

Eu, Cristina Raquel Morais Barbosa, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: "Tratamento de Dentes com Rizogênese Incompleta: Regeneração Endodôntica".

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio.

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Doutor Paulo Manuel Cruz Miller

Gandra, 17 de outubro de 2017

A aluna,

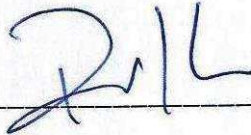
Cristina Barbosa

Aceitação do Orientador

Eu, **Paulo Manuel Cruz Miller**, com a categoria profissional de **Professor Auxiliar** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado **Tratamento de Dentes com Rizogênese Incompleta: Regeneração Endodôntica**, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Cristina Raquel Morais Barbosa**, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 17 de outubro de 2017

O Orientador



Agradecimentos

A aprendizagem é um processo natural de crescimento individual e coletivo que se desenvolve desde a concepção até à morte. A todo o momento vivenciamos experiências que se revelam essenciais no nosso desenvolvimento e maturação e, de acordo com a forma como as assimilamos, vão mudar significativamente a nossa vida.

No entanto, não existe apenas uma visão do mundo e da vida e tudo aquilo que conhecemos e acreditamos ser verdadeiro depende da forma como percebemos a realidade e distinguimos os conceitos de normalidade e anormalidade em tudo o que nos rodeia.

O meu agradecimento sincero ao Professor Doutor Paulo Manuel Cruz Miller pois, enriqueceu o meu conhecimento, alargou os meus horizontes, mas foi sobretudo uma fonte de ensinamentos.

Um obrigado especial:

Aos meus pais pelo incentivo e apoio, e toda a ajuda desde o primeiro dia;

À minha irmã, pela sua presença;

Aos meus amigos pelo incentivo e apoio, especialmente às minhas amigas Joana Garcês, Marta Ribeiro, Rafaela Fernandes e Rosana Costa.

Índice Geral

Aceitação do Orientador	ii
Agradecimentos	iii
Índice Geral	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Palavras-chave	vii
CAPÍTULO I	1
1.Introdução	1
2.Objetivos	3
3.Metodologia	4
4.Resultados /Discussão	4
4.1.Referente aos Irrigantes	14
4.2.Referente à Medicação Intracanal	15
4.3.Referente aos <i>Scaffolds</i>	17
4.4.Referente ao Selamento Coronal	18
5.Conclusão	19
6.Bibliografia	19
CAPÍTULO II	25
1.Relatório dos estágios	25
1.1.Introdução	25
1.2.Estágio Hospitalar	25
1.3.Estágio em Saúde Oral Comunitária	26
1.4.Estágio em Clínica Geral Dentária	27
2.Considerações Finais	27

Resumo

Introdução: O médico dentista enfrenta um desafio quando tem de tratar dentes permanentes imaturos com polpas necróticas. Tradicionalmente, estes dentes eram tratados através da técnica de apexificação, mas esta apresenta desvantagens. Os clínicos concluíram que o ideal seria procurar alternativas que promovessem um melhor prognóstico para estes dentes, nomeadamente os procedimentos endodônticos regenerativos.

Objetivos: Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão da literatura sobre regeneração endodôntica em dentes permanentes imaturos com polpa necrótica, para sistematizar o conhecimento sobre técnicas, procedimentos e materiais a utilizar no tratamento endodôntico regenerativo.

Metodologia: A pesquisa foi efetuada para artigos em inglês, entre os anos 2000 e 2017 tendo recorrido às bases de dados "Pubmed" e "EBSCO".

Resultados: Da pesquisa efetuada nas bases de dados foram selecionados manualmente 73 artigos.

Resultados/Discussão: Após a pesquisa bibliográfica, a análise dos artigos científicos e casos clínicos selecionados, mostrou que não existe consenso em relação aos protocolos clínicos utilizados na endodontia regeneradora.

Conclusão: A terapia endodôntica regenerativa mostrou ter viabilidade, e deve ser considerada na prática clínica diária do médico dentista.

Palavras-chave: "regenerative endodontics", "revascularization", "stem cells", "immature teeth" e "triple antibiotic paste"

Abstract

Introduction: The dentist is challenged to treat immature permanent teeth with necrotic pulps. Traditionally, these teeth were treated by the apexification technique, but this one has drawbacks. The clinicians concluded that the ideal would be to look for alternatives that promoted a better prognosis for these teeth, namely the regenerative endodontic procedures.

Target: This work aims to review the literature on endodontic regeneration in immature permanent teeth with necrotic pulp, to systematize the knowledge about techniques, procedures and materials to be used in regenerative endodontic treatment.

Methodology: The research was conducted for articles in English, between 2000 and 2017 having resorted to the databases "Pubmed" and "EBSCO".

Results: Of the research carried out in the databases were manually selected 73 articles.

Results/Discussion: After the literature review, the analysis of the scientific articles and selected clinical cases, showed that there is no consensus regarding the clinical protocols used in regenerative endodontics.

Conclusion: Regenerative endodontic therapy has shown viability, and should be considered in the daily clinical practice of the dentist.

Key words: "regenerative endodontics", "revascularization", "stem cells", "immature teeth" e "triple antibiotic paste"

Palavras-chave

Ca(OH)₂ – Hidróxido de cálcio

CHX - Clorexidina

CS – Coágulo sanguíneo

CT – Comprimento de trabalho

DPIP – Dentes permanentes imaturos com polpas necróticas

DPSC – Células-tronco da polpa dentária

EDTA – Ácido etileno diamina tetra acético

H₂O₂ – Peróxido de hidrogénio

IRM – Material restaurador intermediário

JEC – Junção esmalte - cimento

MTA – Mineral Trióxido Agregado

MTAP – Pasta tripla antibiótica modificada

NaOCl – Hipoclorito de sódio

PDLSC – Células-tronco do ligamento periodontal

PER – Procedimentos endodônticos regenerativos

PRF – Fibrina rica em plaquetas

PRP – Plasma rico em plaquetas

SCAP – Células-tronco da papila apical

SHED – Células-tronco de dentes decíduos esfoliados

TAP – Pasta tripla antibiótica

DAP – Pasta dupla antibiótica

ESE – Sociedade Europeia de Endodontologia

AAE – Associação Americana de Endodontia

CAPÍTULO I

1.Introdução

O médico dentista enfrenta um desafio quando tem de tratar dentes permanentes imaturos com polpas necróticas (DIPN)⁽¹⁻¹⁸⁾ Tradicionalmente, estes dentes eram tratados através da técnica de apexificação, utilizando hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂), que ao ser renovado durante um longo período de tempo, induz a formação de uma barreira apical o que vai permitir a obturação do canal.^(1,3,5,7,9,11,13,16,17,19-23) No entanto, esta técnica apresenta algumas desvantagens, nomeadamente o elevado número de consultas, a recontaminação radicular e a alteração das propriedades mecânicas da dentina, aumentando a possibilidade de fratura radicular.^(1,3,7-9,11,12,14,16,21,24-27) Neste último ponto, a técnica de apexificação com Mineral Trióxido Agregado (MTA) apresenta vantagem.^(1,3,9,11,14,21) Bem como o fato de a sua aplicação junto aos tecidos perirradiculares, necessitar apenas de uma ou duas consultas, havendo assim a formação de uma barreira apical.^(1,3,9,11,14,21) Contudo, o dente quando sujeito a técnica de apexificação com MTA continua frágil podendo fraturar, já que o desenvolvimento radicular cessa, ficando o dente curto, com paredes radiculares muito finas, que foram sujeitas a alguma instrumentação mecânica.^(1-5,7-9,11,12,18,19,21,28,29) Tendo em conta que com a apexificação não se verifica um robustecimento da raiz, podendo mesmo esta ficar mais frágil, os clínicos concluíram que o ideal seria obter o desenvolvimento contínuo da raiz, e a formação de um ápex convergente e fechado através da apexogênese fisiológica.^(1,11) Em 1952, com o Dr. B. W. Herman tiveram origem os procedimentos dentários regenerativos, com a aplicação de Ca(OH)₂ num dente com polpa vital amputada.⁽³⁰⁾ Em 1960, Nygaard-Ostby's criou um coágulo sanguíneo (CS) num DIPN, e observou a formação posterior de tecido conjuntivo no canal radicular.^(12,15,24) Em 1966, Rule e Winter provaram que era possível desenvolver raízes nos DIPN.⁽²⁾ Em 1971, Nygaard-Ostby's juntamente com Hjortdal voltaram a fazer o mesmo procedimento, e desta vez constataram que também havia incremento de cimento.⁽³¹⁾ Em 1972, Ham *et al.* mostraram que era possível o fecho do ápex em dentes imaturos sem polpa.⁽²⁾ Em 1974, Myers e Fountain verificaram que ao irrigar o canal radicular com hipoclorito de sódio (NaOCl), e posterior preenchimento com sangue periférico do paciente, havia um aumento do comprimento e do material calcificado da raiz.⁽³¹⁾ Em 1976, Nevins *et al.* num estudo em animais desinfetaram o canal radicular, e preencheram-no com um gel de colagénio, cloreto de cálcio e fosfato de hidrogénio dipotássico, e finalizaram com uma obturação curta com gutapercha. Ao analisarem os resultados obtidos encontraram tecido conjuntivo duro e macio,

