular e a confiança que apresentam os estudantes na hora de realizar os procedimentos restauradores (tabela 5) o que poderá indicar que, apesar de existir 1 ano de diferença no que refere à experiência clínica, será necessária maior quantidade de prática para que os estudantes entrem no mercado laboral com maior convicção no seu trabalho. O percurso da Medicina Dentária (MD) implica uma curva de aprendizagem longa, onde não são suficientes os 5 anos de MIMD, sendo necessário incentivar o futuro médico dentista a ser autodidata e alimentar o desejo de adquirir mais competências.

Analisando todas as perguntas, observa-se que a maior quantidade de respostas certas (68%) corresponde às diversas aplicações das RC em MD (tabela 2). O que pode explicar, em conjunto com o facto de utilizarem diariamente este biomaterial na clínica da FMDUP, o porquê dos estudantes reconhecerem a importância deste material. As suas aplicações incluem restaurações, selantes de fossas e fissuras, adesivos para facetas de porcelana, cimentos de próteses fixas, (1) cimentos endodônticos (20) e colagem de dispositivos ortodônticos. (21)

Neste estudo também foram avaliados os conhecimentos por parte dos estudantes em relação às partículas de carga. Como é evidenciado na tabela 3, uma percentagem considerável de estudantes errou a primeira e a segunda resposta, com 32% e 36% respetivamente. A perceção de como funcionam as partículas de carga e o que modificam ao nível da matriz de resina é muito importante. 35% dos estudantes afirmam que as partículas de carga aumentam a contração de polimerização e a expansão térmica, paralelamente 42% refere não saber.

A contração de polimerização é uma das principais causas de falha de adesão na interface dente-restauração, causando microfissuras, cárie secundária e pigmentação marginal, que é muitas vezes utilizada erroneamente como um critério de fracasso. (22) A percentagem de partículas de carga na RC diminui indiretamente a contração de polimerização, uma vez que o seu aumento implica a diminuição da percentagem de matriz de resina, havendo assim um menor volume de monómeros livres que vão interagir. Outro parâmetro que interfere com a contração de polimerização é o peso molecular dos seus monómeros, quanto maior, menor a contração de polimerização.(23) Porém, existem outros fatores que podem influenciar, como o tempo de fotopolimerização e a intensidade, a concentração dos fotoiniciadores e a composição da matriz. (24)

Diversos estudos indicam que as partículas de carga reforçam também as propriedades mecânicas, físicas, químicas e biológicas da RC. O tipo de carga, o tamanho da carga, a forma das partículas de carga e a sua distribuição são fatores a ter em consideração. (5, 9, 14, 25-27) Estes aspetos não só condicionam o comportamento do material, mas também a manipulação. Presume-se que altos valores de partículas de carga melhoram as propriedades das RC no geral, no entanto, a adaptação do material à cavidade vê-se comprometida. Quanto maior a quantidade de partículas de carga, maior viscosidade, o que pode dificultar a colocação do material na cavidade. (28)

A grande variabilidade de RC no mercado, deve-se aos intensos esforços em aprimorar as características destes materiais. Inovações industriais e substituição dos monómeros convencionais, sustentam as melhorias nas qualidades mecânicas e estéticas das RC. (2, 4) Ao longo deste trabalho também se pretendia avaliar a base teórica dos alunos em relação aos diferentes tipos de RC, focando principalmente no tamanho das partículas de carga devido a ser um sistema útil de classificação.

Como é demonstrado na tabela 4, em todas as perguntas existe uma alta percentagem de estudantes que referem não saber a resposta certa, variando entre 38,8% e 68,8%. É evidenciada a dificuldade que os alunos apresentam na hora de atribuir as indicações dos diferentes tipos de RC, especialmente quando são questionados sobre as mais recentes, o que pode estar relacionado com o facto de a bibliografia, por vezes, ser contraditória e inconclusiva.