particularmente cimento, osso e dentina reparadora.⁽³¹⁾ Em 1996, Hoshino *et al.* concluíram que a desinfecção canalar apenas era bem-sucedida utilizando uma combinação de antibióticos.⁽³²⁾ E Sato *et al.* acrescentaram que esta desinfecção ocorria nas camadas profundas de dentina.⁽³²⁾ Em 2001, Iwaya *et al.* verificaram o desenvolvimento contínuo e o espessamento das paredes radiculares, após revascularização de um dente imaturo necrótico, com um abscesso apical crônico.^(2,12,33) Em 2004, também Banchs e Trope publicaram um artigo descrevendo o tratamento de um dente imaturo através da revascularização.^(2,5) Em 2005, Windley *et al.* realçou que é possível a revascularização de dentes imaturos com processo apical, se houver desinfecção, introdução de uma matriz no canal radicular, e se o selamento da cavidade de acesso impedir a penetração bacteriana.⁽³²⁾ Em 2007, Murray *et al.* defenderam como protocolo de regeneração endodôntica, uma cuidada instrumentação mecânica, seguida de irrigação com NaOCl, aplicação de medicação intracanal e, numa sessão subsequente a realização de ligeira instrumentação e irrigação, seguida da provocação de sangramento ou utilização de um *scaffold* e fecho com MTA na porção coronal.⁽²⁵⁾

O termo mais adequado para a técnica que permite a regeneração da polpa tem sido controverso. O termo utilizado inicialmente foi revascularização, posteriormente considerou-se que o mais adequado seria regeneração endodôntica, e na atualidade o termo mais aceite é revitalização. Considera-se que revascularização é a restituição do fornecimento vascular em DPIPN.^(11,31) Os procedimentos endodônticos regenerativos (PER) baseiam-se na biologia e visam substituir células e tecidos duros danificados da raiz.^(12,22,25,30,31,34) Por seu lado a revitalização é o crescimento de um tecido tipo "polpa" após indução de um influxo de células-tronco da papila apical para o canal radicular.^(17,31)

Esta técnica inicia-se com uma instrumentação mínima, ou preferencialmente nenhuma do canal radicular para prevenir a fratura das paredes radiculares finas.^(7,14,16,17,31,35)

Para ocorrer regeneração endodôntica é necessário que os canais estejam isentos de infeção.^(13,18,35-37) Para tal, faz-se a sua desinfecção em dois passos, irrigação seguida de medicação intracanal.^(14,16,17,25,38,39) Para a irrigação existem diversos materiais (NaOCl, peróxido de hidrogénio (H₂O₂), clorexidina (CHX), solução salina, ácido etileno diamina tetra acético (EDTA)) em várias concentrações.^(7,12,29,31,40,41) Como medicação intracanal também estão descritos vários antibióticos e dosagens, e mais recentemente o Ca(OH)₂.^(7,12-14,16,31,33,36,37,39,42,43) No passado foram utilizados outros produtos, como é o caso do formocresol que atualmente está completamente contraindicado.⁽⁴³⁾ Mas, para que a viabilidade das células-tronco e a libertação de fatores de

crescimento sejam possíveis, recomendações recentes referem que o NaOCl e os antibióticos têm de ser utilizados em baixas concentrações.^(35-37,40-42)

Após a desinfecção tenta-se a formação de CS, ou na ausência da sua formação utiliza-se outro *scaffold*.^(5,7,10-12,16-19,26,29,31,38,44-46) Existem três elementos chave para ocorrer a regeneração pulpar: fatores de crescimento responsáveis pela regulação de processos celulares e estimulação da cicatrização, células-tronco autógenas, e *Scaffolds*, uma rede tridimensional que suporta a regeneração tecidual.^(7,13,22,26,37,45,47-52) Por seu lado, os *scaffolds* ao serem colocados no canal radicular fornecem fatores de crescimento e células-tronco.^(45,51,52) De especial interesse são as células-tronco da papila apical (SCAP) que estão implicadas no desenvolvimento de DPIP.N.^(7,25,40,41,53,54)

Para finalizar, é necessário selar o canal radicular com a colocação de MTA.^(5,7,17,29,33) E, realizar uma restauração coronal capaz de evitar a infiltração bacteriana.^(5,7,17,31,33,38,39)

Esta técnica apresenta vantagens e desvantagens quando comparada com as técnicas tradicionais de apexificação. Uma desvantagem frequente é a coloração da coroa, também podem ocorrer reações alérgicas, desenvolvimento de resistência bacteriana, e desmineralização da dentina radicular.^(7,14,20,38,55) As vantagens são várias, a manutenção ou restauração da vitalidade pulpar, da resposta imunológica, a perceção da dor, a raiz menos propensa a fratura, a formação de dentina reacionária, a maturação da raiz, a reparação dos tecidos perirradiculares, e o fato de ser uma técnica simples necessitando de poucas consultas.^(9,23,25,27,38,46,50,56,57)

2.Objetivos

Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão sistemática sobre a regeneração endodôntica em DPIP.N, para sistematizar o conhecimento sobre técnicas, procedimentos e materiais a utilizar no tratamento endodôntico regenerativo.

O objetivo principal desta revisão é validar os protocolos existentes de acordo com os conhecimentos científicos atuais.

Os objetivos secundários são: compreender a biologia subjacentes a esta técnica, discutir as reações adversas dos materiais utilizados, avaliar o sucesso dos procedimentos de regeneração endodôntica e perceber o seu potencial de aplicação na prática clínica.

3. Metodologia

A pesquisa bibliográfica foi realizada entre os dias 10 de abril e 11 de julho de 2017, tendo recorrido às bases de dados "Pubmed" e "EBSCO". A pesquisa foi efetuada para artigos em inglês, entre os anos 2000 e 2017, recorrendo às palavras-chave "regenerative endodontics", "revascularization", "stem cells", "immature teeth" e "triple antibiotic paste".

Para cada uma das palavras-chave, a pesquisa foi efetuada para diferentes tipos de artigos, nomeadamente para artigos de relatos de caso, ensaios clínicos, estudos comparativos, meta-análise, revisão e revisão sistemática.

Os artigos foram selecionados de acordo os critérios de inclusão:

- Artigos publicados a partir do ano 2000, inclusive;
- Artigos escritos em inglês;
- Artigos que abordam a temática da revascularização, regeneração endodôntica e revitalização;
- Artigos que falam em desinfecção intracanal em procedimentos endodônticos regenerativos;
- Artigos que referem as reações adversas da terapia endodôntica regenerativa;
- Artigos que dão ênfase à engenharia de tecidos, principalmente células-tronco, *scaffolds* e fatores de crescimento.

Como critérios de exclusão foram definidos os seguintes:

- Artigos anteriores ao ano 2000;
- Artigos que se focam no método de apexificação.

4. Resultados/Discussão

A pesquisa efetuada na base de dados "Pubmed" obteve 325 563 artigos na sua totalidade, dos quais 258 733 foram publicados entre o ano 2000 e 2017. Na base de dados "EBSCO" a pesquisa totalizou 286 753 artigos, sendo que 233 155 artigos foram publicados entre o ano 2000 e 2017. Após exclusão pelo título/resumo foram selecionados 129 artigos. Após exclusão por impossibilidade de abertura ou efetuar *download* foram selecionados 94 artigos. E após remoção dos duplicados foram selecionados manualmente 73 artigos, sendo que 46 destes foram selecionados na base de dados "Pubmed" e na "EBSCO" 27.

Na tabela 1 pode-se visualizar o número de artigos pesquisados e selecionados manualmente para a elaboração desta revisão narrativa.

Tabela 1 – Número de artigos selecionados durante a pesquisa bibliográfica

Pubmed	Palavra – chave		"Regenerative endodontics"				
	Total de artigos: 501 Número de artigos de 2000 a 2017: 493						
	Relatos de caso	Total de artigos	53	Artigos selecionados manualmente	4	Artigos repetidos	0
						Artigos não repetidos	4
	Ensaio clínico	Total de artigos	8	Artigos selecionados manualmente	2	Artigos repetidos	0
						Artigos não repetidos	2
	Meta-análise	Total de artigos	2	Artigos selecionados manualmente	1	Artigos repetidos	0
						Artigos não repetidos	1
	Revisão	Total de artigos	108	Artigos selecionados manualmente	14	Artigos repetidos	2
						Artigos não repetidos	12
	Revisão sistemática	Total de artigos	12	Artigos selecionados manualmente	1	Artigos repetidos	0
						Artigos não repetidos	1
	Estudos comparativos	Total de artigos	51	Artigos selecionados manualmente	10	Artigos repetidos	3
						Artigos não repetidos	7
	Palavra – chave		"Revascularization"				
	Total de artigos: 49178 Número de artigos de 2000 a 2017: 33835						
	Relatos de caso	Total de artigos	3009	Artigos selecionados manualmente	7	Artigos repetidos	2
						Artigos não repetidos	5
	Ensaio clínico	Total de artigos	4260	Artigos selecionados manualmente	2	Artigos repetidos	1
						Artigos não repetidos	1
	Meta-análise	Total de artigos	829	Artigos selecionados manualmente	0	Artigos repetidos	0
						Artigos não repetidos	0
	Revisão	Total de artigos	5501	Artigos selecionados manualmente	9	Artigos repetidos	6
						Artigos não repetidos	3
	Revisão sistemática	Total de artigos	2090	Artigos selecionados manualmente	2	Artigos repetidos	1
						Artigos não repetidos	1
	Estudos comparativos	Total de artigos	6137	Artigos selecionados manualmente	3	Artigos repetidos	3
						Artigos não repetidos	0
	Palavra - chave		"Stem cells"				
	Total de artigos: 274487 Número de artigos de 2000 a 2017: 223343						
	Relatos de caso	Total de artigos	3323	Artigos selecionados manualmente	0	Artigos repetidos	0
					Artigos não repetidos	0	
Ensaio clínico	Total de artigos	3488	Artigos selecionados manualmente	0	Artigos repetidos	0	
					Artigos não repetidos	0	
Meta-análise	Total de artigos	244	Artigos selecionados manualmente	0	Artigos repetidos	0	
					Artigos não repetidos	0	
Revisão	Total de artigos	37587	Artigos selecionados manualmente	12	Artigos repetidos	7	
					Artigos não repetidos	5	
Revisão sistemática	Total de artigos	1562	Artigos selecionados manualmente	0	Artigos repetidos	0	
					Artigos não repetidos	0	
Estudos comparativos	Total de artigos	9730	Artigos selecionados manualmente	6	Artigos repetidos	5	
					Artigos não repetidos	1	
Palavra - chave		"Immature teeth"					
Total de artigos: 1245 Número de artigos de 2000 a 2017: 918							
Relatos de caso		207		8	Artigos repetidos	7	

EBSCO		Total de artigos	Artigos selecionados manualmente	Artigos não repetidos	1	
	Ensaio clínico	Total de artigos 26	Artigos selecionados manualmente 2	Artigos repetidos	2	
				Artigos não repetidos	0	
	Meta-análise	Total de artigos 2	Artigos selecionados manualmente 0	Artigos repetidos	0	
				Artigos não repetidos	0	
	Revisão	Total de artigos 101	Artigos selecionados manualmente 13	Artigos repetidos	12	
				Artigos não repetidos	1	
	Revisão sistemática	Total de artigos 19	Artigos selecionados manualmente 1	Artigos repetidos	1	
				Artigos não repetidos	0	
	Estudos comparativos	Total de artigos 97	Artigos selecionados manualmente 6	Artigos repetidos	6	
				Artigos não repetidos	0	
	Palavra - chave		"Triple antibiotic paste"			
	Total de artigos: 152 Número de artigos de 2000 a 2017: 144					
	Relatos de caso	Total de artigos 20	Artigos selecionados manualmente 2	Artigos repetidos	2	
				Artigos não repetidos	0	
	Ensaio clínico	Total de artigos 12	Artigos selecionados manualmente 1	Artigos repetidos	0	
				Artigos não repetidos	1	
	Meta-análise	Total de artigos 0	Artigos selecionados manualmente 0	Artigos repetidos	0	
				Artigos não repetidos	0	
	Revisão	Total de artigos 8	Artigos selecionados manualmente 3	Artigos repetidos	3	
			Artigos não repetidos	0		
Revisão sistemática	Total de artigos 4	Artigos selecionados manualmente 2	Artigos repetidos	2		
			Artigos não repetidos	0		
Estudos comparativos	Total de artigos 25	Artigos selecionados manualmente 4	Artigos repetidos	3		
			Artigos não repetidos	1		
Palavra - chave		"Regenerative endodontics"				
Total de artigos: 437 Número de artigos de 2000 a 2017: 437						
Relatos de caso	Total de artigos 284	Artigos selecionados manualmente 33	Artigos repetidos	22		
			Artigos não repetidos	11		
Ensaio clínico	Total de artigos 271	Artigos selecionados manualmente 29	Artigos repetidos	28		
			Artigos não repetidos	1		
Meta-análise	Total de artigos 271	Artigos selecionados manualmente 31	Artigos repetidos	31		
			Artigos não repetidos	0		
Revisão	Total de artigos 316	Artigos selecionados manualmente 32	Artigos repetidos	32		
			Artigos não repetidos	0		
Estudos comparativos	Total de artigos 287	Artigos selecionados manualmente 32	Artigos repetidos	32		
			Artigos não repetidos	0		
Palavra - chave		"Revascularization"				
Total de artigos: 56108 Número de artigos de 2000 a 2017: 40306						
Relatos de caso	Total de artigos 9245	Artigos selecionados manualmente 31	Artigos repetidos	27		
			Artigos não repetidos	4		
Ensaio clínico	Total de artigos 8183	Artigos selecionados manualmente 32	Artigos repetidos	32		
			Artigos não repetidos	0		
Meta-análise	Total de artigos 7069	Artigos selecionados manualmente 32	Artigos repetidos	32		
			Artigos não repetidos	0		

Revisão	Total de artigos	11729	Artigos selecionados manualmente	32	Artigos repetidos	32
					Artigos não repetidos	0
Estudos comparativos	Total de artigos	12420	Artigos selecionados manualmente	32	Artigos repetidos	32
					Artigos não repetidos	0
Palavra - chave		"Stem cells"				
Total de artigos: 228801 Número de artigos de 2000 a 2017: 191166						
Relatos de caso	Total de artigos	17693	Artigos selecionados manualmente	27	Artigos repetidos	21
					Artigos não repetidos	6
Ensaio clínico	Total de artigos	17341	Artigos selecionados manualmente	27	Artigos repetidos	27
					Artigos não repetidos	0
Meta-análise	Total de artigos	16290	Artigos selecionados manualmente	24	Artigos repetidos	24
					Artigos não repetidos	0
Revisão	Total de artigos	47918	Artigos selecionados manualmente	29	Artigos repetidos	29
					Artigos não repetidos	0
Estudos comparativos	Total de artigos	23349	Artigos selecionados manualmente	26	Artigos repetidos	26
					Artigos não repetidos	0
Palavra - chave		"Immature teeth"				
Total de artigos: 1152 Número de artigos de 2000 a 2017: 991						
Relatos de caso	Total de artigos	568	Artigos selecionados manualmente	38	Artigos repetidos	35
					Artigos não repetidos	3
Ensaio clínico	Total de artigos	482	Artigos selecionados manualmente	37	Artigos repetidos	37
					Artigos não repetidos	0
Meta-análise	Total de artigos	476	Artigos selecionados manualmente	38	Artigos repetidos	38
					Artigos não repetidos	0
Revisão	Total de artigos	556	Artigos selecionados manualmente	39	Artigos repetidos	39
					Artigos não repetidos	0
Estudos comparativos	Total de artigos	531	Artigos selecionados manualmente	38	Artigos repetidos	38
					Artigos não repetidos	0
Palavra - chave		"Triple antibiotic paste"				
Total de artigos: 255 Número de artigos de 2000 a 2017: 255						
Relatos de caso	Total de artigos	137	Artigos selecionados manualmente	16	Artigos repetidos	14
					Artigos não repetidos	2
Ensaio clínico	Total de artigos	122	Artigos selecionados manualmente	16	Artigos repetidos	16
					Artigos não repetidos	0
Meta-análise	Total de artigos	122	Artigos selecionados manualmente	15	Artigos repetidos	15
					Artigos não repetidos	0
Revisão	Total de artigos	128	Artigos selecionados manualmente	16	Artigos repetidos	16
					Artigos não repetidos	0
Estudos comparativos	Total de artigos	145	Artigos selecionados manualmente	15	Artigos repetidos	15
					Artigos não repetidos	0
Total de artigos selecionados						73