A evolução da tecnologia incentivou diversas modificações na composição das RC, sobretudo no que diz respeito ao tamanho das partículas de carga. As mesmas progrediram desde macropartículas para micropartículas, de híbridas para microhíbridas e, mais recentemente, com o desenvolvimento da nanotecnologia, as nanopartículas foram introduzidas no mercado. (26) Atualmente, as RC mais utilizadas são as nanohíbridas e microhíbridas. (16)

As primeiras RC existentes foram as macroparticuladas, com tamanho de partículas variando entre 10 a 100 μm . (1) As mesmas, ao possuir partículas de carga tão grandes, apresentavam alta opacidade, elevada porosidade e baixa resistência ao desgaste, razão pela qual já não são utilizadas. (18)

De forma a diminuir a rugosidade superficial, surgiram as RC microparticuladas (MP), com tamanho de partícula entre 0.01 a 0.1 μm . (1) Estas RC permitem restaurações altamente estéticas devido ao tamanho da partícula de carga ser inferior ao comprimento de luz visível (400-800nm) o que permite maior translucidez. Porém, quando comparadas com os restantes tipos de RC apresentam propriedades mecânicas inferiores, isto devido ao seu menor teor de carga. (16, 29) As RC MP são indicadas preferencialmente para restaurar cavidades em áreas planas (classes II e V) mas não em áreas de elevada solicitação mecânica. (1)

Posteriormente surgiram as RC híbridas, geralmente reforçadas com sílica e partículas de vidro. (5) Podem ser constituídas por diferentes combinações do tipo de carga e do tamanho das partículas de carga. Devido à sua variedade, são divididas em subgrupos: convencionais, microhíbridas e nanohíbridas.

As RC híbridas são constituídas por partículas finas (2 a 4 μm) e micro finas (0,04 a 0,2 μm). Apresentam boas propriedades físicas, mas são deficientes no que refere a propriedades estéticas (18, 29)

A associação das resinas microparticuladas (adequadas para dentes anteriores) a resinas híbridas (elevada resistência mecânica) deu origem às resinas micro-híbridas. (29) As mesmas, devido ao seu alto conteúdo de carga e ao menor tamanho das partículas (finas 0.04 a 1 μm) são materiais que podem ser utilizados em áreas de elevada solicitação mecânica, onde considerações estéticas predominam. (1) Contudo, as restaurações realizadas com RC MP

perdem brilho com relativa facilidade, tornam-se ásperas e rugosas com as agressões sofridas no ambiente oral. (18)

O mais recente avanço tecnológico foi o desenvolvimento de partículas de carga à nanoescala (1-100 nm), dando origem às RC nanoparticuladas (NP). (18) Embora existam diversas evidências clínicas de que as partículas de escala nanométrica aprimoram as propriedades das RC, o termo “nano” é utilizado para comercializar produtos que, muitas vezes, não apresentam evidência científica que sustente o seu benefício. (26)

Na realidade, existem poucas RC comercializadas cujas partículas sejam exclusivamente de escala nanométrica (homogêneas), isto acontece porque algumas partículas formam aglomerados chamados *clusters* (heterogêneas) os quais podem ir acima dos 100nm. (1) Estes aglomerados acabam por melhorar as propriedades físicas das RC nanoparticuladas (NP) devido ao aumento considerável em relação à quantidade de carga. (18) Em suma, se as RC NP fossem realmente “homogêneas” as propriedades mecânicas e físicas seriam muito inferiores. (1, 18)

A notável vantagem das nanopartículas é que permitem a realização de restaurações com diferentes opacidades e tonalidades mimetizando a estrutura dentária, com uma superfície mais lisa e brilhante do que as restantes RC. (1, 18) Simultaneamente, ao apresentarem uma superfície de menor porosidade, existe menor adesão de placa bacteriana diminuindo a probabilidade de insucesso. (30)

A verdade é que, no que refere às propriedades mecânicas e físicas das RC NP, a evidência é controversa, sugere-se que estes materiais possuem propriedades similares às RC microhíbridas e híbridas devido a que estas partículas possuem maior energia de superfície, rica em grupos funcionais. (3, 9, 18, 27, 31)

Contraditoriamente Anusavice *et al* (2013) afirmam que estas RC não são tão resistentes, comparativamente com as anteriormente comercializadas, razão pela qual, surgiram as RC nano-híbridas, que são essencialmente RC micro-híbridas com adição de nanopartículas. (1, 18, 32) Segundo diversos autores, as RC nano-híbridas exibem melhores propriedades mecânicas do que as RC NP.

(1, 6, 15) Porém, devido a apresentarem partículas de maior tamanho, exibem menor translucidez do que as RC NP. (18)

Em suma, as RC micro-híbridas, nanoparticuladas e nano-híbridas são consideradas “universais”, sendo indicadas tanto para restaurações em dentes anteriores como para posteriores. (29)

Embora as propriedades das RC tenham melhorado substancialmente, ainda não foi atingida a excelência, para isto, é imprescindível que a indústria continue a realizar modificações na sua composição com o objetivo de conseguir materiais que sejam mais estáveis na cavidade oral e que sejam capazes de promover a remineralização. (2)

Para finalizar, quando foi realizada a associação entre as respostas dos alunos e o ano curricular (tabelas 6, 7 e 8), pode-se observar que, em diversas questões, os estudantes do 4º ano responderam significativamente ($p > 0,05$) mais vezes “não sei” do que os estudantes do 5º ano. Ambos os anos receberam a mesma formação teórica em relação às RC mas, o facto dos estudantes do 5º ano terem mais um ano de prática clínica a trabalhar com estes biomateriais, pode ter impulsionado os mesmos a realizar pesquisas de forma independente à formação prestada por parte da Faculdade marcando a tal diferença. Reforçando a ideia de que, a prática clínica gera dúvidas no âmbito teórico.

Ao longo da realização desta investigação, não foram encontrados outros estudos em que tivessem sido avaliados os conhecimentos por parte dos estudantes, não permitindo a realização de comparações. Pelo que, este estudo apresenta as seguintes limitações:

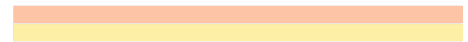
- Amostra: inicialmente existia a pretensão de elaborar um questionário com alunos de diversas faculdades, no entanto, o mesmo não foi possível devido ao curto tempo de estudo e à não existência de comunicação com as diferentes Faculdades/Universidades.

- Questionário: a formulação das perguntas pode não ter sido a mais apropriada, considerando que foi a primeira vez que foi realizado, somando a isto a subjetividade dos alunos na hora de interpretar as mesmas. Não foram

realizadas perguntas para perceber se a totalidade dos alunos tinha recebido formação de biomateriais no seu percurso na FMDUP.

- Os diferentes tipos de RC foram classificados segundo o tamanho das partículas de carga, sendo que, as propriedades das mesmas dependem também de outros fatores como a composição da matriz e o tipo de carga.

CONCLUSÃO



V. CONCLUSÃO

No geral, pode concluir-se da presente investigação que, mesmo considerando que a componente teórica tenha sido lecionada e que tenha correspondido aos objetivos propostos, a dificuldade de disponibilizar os diferentes tipos de RC aos estudantes para a sua prática clínica, e mesmo o tipo de RC que é efetivamente disponibilizado, não o ser feito em simultâneo com a componente teórica, condiciona a capacidade dos estudantes para escolher o tipo de RC indicada para cada caso clínico, estando esta escolha diretamente relacionada com a longevidade e o sucesso das restaurações.

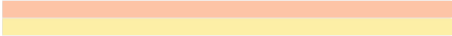
A constante evolução tecnológica, que incentiva constantemente diversas modificações na composição das RC, e a bibliografia, por vezes, contraditória e inconclusiva, podem também dificultar o acompanhamento, por parte dos estudantes, da grande variabilidade de RC disponíveis.