O dente jovem tem um ápice aberto, com um grande diâmetro de abertura apical e comprimento e espessura reduzidos.^(1,6) Os dentes imaturos apresentam maior probabilidade de regeneração

em pacientes jovens com polpa necrótica, tendo ou não patologia apical, e em dentes com um ápice aberto superior ou igual a 1mm, desde que seja possível restaurar a coroa.^(1,12,17,21,30,31,44,56,58)

Para que a revascularização seja possível é preciso respeitar alguns parâmetros. Primeiro, o canal tem de ser desinfetado e remover o tecido necrótico, pois só assim é possível remover as bactérias, que impedem a proliferação de tecido saudável.^(1–3,6,7,10–12,15,20–22,25,28,30,31,33,39,49,56,57,59–65) Segundo, a aplicação de uma matriz no interior dos canais radiculares que permite o crescimento de tecido vital novo.^(1,10–12,15,21,25,28,30,31,33,39,49,50,56,57,61,62,64,65) Terceiro, o selamento coronal no final de cada tratamento deve impedir a penetração de bactérias para o espaço pulpar mantendo a assepsia.^(3,7,10–12,15,21,25,39,56,57,59,61,62,64,65)

Ao seguir estes parâmetros é possível reverter a inflamação, e também tratar a periodontite apical, abscesso e fístula quando presentes.^(11,17,19,25,27,28,30,33,39,49,54,56–58,60,62,65) Mesmo perante estes quadros clínicos verifica-se espessamento das paredes do canal radicular, fechamento apical, formação de novos tecidos no espaço da polpa, cura da lesão periapical, ausência de dor e reabsorção radicular, bem como uma resposta positiva aos testes de sensibilidade pulpar em algumas situações.^(11,17,19,25,27,28,30,33,39,49,54,56–58,60,62,65)

Alguns dentes cariados, sujeitos a traumatismos, e dentes que apresentam *dens invaginatus* e *dens evaginatus* apresentam indicação para a realização de PER.^(28,56) Por outro lado, dentes avulsionados imediatamente após a reimplantação, dentes que sofreram uma luxação recente, dentes extensamente destruídos, nos quais é impossível colocar isolamento absoluto, e doentes com classificação da condição física – ASA III ou superior, estão contraindicados.⁽¹⁷⁾

Nas bases de dados é possível encontrar casos clínicos sobre revascularização/PER/revitalização em DPIP. A tabela 2 resume os casos selecionados para a realização desta revisão. E a tabela 3 resume os resultados obtidos após o tratamento efetuado nesses mesmos casos.

Tabela 2 – Características dos casos selecionados

Autor	Idade	Género	Dente	Diagnóstico	Tratamento
Banchs et al (2004) ⁽⁵⁷⁾	11	Masculino	45	Sem indicação	<i>1ª Consulta:</i> Cavidade de acesso. Irrigação com 20ml de NaOCl 5,25% e 10ml de <i>Peridex</i> . Aplicação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com um lentulo a uma profundidade de 8 mm. Restauração com 4 mm de <i>Cavit</i> TM . <i>2ª Consulta (após 26 dias):</i> Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com um explorador, interrompido 3 mm abaixo da junção esmalte-cimento (JEC) e coagulação durante 15 min. Colocação de MTA sobre o coágulo sanguíneo, seguido de uma bola de algodão húmida e <i>Cavit</i> TM . <i>3ª Consulta (após 2 semanas):</i> substituição do <i>Cavit</i> TM e da bola de algodão por uma restauração com resina composta.
Thibodeau et al (2007) ⁽⁴⁴⁾	9	Masculino	11	Polpa necrótica e abscesso apical agudo.	História de trauma dentária há 2 anos, tratado com pulpotomia de Cvek aproximadamente 48h após o acidente. <i>1ª Consulta:</i> Incisão para drenagem. Desinfecção do dente com betadine. Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com

					NaOCl 1,25%. Aplicação de metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor com um lentulo e compactação com ponta de papel estéril. Colocação de bola de algodão, seguido de restauração com material restaurador intermediário (IRM). <i>2ª Consulta (após 11 semanas):</i> Desinfecção com betadine. Anestesia local. Isolamento absoluto. Irrigação com 10 ml de NaOCl 1,25% e 10 ml de água estéril. Sem instrumentação. Sangramento provocado com uma lima endodôntica e coagulação durante 15 min abaixo da JEC. MTA branco. Bola de algodão humedecida com água estéril. Após 1h remoção do algodão e restaurado com resina composta.
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	10	Feminino	20 (35)	Sem indicação	<i>1ª Consulta:</i> Diagnóstico. Restauração com resina composta pré-tratamento. <i>2ª Consulta (após 1 semana):</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com NaOCl 2,5% por 30 min. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. <i>3ª Consulta (após 1 semana):</i> Irrigação lenta com 10 ml de NaOCl 2,5% por 15 min. Sangramento provocado com uma lima 30K, e coagulação por 15 min. Seguido de MTA, bola de algodão humedecida e <i>Cavition</i> . <i>4ª Consulta (após 2 semanas):</i> <i>Cavition</i> e bola de algodão substituído por resina composta.
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	9	Feminino	20 (35)	Sem indicação	<i>1ª Consulta:</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com NaOCl 2,5% por 30 min. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com um lentulo. <i>2ª Consulta (após 1 semana):</i> Irrigação lenta com 10 ml de NaOCl 2,5%. Sangramento provocado com uma lima 30K, e coagulação durante 15 min. Seguido de MTA. <i>3ª Consulta (após 2 semanas):</i> <i>Cavition</i> e bola de algodão substituído por resina composta.
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	14	Feminino	29 (45)	Sem indicação	<i>1ª Consulta:</i> Isolamento. Cavidade de acesso. Irrigação com NaOCl 2,5% por 30 min. Colocação de Ca(OH) ₂ aquoso. <i>2ª Consulta (após 1 semana):</i> Irrigação lenta com 10 ml de NaOCl 2,5%. Sangramento provocado com uma lima 30K, e coagulação durante 15 min. Seguido de MTA. <i>3ª Consulta (após 3 semanas):</i> <i>Cavition</i> e bola de algodão substituído por resina composta.
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	10	Feminino	4 (15)	Sem indicação	<i>1ª Consulta:</i> Isolamento. Cavidade de acesso. Irrigação com NaOCl 2,5% por 30 min. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. <i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Isolamento absoluto. Irrigação lenta com 10 ml de NaOCl 2,5% por 15 min. Sangramento provocado com uma lima 30K não foi suficiente. Aplicação de <i>Collatape</i> ® seguido de MTA, bola de algodão húmida e <i>Cavition</i> . <i>3ª Consulta (após 1 mês):</i> <i>Cavition</i> e bola de algodão substituído por resina composta.
Reynolds et al (2008) ⁽³²⁾	11	Feminino	45	Necrose pulpar com periodontite perirradicular supurativa crônica	Apresentava tubérculo oclusal consistente com <i>dens evaginatus</i> . <i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação lenta com 20 ml de NaOCl 6%, 5 ml de solução salina e 10ml de gluconato de clorexidina 2,0%. Aplicação de ácido fosfórico 35% por 20s, lavagem, colocação de <i>bonding</i> e fotopolimerização 20s. Colocação de um projetor de canal radicular com uma lima 20K no acesso. O espaço entre dentina e projetor selado com compósito, e fotopolimerizado por 30s. Remoção do projetor. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com uma agulha 20G 2mm mais curta que o comprimento de trabalho (CT). Seguida de bola de algodão e <i>Cavit</i> ™. <i>2ª Consulta (após 1 mês):</i> observação. <i>3ª Consulta (após 4 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com NaOCl 6% com a ponta da agulha a menos 2 mm do CT. Sangramento provocado com uma lima 20K, 2mm após o CT. Hemorragia controlada abaixo do JEC com bola de algodão humedecida em solução salina estéril até formação do CS. Colocação de MTA cinzento, bola de algodão húmida e <i>Cavit</i> ™. <i>4ª Consulta (após 2 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração temporária e restauração com resina composta.
Reynolds et al (2008) ⁽³²⁾	11	Feminino	35	Necrose pulpar com periodontite perirradicular supurativa crônica	<i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 6% até 2 mm do CT. Seguido de bola de algodão e <i>Cavit</i> ™. <i>2ª Consulta (após 4 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Aplicação de ácido fosfórico 35% por 20s, lavagem, <i>bonding</i> e fotopolimerização 20s. Colocação de um projetor de canal radicular com uma lima 20K no acesso. Espaço entre dentina e projetor selado com compósito, e fotopolimerizado por 30s. Remoção do projetor. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com uma agulha 20G 2mm mais curta que o CT. Seguido de bola de algodão e <i>Cavit</i> ™.