O objetivo dos professores é identificar as necessidades dos estudantes e promover a formação integral dos mesmos. São necessárias modificações para garantir que os alunos adquiram suficientes conhecimentos teóricos que permitam aos mesmos aproveitarem ao máximo a formação prática universitária.

Este trabalho poderá servir para que as entidades competentes avaliem possíveis falhas no ensino das RC, o que, posteriormente poderá incentivar mudanças que visem a melhoria da educação e formação dos alunos. Adicionalmente, poderá também incentivar os futuros Médicos Dentistas a indagar mais sobre estes biomateriais e enriquecer os seus conhecimentos.

No ano letivo 2020/2021 existiu uma reforma no plano curricular, cujo objetivo é precisamente otimizar o ensino de Medicina Dentária. Assim sendo, recomenda-se que, este estudo seja repetido de aqui a três anos de forma a avaliar se tal acerto foi adaptado às necessidades dos alunos.

REFERÊNCIAS

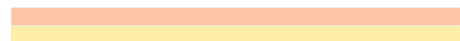


VI. REFERÊNCIAS

1. Phillips RW, Anusavice KJ, Shen C, Rawls H. Phillips' science of dental materials: Elsevier/Saunders; 2013.
2. Fugolin APP, Pfeifer CS. New Resins for Dental Composites. *J Dent Res*. 2017;96(10):1085-91.
3. Ergin E, Kutuk ZB, Cakir FY, Gurgan S. Comparison of two different composite resins used for tooth reshaping and diastema closure in a 4-year follow-up. *Niger J Clin Pract*. 2018;21(9):1098-106.
4. Ricci WA, Alfano P, Pamato S, Cruz C, Pereira JR. Mechanical Degradation of Different Classes of Composite Resins Aged in Water, Air, and Oil. *Biomed Res Int*. 2019;2019:7410759.
5. Chadda H, Naveen SV, Mohan S, Satapathy BK, Ray AR, Kamarul T. Cytotoxic evaluation of hydroxyapatite-filled and silica/hydroxyapatite-filled acrylate-based restorative composite resins: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2016;116(1):129-35.
6. Borgia E, Baron R, Borgia JL. Quality and Survival of Direct Light-Activated Composite Resin Restorations in Posterior Teeth: A 5- to 20-Year Retrospective Longitudinal Study. *J Prosthodont*. 2019;28(1):e195-e203.
7. Herrera-Gonzalez AM, Perez-Mondragon AA, Cuevas-Suarez CE. Evaluation of bio-based monomers from isosorbide used in the formulation of dental composite resins. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019;100:103371.
8. Perez-Mondragon AA, Cuevas-Suarez CE, Gonzalez-Lopez JA, Trejo-Carbajal N, Melendez-Rodriguez M, Herrera-Gonzalez AM. Preparation and evaluation of a BisGMA-free dental composite resin based on a novel trimethacrylate monomer. *Dent Mater*. 2020;36(4):542-50.
9. Wang X, Cai Q, Zhang X, Wei Y, Xu M, Yang X, et al. Improved performance of Bis-GMA/TEGDMA dental composites by net-like structures formed from SiO₂ nanofiber fillers. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2016;59:464-70.
10. Ai M, Du Z, Zhu S, Geng H, Zhang X, Cai Q, et al. Composite resin reinforced with silver nanoparticles-laden hydroxyapatite nanowires for dental application. *Dent Mater*. 2017;33(1):12-22.
11. Afrashtehfar KI, Emami E, Ahmadi M, Eilayyan O, Abi-Nader S, Tamimi F. Failure rate of single-unit restorations on posterior vital teeth: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2017;117(3):345-53 e8.
12. Bezerra de Souza C, de Andrade Dantas EL, Barbosa de Sousa F, Rodrigues Vieira B, Cruz de Araújo JH, Manguiera Rocha M, et al. Avaliação in vitro da microdureza e porosidade de duas resinas compostas fotopolimerizáveis. *Rev Cubana Estomatol*. 2020;57.
13. Vanishree HS, Shanthala BM, Bobby W. The comparative evaluation of fracture resistance and microleakage in bonded amalgam, amalgam, and composite resins in primary molars. *Indian J Dent Res*. 2015;26(5):446-50.
14. Ramirez-Molina R, Kaplan AE. Influence of polishing protocol on flexural properties of several dental composite resins. *Acta Odontol Latinoam*. 2015;28(1):64-71.
15. Garcia-Contreras R, Scougall-Vilchis R, Acosta-Torres L, Arenas-Arrocena MC, García-Garduño R, Fuente-Hernández J. Vickers microhardness comparison of 4 composite resins with different types of filler. *René García-Contreras 1. Journal of Oral Research*. 2015;4.
16. Navimipour EJ, Ajami AA, Oskoei SS, Kahnemou MA, Bahari M, Ebrahimi Chaharom ME, et al. Surface Roughness of Different Composite Resins after Application of 15% Carbamide Peroxide and Brushing with Toothpaste: An In-Vitro Study. *Front Dent*. 2019;16(1):55-61.

17. Zhou XX, Huang XY, Li MY, Peng X, Wang SP, Zhou XD, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science*. 2019;136(44).
18. Greig V. Craig's restorative dental materials, 13th edition. *Br Dent J*. 2012;213(2):90-.
19. Zhang J, Gao P, Wei Q, Yan M, Zhao Q, Xu T, et al. Influence of water aging on surface hardness of low-shrinkage light-cured composite resins. *J Oral Sci*. 2019;61(1):89-94.
20. Soares CJ, Rodrigues MdP, Faria-e-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Brazilian Oral Research*. 2018;32.
21. Bationo R, Rouamba A, Diarra A, Beugre-Kouassi MLA, Beugre JB, Jordana F. Cytotoxicity evaluation of dental and orthodontic light-cured composite resins. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(1):40-8.
22. Abbasi M, Moradi Z, Mirzaei M, Kharazifard MJ, Rezaei S. Polymerization Shrinkage of Five Bulk-Fill Composite Resins in Comparison with a Conventional Composite Resin. *J Dent (Tehran)*. 2018;15(6):365-74.
23. SOARES CJ, FARIA-E-SILVA AL, RODRIGUES MdP, VILELA ABF, PFEIFER CS, TANTBIROJN D, et al. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements What do we need to know? *Brazilian Oral Research*. 2017;31.
24. Rizzante FAP, Duque JA, Duarte MAH, Mondelli RFL, Mendonca G, Ishikiriama SK. Polymerization shrinkage, microhardness and depth of cure of bulk fill resin composites. *Dent Mater J*. 2019;38(3):403-10.
25. Yadav R, Kumar M. Dental restorative composite materials: A review. *J Oral Biosci*. 2019;61(2):78-83.
26. Jandt KD, Watts DC. Nanotechnology in dentistry: Present and future perspectives on dental nanomaterials. *Dent Mater*. 2020.
27. Rezvani MB, Atai M, Hamze F, Hajrezai R. The effect of silica nanoparticles on the mechanical properties of fiber-reinforced composite resins. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016;10(2):112-7.
28. Demirbuga S, Ucar FI, Cayabatmaz M, Zorba YO, Cantekin K, Topcuoglu HS, et al. Microshear bond strength of preheated silorane- and methacrylate-based composite resins to dentin. *Scanning*. 2016;38(1):63-9.
29. VELO MMdAC, COELHO LVBF, BASTING RT, AMARAL FLBd, FRANÇA FMG. Longevity of restorations in direct composite resin: literature review. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia*. 2016;64:320-6.
30. Yadav RD, Raisingani D, Jindal D, Mathur R. A Comparative Analysis of Different Finishing and Polishing Devices on Nanofilled, Microfilled, and Hybrid Composite: A Scanning Electron Microscopy and Profilometric Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016;9(3):201-8.
31. Khosravi K, Mousavinasab SM, Samani MS. Comparison of microleakage in Class II cavities restored with silorane-based and methacrylate-based composite resins using different restorative techniques over time. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015;12(2):150-6.
32. Motevasselian F, Zibafar E, Yassini E, Mirzaei M, Pourmirhoseni N. Adherence of *Streptococcus Mutans* to Microhybrid and Nanohybrid Resin Composites and Dental Amalgam: An In Vitro Study. *J Dent (Tehran)*. 2017;14(6):337-43.