					<p><i>3ª Consulta (após 6 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Irrigação com NaOCl 6% com a ponta da agulha a menos 2 mm do CT. Sangramento provocado com uma lima 20K, 2mm após o CT. Hemorragia controlada abaixo do JEC com bola de algodão humedecida em solução salina estéril até formação do CS. Seguido de MTA cinzento, bola de algodão húmida e <i>CaviF™</i>.</p> <p><i>4ª Consulta (após 2 semanas):</i> Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	13	Masculino	8 (11)	Necrose pulpar, periodontite apical assintomática	<p><i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.</p> <p><i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima manual e explorador endodôntico, sem êxito. Irrigação com 5 ml de NaOCl 5,25%. Restauração intermediária.</p> <p><i>3ª Consulta (após 1 semana):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado foi insuficiente. Irrigação com 5 ml de NaOCl 5,25%. Restauração temporária.</p> <p><i>4ª Consulta (após 2 meses):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima 80K. Coágulo formado 4 mm abaixo da JEC. Após 15 min, MTA branco, bola de algodão húmida e restauração temporária.</p> <p><i>5ª Consulta (após 18 dias):</i> Anestesia local. Remoção da restauração. Irrigação com 5 ml de NaOCl 5,25%. Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	13	Masculino	9 (21)	Necrose pulpar e abscesso crônico apical	<p><i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.</p> <p><i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima manual e explorador endodôntico, sem êxito. Irrigação com 5 ml de NaOCl 5,25%. Restauração intermediária.</p> <p><i>3ª Consulta (após 1 semana):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima 80K. Coágulo formado 4 mm abaixo da JEC. Após 15 min, MTA branco, bola de algodão húmida e restauração temporária.</p> <p><i>4ª Consulta (após 2 meses e 18 dias):</i> Anestesia local. Remoção da restauração. Irrigação com 5 ml de NaOCl 5,25%. Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	11	Masculino	29 (45)	Necrose pulpar e periodontite apical assintomática	<p><i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.</p> <p><i>2ª Consulta (após 34 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima. CS formado 3 mm abaixo da JEC, seguido de <i>CollaPlug®</i>, 3 mm de MTA branco, bola de algodão húmida e restauração temporária.</p> <p><i>3ª Consulta (após 1 semana):</i> Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	11	Masculino	20 (35)	Necrose pulpar e abscesso apical crônico	<p><i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.</p> <p><i>2ª Consulta (após 34 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima. CS formado 3 mm abaixo da JEC, seguido de <i>CollaPlug®</i>, 3 mm de MTA branco, bola de algodão húmida, restauração temporária.</p> <p><i>3ª Consulta (após 1 semana):</i> Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	6	Feminino	8 (11)	Necrose pulpar e periodontite apical assintomática	<p>História de avulsão dos dentes D (52), 8 (11), 9 (12) e G (62), 6 meses anteriormente, com reimplantação dos dentes 8 (11) e 9 (12).</p> <p><i>1ª Consulta:</i> triagem.</p> <p><i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. Restauração temporária.</p> <p><i>3ª Consulta (após 2 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima K, seguido de <i>CollaPlug®</i> MTA branco, bola de algodão húmida, restauração temporária.</p> <p><i>4ª Consulta (após 10 dias):</i> Restauração com resina composta.</p>
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	6	Feminino	9 (21)	Necrose pulpar e periodontite apical assintomática	<p>História de avulsão dos dentes D (52), 8 (11), 9 (12) e G (62), 6 meses anteriormente, com reimplantação dos dentes 8 (11) e 9 (12).</p> <p><i>1ª Consulta:</i> triagem.</p> <p><i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%, 20 ml de solução salina, 10 ml de CHX 0,12%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. Restauração temporária.</p>

					<i>3ª Consulta (após 2 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima K, seguido de <i>CollaPlug®</i> , MTA branco, bola de algodão húmida, restauração temporária.
Torabinejad et al (2011) ⁽²¹⁾	11	Masculino	4 (15)	Necrose pulpar e periodontite apical sintomática	História de avulsão do dente 4 (15) e reimplantação imediata há 1 mês. <i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Remoção de polpa necrótica com broca. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com porta amálgama e <i>plugger</i> endodôntico. <i>Cavi™</i> . <i>2ª Consulta (após 22 dias):</i> Colheita de 20 ml de sangue para PRP. Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração temporária. Irrigação salina estéril. Preparação de Plasma rico em plaquetas (PRP): <i>SmartPreP2 APC</i> + concentrado de plaquetas autólogas + pacote de procedimentos com <i>Harvest SmartPreP2 Platelet Concentrate System</i> . Injetado imediatamente até ao nível da JEC, e coagulação por 5 min, seguido de 3 mm de MTA cinzento, bola de algodão húmida, <i>Cavi™</i> . <i>3ª Consulta (após 3 dias):</i> Isolamento absoluto. Remoção de bola de algodão húmida e <i>Cavi™</i> . Aplicação de 2 mm de <i>Cavi™</i> e restauração de amálgama.
Nosrat et al (2011) ⁽⁷⁾	9	Masculino	36	Necrose pulpar e periodontite apical sintomática	<i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração e cárie. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25% por 20 min. Canais mesiais aumentados com <i>gates glidden 3</i> . Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com lima 25K com menos 3 mm que o comprimento radiograficamente estimado. <i>Cavi™</i> . <i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima 40K no canal distal e lima 20k nos canais mesiais. Após 10 min mistura de pó e líquido CEM, e colocação nos canais com porta amálgama e compactado com bola de algodão humedecida. Seguido de bola de algodão humedecida e <i>Cavi™</i> . <i>3ª Consulta (após 1 dia):</i> Remoção da restauração. Colocação de 2 mm de CIV, seguido de restauração de amálgama.
Nosrat et al (2011) ⁽⁷⁾	8	Feminino	36	Necrose pulpar com abscesso apical crônico	<i>1ª Consulta:</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25% por 20 min. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. <i>Cavi™</i> . <i>2ª Consulta (após 3 semanas):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração temporária. Irrigação com 10 ml de NaOCl 5,25%. Sangramento provocado com uma lima 40K, apenas ocorreu no canal distal. Com uma seringa calibre 27 foi retirado sangue do canal distal para os mesiais. Agitação do sangue com uma lima 15K nos canais mesiais. Coagulação por 10 min. CEM e <i>Cavi™</i> . <i>3ª Consulta (após 1 dia):</i> Remoção da restauração. Colocação de 2 mm de CIV e restauração temporária. Encaminhada para realização de restauração coronal com coroa de aço inoxidável.
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	10	Masculino	11	Abscesso periapical agudo e necrose pulpar	História de fratura dos dentes 11 e 21 há 3 anos. <i>1ª Consulta:</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com solução salina. Instrumentação mecânica mínima com lima 60H. Irrigação com 20 ml de NaOCl 2,5%. Colocação de pasta antibiótica tripla (TAP) com lentulo 30. IRM. <i>2ª Consulta (após 4 semanas):</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Anestesia local. Sangramento provocado com uma lima endodôntica com mais 2 mm que o CT. Bola de algodão seca inserida 3-4 mm no canal, durante coagulação por 5-7 min.
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	10	Masculino	21	Abscesso periapical agudo e necrose pulpar	História de fratura dos dentes 11 e 21 há 3 anos. <i>1ª Consulta:</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Irrigação com solução salina. Instrumentação mecânica mínima com lima 60H. Irrigação com 20 ml de NaOCl 2,5%. Colocação de TAP com lentulo 30. IRM. <i>2ª Consulta (após 4 semanas):</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Anestesia local. Sangramento provocado com uma lima endodôntica com mais 2 mm que o CT. Bola de algodão seca inserida 3-4 mm no canal, durante coagulação por 5-7 min. Preparação de PRP: Colheita de 8,5 ml de sangue. Colocado num tubo com dextrose citrato de ácido e centrifugado. O PRP foi embebido numa esponja de colagénio estéril, introduzido no canal com um alicate de algodão e transportado para o terço médio. Restauração com CIV modificado com resina.
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	23	Masculino	11	Necrose pulpar e abscesso apical crônico	História de trauma há 15 anos. Revascularização sem PRP.
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	23	Masculino	21	Necrose pulpar e	História de trauma há 15 anos. Revascularização com PRP.