ANEXOS



VII. ANEXOS

7.1. Parecer do orientador para entrega definitiva do trabalho apresentado



PARECER

(entrega do trabalho final de monografia)

Informo que o trabalho de Monografia desenvolvido pela Estudante Andrea Fátima Pestana Gonçalves, com o título “Variabilidade de Resinas Compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica” está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

2021/05/23

Assinado por : **ANA ISABEL PEREIRA PORTELA**
Num. de Identificação: B1106044290
Data: 2021.05.23 04:21:11+01'00'



(A Orientadora)

7.2. Declaração de autoria do trabalho apresentado



DECLARAÇÃO

Monografia de investigação/Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas

23/05/2021

Assinado por : **Andrea Fátima Pestana Gonçalves**
Num. de Identificação: B115587435
Data: 2021.05.23 10:58:10+01'00'

O/A investigador(a)

7.3. Parecer da Comissão de Ética para a Saúde



Exmª Senhora
Andrea Fátima Pestana Gonçalves
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

000045

26 ABR 2021

Assunto: Parecer relativamente ao Projeto de Investigação nº 8/2021.
(Variabilidade de resinas compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica).

Informo V. Exa. que o projeto supracitado foi analisado na reunião da Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP, no dia 26 de março de 2021.

A Comissão de Ética é **favorável** à realização do projeto tal como apresentado.

O formulário definitivo de apresentação do trabalho, aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP, acompanha a presente comunicação.

A Comissão de Ética recomenda a existência de um seguro de responsabilidade civil e relembra que a inexistência de seguro responsabiliza diretamente os investigadores.

Subject: Recommendation on the research project nº 8/2021.
(Variabilidade de resinas compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica).

I hereby inform that the aforementioned project was analyzed on march 26th, 2021, by the Ethics Committee for Health of the Faculty of Dental Medicine,

The Ethics Committee is **favourable** to the project execution.

The final submission form approved by FMDUP's Ethics Committee for Health is attached.

The Ethics Committee recommends the existence of liability insurance and recalls that the absence of insurance directly holds researchers accountable.

Com os melhores cumprimentos,
A Presidente da Comissão de Ética para a Saúde, da FMDUP

Professora Doutora Inês Alexandra Costa Morais Caldas



Assinado por Inês Alexandra
Costa de Morais Caldas Rina
Identificação: 8110325794
Data: 2021-04-22 às 08:16:32

LEGAL

7.4. Modelo de Declaração de forma de divulgação do trabalho



DECLARAÇÃO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Monografia/relatório de Estágio

Identificação do autor

Nome completo: Andrea Fátima Pestana Gonçalves

N.º de identificação civil 15587435 **N.º de estudante** 201603307

Email institucional up201603307@edu.fmd.up.pt

Email alternativo andrea.pestana25@gmail.com **Tlm** 966928474

Faculdade/instituto Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Identificação da publicação

Dissertação de Mestrado Integrado (Monografia) ☒ **Relatório de Estágio** ☐

Título completo

"Variabilidade de Resinas Compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica"

Orientador Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Palavras-chave resinas compostas; materiais restauradores; materiais dentários; tamanho das partículas; metacrilatos.

Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto:
__X__(X)

Não Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto:
__(X)

Autorizo a disponibilização do texto integral no Repositório da U.Porto, com período de embargo, no prazo de: 6 meses: __; 12 Meses: __; 18 Meses: __; 24 Meses: __; 16 Meses: __; 120 Meses: __.