				abcesso apical crônico	
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	13	Feminino	11	Abcesso crônico	Revascularização sem PRP.
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	13	Feminino	21	Abcesso crônico	Revascularização com PRP.
Hargreaves et al (2014) ⁽⁵⁸⁾	9	Masculino	8 (11)	Necrose pulpar e abcesso apical agudo	História de avulsão do dente 6 (62), luxação lateral dos dentes 7 (12), 8 (11) e 9 (21), fratura da coroa do dente 8 (11). <i>1ª Consulta:</i> Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Anestesia local. Instrumentação mecânica. Irrigação com NaOCl 1,5% e EDTA 17%. Aplicação de <i>prime e bond</i> no canal. Colocação de pasta antibiótica dupla (DAP). <i>Cavi</i> TM . <i>2ª Consulta (após 28-30 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração temporária. Irrigação com EDTA 17%. Sangramento provocado. Colocação de <i>Collatape</i> ® 4 a 5 mm abaixo do nível da JEC, seguido de MTA, CIV e <i>Built-It@ light cure</i> .
Sachdeva et al (2015) ⁽²⁵⁾	16	Masculino	22	Necrose pulpar e periodontite apical sintomática	História de trauma há 8 anos. <i>1ª Consulta:</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Cavidade de acesso. Remoção de polpa necrótica com limas H. irrigação com solução salina estéril. Abertura coronal dos canais com <i>Gates Glidden Drills</i> 2 e 3. Irrigação com NaOCl 5,25% por 20 min e solução salina estéril. Colocação de metronidazol, ciprofloxacina e minociclina com lentulo com o CT. <i>Cavi</i> TM . <i>2ª Consulta (após 28 dias):</i> Anestesia local. Isolamento absoluto. Remoção da restauração temporária. Irrigação com 20 ml de solução salina estéril. Preparação de PRP: Colheita de 10 ml de sangue. Colocado num tubo com dextrose citrato de ácido e centrifugado. Injetado no canal até ao nível da JEC. Colocação de 3 mm de MTA branco com o MTA <i>Endo Carrier</i> sobre o PRP. Seguido de bola de algodão humedecida e <i>Cavi</i> TM . <i>3ª Consulta (após 2 dias):</i> Isolamento absoluto. Substituição do <i>Cavi</i> TM e da bola de algodão, por 2 mm de CIV seguido de resina composta.

Tabela 3 – Resultados obtidos nos casos apresentados na Tabela 2

Autor	Idade	Gênero	Dente	Período de seguimento	Tecido no canal	Cura periapical	Espessamento das paredes radiculares	Fecho do ápice	Vitalidade pós-tratamento
Banchs et al (2004) ⁽⁵⁷⁾	11	Masculino	45	2 Anos	Sem indicação	Sim	Sim	Sim	Resposta positiva
Thibodeau et al (2007) ⁽⁴⁴⁾	9	Masculino	11	1 Ano	Calcificação do espaço do canal	Sim	Sim	Sim	Resposta negativa
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	10	Feminino	20 (35)	24 Meses	Calcificação	Sim	Sim	Sem indicação	Sem indicação
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	9	Feminino	20 (35)	24 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Sim	Sem indicação
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	14	Feminino	29 (45)	1 Ano	Sem indicação	Radiolucência perirradicular muito reduzida	Sem indicação	Sem indicação	Sem indicação
Jung et al (2008) ⁽²⁸⁾	10	Feminino	4 (15)	17 Meses	Sem indicação	Sim	Sem indicação	Sim	Sem indicação
Reynolds et al (2008) ⁽³²⁾	11	Feminino	45	18 Meses	Sem indicação	Sim	Maturação da dentina	Desenvolvimento radicular significativo	Resposta positiva
Reynolds et al (2008) ⁽³²⁾	11	Feminino	35	18 Meses	Sem indicação	Sim	Maturação da dentina	Desenvolvimento radicular significativo	Resposta positiva
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	13	Masculino	8 (11)	1 Ano	Sem indicação	Sim	Não	Não	Resposta negativa
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	13	Masculino	9 (21)	1 Ano	Sem indicação	Sim	Sim	Não	Resposta negativa
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	11	Masculino	29 (45)	1 Ano	Sem indicação	Sim	Sim	Aumento do comprimento da raiz	Resposta positiva

Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	11	Masculino	20 (35)	1 Ano	Sem indicação	Sim	Sim	Aumento do comprimento da raiz e formação de barreira apical	Resposta positiva
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	6	Feminino	8 (11)	6 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Aumento do comprimento da raiz e formação de barreira apical	Resposta negativa
Petrino et al (2010) ⁽⁵⁾	6	Feminino	9 (21)	6 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Aumento do comprimento da raiz	Resposta negativa
Torabinejad et al (2011) ⁽²¹⁾	11	Masculino	4 (15)	12 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Sim	Resposta positiva
Nosrat et al (2011) ⁽⁷⁾	9	Masculino	36	18 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Apenas a raiz distal	Resposta negativa
Nosrat et al (2011) ⁽⁷⁾	8	Feminino	36	15 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Sim	Resposta negativa
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	10	Masculino	11	1 Ano	Sem indicação	Bom	Satisfatória	Satisfatório	Sem indicação
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	10	Masculino	21	1 Ano	Sem indicação	Excelente	Bom	Excelente	Sem indicação
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	23	Masculino	11	1 Ano	Sem indicação	Bom	Satisfatório	Satisfatório	Sem indicação
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	23	Masculino	21	1 Ano	Sem indicação	Excelente	Bom	Satisfatório	Sem indicação
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	13	Feminino	11	1 Ano	Sem indicação	Bom	Satisfatório	Satisfatório	Sem indicação
Jadhav et al (2013) ⁽¹⁰⁾	13	Feminino	21	1 Ano	Sem indicação	Bom	Bom	Satisfatório	Sem indicação
Hargreaves et al (2014) ⁽⁵⁸⁾	9	Masculino	8 (11)	6 Meses	Sem indicação	Sem indicação	Sim	Aumento do comprimento da raiz	Resposta positiva
Sachdeva et al (2015) ⁽²⁵⁾	16	Masculino	22	36 Meses	Sem indicação	Sim	Sim	Sim	Resposta positiva tardia

Da análise das tabelas é possível observar que dos 5 casos clínicos, em que foi utilizado PRP, ocorreu para todos cura periapical, espessamento das paredes radiculares e fecho do ápice. Em dois desses casos, há indicação dos resultados obtidos para os testes de sensibilidade, sendo positiva.

O CS foi utilizado como *scaffold* em 22 casos, em dois dos quais ocorreu calcificação do canal radicular, em quase todos à indicação de cura periapical e espessamento radicular. Havendo apenas uma exceção em que, ao fim de um ano de *follow-up*, não houve espessamento radicular. O fecho do ápice não ocorreu para todos os casos, mas há referência ao aumento do comprimento

da raiz. Havendo duas exceções, em que não houve aumento do comprimento da raiz, ao fim de um ano de *follow-up*. Destes 22 casos apenas oito referem testes de sensibilidade positivos.

4.1.Referente aos Irrigantes

O desbridamento químico é geralmente o primeiro passo, para a desinfecção dos canais radiculares em DPIPN, que vão ser sujeitos a PER.^(22,40) Isto porque, as suas paredes radiculares são muito finas, podendo fraturar com a instrumentação mecânica, e pode haver remoção de tecido vital quando presente.^(22,40,56) Na atualidade existem vários irrigantes para uso em PER, mas nenhum deles é considerado ideal. O irrigante ideal seria antibacteriano, e permitiria 100% da vitalidade das células-tronco.⁽³¹⁾ Os pesquisadores ao longo dos anos têm testado os irrigantes disponíveis em várias concentrações e combinações, no sentido de se aproximarem do irrigante ideal, no entanto este ainda não foi descoberto.

A CHX é antimicrobiana, e foi defendida por alguns clínicos após o NaOCl, por não dissolver os tecidos e por ter efeito de substantividade, no entanto, é tóxica para as células, interferindo na fixação de células-tronco da polpa dentária (DPSC) e células-tronco de dentes decíduos esfoliados (SHED).^(7,12,16,41,48,56,65,66)

A solução salina é biocompatível, não promove dissolução antimicrobiana e tecidual, é uma boa opção após NaOCl e CHX para promover a aderência de DPSC às paredes do canal radicular.⁽⁶⁶⁾ O seu uso entre NaOCl e CHX, evita a formação de um precipitado tóxico para as células.⁽³¹⁾

O NaOCl é o irrigante mais utilizado, pelo efeito antimicrobiano e de dissolução de tecidos, no entanto é tóxico para as células-tronco, diminuindo a sua ligação à dentina.^(12,16,22,40,48,56,65,66) O NaOCl em altas concentrações impede a diferenciação das células-tronco em células tipo odontoblastos e, há o aparecimento de células clásticas para a dentina.^(40,48,58,65) A irrigação com NaOCl 0,5, 1,5 e 3% não são as ideais mas são as que permitem maior sobrevivência celular.^(31,40,56,65) Alguns pesquisadores também conseguiram demonstrar a eficácia do NaOCl em baixas concentrações na erradicação do biofilme de *Enterococcus faecalis*.^(35,56)

Com o EDTA 17% sozinho ou após o NaOCl, à remoção de *smear layer*, e as SCAP, DPSC e SHED ligam-se à dentina e diferenciam-se em odontoblastos, o que permite o fortalecimento das paredes radiculares.^(12,29,41,48,58,64,66) O EDTA também solubiliza fatores de crescimento, em concentração suficiente para promover a sobrevivência, proliferação e diferenciação das células-tronco.^(40,56) O EDTA reverte parcialmente os efeitos tóxicos do NaOCl em concentrações elevadas sobre as células-tronco, e totalmente quando em concentrações mais baixas.^(40,48)

Os clínicos também referem a importância do método de irrigação para evitar a extrusão periapical e aumentar a eficiência da irrigação, mencionam que pode ser útil a ativação ultrassônica passiva, ou o sistema *EndoVac*, ou por pressão negativa ou o uso de agulhas com aberturas laterais e com extremidade fechada.^(12,31,56)

Não existe um protocolo de irrigação definido, como se pode visualizar na tabela com as características dos casos clínicos selecionados, em que cada clínico utilizou um protocolo diferente. Mesmo entre a Associação Americana de Endodontia (AAE) e a Sociedade Europeia de Endodontologia (ESE) não existe consenso. Para a AAE na primeira consulta, a irrigação é realizada lentamente com 20 ml de NaOCl 1,5%, com um sistema de irrigação que previne a extrusão periapical.⁽¹⁵⁾ Na segunda consulta, a irrigação é efetuada com 20 ml de EDTA 17%.⁽¹⁵⁾ Para a ESE, na primeira consulta irrigação inicia-se com 20 ml de NaOCl 1,5-3% por 5 min, com uma agulha com aberturas laterais, posicionada 2 mm acima do ápex.⁽¹⁷⁾ Seguida de 5 ml de solução fisiológica estéril, e conclui com 20 ml de EDTA 17%.⁽¹⁷⁾ Na segunda consulta procede-se à irrigação com 20 ml de EDTA 17% por 5 min, seguida de solução salina fisiológica estéril por 5 min, utilizando a mesma técnica.⁽¹⁷⁾

4.2.Referente à Medicação Intracanal

A medicação intracanal é fundamental para o controlo da infeção polimicrobiana uma vez que, apenas com a irrigação não é possível desinfetar os canais radiculares, nos dentes que vão ser sujeitos a PER.^(1,11,20,30,33,43,49) A infeção dos canais radiculares compreende bactérias aeróbios e anaeróbios, sendo impossível remover o biofilme com um único antibiótico, mas possível com uma combinação de antibióticos ou com pasta de Ca(OH)_2 .^(1,2,8,19,39,65)

Vários pesquisadores conseguiram demonstrar a eficácia de combinações de antibióticos na desinfecção dos canais radiculares.^(6,7,25,33,36,44,57,59) No entanto, a concentração ideal de uma combinação de antibióticos é aquela que elimina bactérias e é inócua para as células-tronco.⁽²²⁾ As combinações de antibióticos com concentrações de 0,1 mg/ml ou 0,01 mg/ml quando utilizados por várias semanas a meses têm uma toxicidade muito reduzida para SCAP, e permitem eliminar o biofilme, mas concentrações mais elevadas são citotóxicas para as células-tronco.⁽²²⁾ A DAP, formada por metronidazol e ciprofloxacina tem efeito antibacteriano residual superior ao da TAP, formada por metronidazol, ciprofloxacina e minociclina, o que significa que ciprofloxacina e metronidazol se ligam de uma forma mais eficiente à dentina.⁽⁴²⁾ Por outro lado, as pastas antibióticas penetram nas camadas profundas dos túbulos dentinários, facilitando a coloração

por parte da minociclina e com a irrigação não é possível remover 80% da TAP residual dos canalículos dentinários.⁽³⁷⁾ As combinações de antibióticos podem apresentar desvantagens, nomeadamente a diminuição da microdureza da dentina e resistência à fratura, a desmineralização, pode surgir resistência bacteriana, coloração, reação alérgica, sensibilidade e pode ser citotóxico.^(11,12,14,37,55,60)

A coloração dentária induzida pela minociclina representa verdadeiramente um problema quando a estética está em causa, no entanto pode-se resolver este problema optando pela utilização de DAP ou substituindo a minociclina por outro antibiótico (MTAP), ou optando pelo uso de pasta de Ca(OH)_2 , ou selando os túbulos dentinários com *bonding* ou resina composta.^(5,8,11,25,31,37,55) A minociclina pode ser substituída por cefaclor, amoxicilina, clindamicina, tetraciclina, cefroxadina, fosfomicina ou rokitamicina.^(6,8,11,12,16)

O Ca(OH)_2 é antimicrobiano, dissolve tecido necrótico, impede a proliferação de bactérias residuais, previne a reinfecção canalar induz o fecho do ápex, e permite a sobrevivência e a proliferação de DPSC, SCAP e células-tronco do ligamento periodontal (PDLSC).^(12,35,37,43) O Ca(OH)_2 ao ser utilizado por uma semana demonstrou bons resultados na erradicação de bactérias.⁽³⁵⁾ Ao contrário do que acontece com as combinações de antibióticos, o Ca(OH)_2 é quase totalmente removido com irrigação, e o que permanece na dentina encontra-se superficialmente.⁽³⁷⁾ O Ca(OH)_2 é uma boa alternativa, para os casos em que ocorre sensibilidade aos antibióticos.⁽¹²⁾

Após a irrigação, o canal deve ser seco para se proceder à aplicação de um medicamento intracanal.⁽¹²⁾ Podem ser aplicados com lentulo, transportador tipo seringa ou um posicionador micro-apical.⁽³¹⁾ O Ca(OH)_2 deve ser acondicionado com uma bola de algodão húmida até à junção do terço coronal e médio, e o TAP até menos 1mm do ápex.⁽¹²⁾

De acordo com os artigos científicos não há consenso entre os clínicos no que se refere à medicação intracanal a utilizar nos PER. Nos casos clínicos selecionados para esta revisão sistemática, os clínicos optaram por utilizar maioritariamente TAP, havendo um caso clínico em que foi utilizado Ca(OH)_2 aquoso, dois que optaram por DAP e um caso que utilizou MTAP. Na atualidade as recomendações da AAE, mencionam que na primeira consulta pode-se optar por utilizar Ca(OH)_2 ou TAP.⁽¹⁵⁾ Se a escolha recair sobre TAP, é necessário aplicar *bonding* na câmara pulpar, e misturar ciprofloxacina, metronidazol e minociclina numa proporção de 1:1:1 até se obter uma concentração total de 0,1 mg/ml, e ao ser aplicada deve permanecer abaixo da JEC.⁽¹⁵⁾ De acordo com a ESE, numa primeira consulta deve se inserir homogeneamente Ca(OH)_2 no canal radicular.⁽¹⁷⁾

4.3.Referente aos *Scaffolds*

A engenharia de tecidos requer em especial três elementos, as células-tronco, scaffolds e fatores de crescimento.⁽⁴⁹⁾ Para a engenharia de tecido endodôntica as células-tronco dentárias (DPSC, SHED, SCAP e PDLSC) devem ser organizadas num *scaffold*, uma vez que este suporta a organização celular e a vascularização.^(4,12,15,19,30,48,49,52-54,60,64,65,67-71) O *scaffold* também deve transportar os fatores de crescimento que estimulam a proliferação e diferenciação das células-tronco.^(1,2,4,12,21,30,58,61,64,65) O *Scaffold* deve ser biocompatível, não tóxico, poroso, com capacidade de esterilização, biodegradável, e a degradação deve ocorrer na mesma taxa de formação de novos tecidos.^(1,4,30,49,61)

O CS atua como um *scaffold* que permite o crescimento tridimensional de tecido novo, pois é formado por proteínas fibrosas de fibrina reticulada, fatores de crescimento e diferenciação.^(1,2,7,10,12,13,28,31,33,60,72) Também permite que as células-tronco, macrófagos e fibroblastos migrem da área periapical.^(5,8,10,18,29,33,56) As alternativas ao CS são os *scaffolds* autólogos, o PRP e a fibrina rica em plaquetas (PRF).^(25,31,65,73) O PRP é um *scaffold* de plaquetas, que forma uma matriz tridimensional de fibrina, fácil de preparar, rico em fatores de crescimento, biodegradável, estimula a produção de colagênio, recruta células-tronco, produz substâncias anti-inflamatórias, inicia a revascularização e a diferenciação celular, controla a resposta inflamatória local e melhora a cicatrização de feridas de tecido mole e duro.^(1,10,15,25,29,65) O PRF é um coágulo de fibrina não-trombonizada, com leucócitos e fatores de crescimento que liberta de forma lenta e contínua, inicia o crescimento vascular, induz a diferenciação celular e está relacionado ao aumento de citocinas.^(25,58) Como não há diferenças significativas entre os tratamentos com *scaffolds* autólogos e CS, e como PRP e PRF são dispendiosos e têm uma preparação elaborada, o seu uso é apenas recomendado nas situações em que não é possível provocar hemorragia.^(5,6,21,33,45,65) No entanto raramente se verifica a formação de polpa no canal radicular.⁽⁶⁾