Justificação **para** **a** **não** **autorização**
imediata _____

Data 23/05/2021

Assinado por: **Andrea Fátima Pestana Gonçalves**
Num. de Identificação: B115587435
Data: 2021.05.23 11:22:14+01'00'

Assinatura _____

7.5. Questionário



“Variabilidade de Resinas compostas atualmente disponíveis: opções de utilização na prática clínica.”

O presente questionário enquadra-se no contexto de uma Dissertação de Mestrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e tem como objetivo a análise dos conhecimentos dos estudantes de medicina dentária em relação às resinas compostas e o seu uso na prática clínica.

O questionário é anónimo, garantimos a total confidencialidade dos dados obtidos. Solicitamos que responda apenas 1 vez, de forma honesta e espontânea, em todas as questões apresentadas. Só uma opção poderá ser assinalada.

Para que este projeto seja levado a cabo com sucesso a sua colaboração é absolutamente imprescindível, pelo que agradecemos desde já pela sua disponibilidade.

IDENTIFICAÇÃO:

Sexo: feminino () masculino ()

Ano curricular: 3º () 4º () 5º ()

PARTE I: sim/ não.

Considerando a existência de diferentes tipos de resinas compostas (RC) utilizadas como materiais restauradores em Dentisteria:

1. Sente que possui suficientes conhecimentos teóricos dos diferentes tipos de RC existentes no mercado?

2. Sente que está preparado para escolher o melhor tipo de RC a utilizar em diferentes situações clínicas?
3. Sente que o seu conhecimento teórico pode influenciar a sua confiança na hora de realizar uma restauração?
4. Considera que ter mais conhecimentos sobre RC aumentaria a sua confiança durante os procedimentos clínicos restauradores?
5. Sabia que o tipo de RC é um fator determinante na longevidade da restauração?
6. Considera que sabe trabalhar com os diferentes tipos RC atendendo às suas diferenças na composição?
7. Considera as características do paciente na hora de escolher o tipo de RC a utilizar?
8. Está interessado em conhecer mais sobre os diferentes tipos de RC e as suas características?

PARTE II: verdadeiro/ falso/ não sei.

1. As resinas podem servir para selantes de fossas e fissuras, como adesivos para facetas de porcelana e para colagem de próteses fixas.
2. Atualmente a vida média da resina composta em zonas posteriores é de aproximadamente 3 anos.
3. A RC híbrida combina diferentes tamanhos de partículas de carga.
4. Quanto maior proporção de monómeros diluentes menor a contração de polimerização.
5. Em relação às partículas de carga:
 - 5.1. O silano funciona como partícula de carga.
 - 5.2. As partículas de carga aumentam a contração de polimerização e a expansão térmica.
 - 5.3. As partículas de carga ajudam ao controlo da viscosidade e diminuem a absorção de água.

- 5.4. Partículas menores pioram a estética e o polimento.
 - 5.5. As RC apresentam maior quantidade de partículas inorgânicas do que as resinas fluidas.
6. Em relação aos diferentes tipos de RC:
- 6.1. RC híbridas com partículas grandes são indicadas em áreas de baixa solicitação mecânica.
 - 6.2. RC nano-híbridas são utilizadas em áreas de solicitação mecânica moderada onde o polimento é importante.
 - 6.3. RC nanopartículas não tem indicação para áreas anteriores e livres de contato.
 - 6.4. RC híbridas condensáveis são indicadas para classes I e II.
 - 6.5. RC de partículas pequenas não são capazes de produzir alto brilho.
 - 6.6. RC micropartículas apresentam boas características de polimento.
 - 6.7. RC micropartículas apresentam alta resistência à tração e podem ser utilizadas em áreas de grande solicitação mecânica.
 - 6.8. RC híbridas podem ser utilizados tanto para zona posterior como anterior.