Nos casos clínicos mencionados neste trabalho, foi utilizado um *scaffold* PRP em seis casos e, nos restantes foi provocado sangramento. A AAE e a ESE mostram preferência pela provocação de sangramento em detrimento dos *scaffolds* autólogos. A AAE na segunda consulta, uma a quatro semanas após a primeira, recomenda provocar sangramento com excesso de instrumentação, e parar de sangrar a um nível que permita colocar 3-4 mm de material restaurador.⁽¹⁵⁾ Para a ESE na segunda consulta, duas a quatro semanas após a primeira, é necessário induzir sangramento no tecido periapical, por irritação mecânica com movimento rotacional, com uma lima pré-curvada

apicalmente.⁽¹⁷⁾ E deixar que o sangue fique até 2 mm abaixo da margem gengival, e durante 15 min esperar que se forme o CS.⁽¹⁷⁾

4.4.Referente ao Selamento Coronal

Um bom selamento coronal é fundamental para o sucesso dos PER, uma vez que só assim se evita a recontaminação bacteriana.^(3,7,10,12) Para tal são utilizados vários materiais, nomeadamente MTA, CEM, *Cavit*TM, resinas compostas, ionômero de vidro, ou outros, ou as suas combinações.^(3,7,10) Para o MTA está descrita a ocorrência de efeitos laterais, nomeadamente coloração dentária, que se pode tentar minimizar fazendo a sua aplicação abaixo da coroa do dente.⁽¹¹⁾

Na primeira consulta, o ideal seria a realização de uma restauração temporária dupla, sobre a medicação intracanal.⁽¹²⁾ Por exemplo, aplicar *Cavit*TM e finalizar com CIV.⁽¹²⁾

Na segunda consulta colocar MTA sobre o *scaffold*.^(12,15,56,65) A utilização de uma matriz reabsorvível sólida antes do MTA, permite o condicionamento do MTA, impedindo que colapse quando o CS não é estável, por exemplo *CollaTape*[®] ou *collaplug*[®].^(5,8,22,31,58,65) Pois, quando o MTA se desloca apicalmente, interfere com o volume do novo tecido formado.^(12,56) Após o MTA, é necessário colocar uma bola de algodão húmida, e terminar com uma restauração temporária.^(6,7,12)

A terceira consulta serve para confirmar o endurecimento do MTA, e realizar uma restauração permanente.⁽¹²⁾ É possível evitar esta consulta, se se esperar que o MTA endureça na segunda consulta.⁽¹²⁾ Neste caso, após a colocação de 3-4mm de MTA, é necessário aplicar CIV, e sobre este aplicar resina composta.^(22,31)

Não existe um protocolo definido para restaurar estes dentes, o ideal seria um selamento duplo, mas muitas vezes na prática clínica é efetuado apenas com um material, prova disso são alguns dos casos clínicos apresentados nesta revisão e, as recomendações efetuadas pela AAE também vão neste sentido. De acordo com a AAE, na primeira consulta a restauração realiza-se com 3-4 mm de um material restaurador temporário.⁽¹⁵⁾ Na segunda consulta após o CS, aplicar MTA branco.⁽¹⁵⁾ E quando a estética é importante, para evitar a coloração, usar 3-4 mm de CIV modificado com resina ou biocerâmica.⁽¹⁵⁾ De acordo com a ESE, na primeira consulta colocar diretamente sobre a medicação intracanal, uma espessura mínima do material selecionado para o selamento.⁽¹⁷⁾ E na segunda consulta colocar sobre o CS uma matriz de colagénio ou *Hemocollagene*, com diâmetro maior que a parte coronal do canal e altura de 2-3 mm, e deixar absorver líquido para evitar a formação de um espaço oco.⁽¹⁷⁾ Seguida de uma fina camada de MTA

ou outro cimento de silicato hidráulico, cerca de 2 mm abaixo da JEC.⁽¹⁷⁾ Sobre este aplicar CIV ou cimento de Ca(OH)₂ fotopolimerizável fluído, e finalizar a restauração com resina composta.⁽¹⁷⁾

5. Conclusão

Existe evidência científica que justifica o uso de endodontia regenerativa nos DPIP. No entanto, não existe consenso em relação ao protocolo ideal, mesmo a AAE e a ESE têm opiniões distintas quanto aos protocolos a utilizar. São necessários mais relatos clínicos padronizados de longo prazo e com tamanhos de amostra maiores.

O sucesso dos PER depende do controlo da infeção criando um ambiente favorável para a receção de tecido regenerador e, da aplicação de um *scaffold* no canal radicular. A área da endodontia regenerativa explora o potencial das células-tronco, *scaffolds* e fatores de crescimento, com o intuito de ser possível no futuro a formação de polpa no canal radicular.

Os irrigantes e a medicação intracanal, disponível na atualidade não são completamente inócuos para os tecidos, são necessários mais estudos para identificar materiais que preservem adequadamente a vitalidade do tecido apical. Por outro lado, os materiais utilizados no selamento coronal podem induzir coloração nos dentes, e também nesta área são necessários mais estudos. Os PER são considerados bem-sucedidos quando eliminam a sintomatologia, resolvem a patologia apical e quando há aumento da espessura das paredes radiculares e do comprimento da raiz. A recuperação da vitalidade pulpar é avaliada mas não é valorizada uma vez que, o período de seguimento pode ser curto ou o material restaurador pode impedir a propagação do estímulo até ao tecido vital. Na atualidade esta técnica é considerada bem-sucedida independentemente do tecido que se forma no canal radicular.

A regeneração dos DPIP é um tratamento mais prático e valioso que a apexificação tradicional. Uma vez que fortalece a raiz do dente, mantendo a imunocompetência e a nociceção, proporcionando uma vida mais longa ao dente.

6. Bibliografia

1. Hargreaves KM, Geisler T, Henry M, Wang Y. Regeneration Potential of the Young Permanent Tooth: What Does the Future Hold? J Endod. 2008;34(7):S51–6.
2. Shah N, Logani A, Bhaskar U, Aggarwal V. Efficacy of Revascularization to Induce Apexification/Apexogenesis in Infected, Nonvital, Immature Teeth: A Pilot Clinical Study. J Endod. 2008;34(8):919–25.

3. Bose R, Nummikoski P, Hargreaves K. A Retrospective Evaluation of Radiographic Outcomes in Immature Teeth With Necrotic Root Canal Systems Treated With Regenerative Endodontic Procedures. *J Endod.* 2009;35(10):1343–9.
4. Friedlander LT, Cullinan MP, Love RM. Dental stem cells and their potential role in apexogenesis and apexification. *Int Endod J.* 2009;42(11):955–63.
5. Petrino JA, Boda KK, Shambarger S, Bowles WR, Mcclanahan SB. Challenges in Regenerative Endodontics: A Case Series. *J Endod.* 2010;36(3):536–41.
6. Trope M. Treatment of the Immature Tooth with a Non – Vital Pulp and Apical Periodontitis. *Dent Clin North Am.* Elsevier Ltd; 2010;54(2):313–24.
7. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Regenerative Endodontic Treatment (Revascularization) for Necrotic Immature Permanent Molars: A Review and Report of Two Cases with a New Biomaterial. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2011;37(4):562–7.
8. Dabbagh B, Alvaro E, Vu D-D, Rizkallah J, Schwartz S. Clinical Complications in the Revascularization of Immature Necrotic Permanent Teeth. *Pediatr Dent.* 2012;34(5):414–8.
9. Jeeruphan T, High E, Dip G, Jantarat J, Yanpiset K, Suwannapan L, et al. Mahidol Study 1: Comparison of Radiographic and Survival Outcomes of Immature Teeth Treated with Either Regenerative Endodontic or Apexification MetOHds: A Retrospective Study. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2012;38(10):1330–6.
10. Jadhav GR, Shah N, Logani A. Comparative outcome of revascularization in bilateral, non-vital, immature maxillary anterior teeth supplemented with or witOHut platelet rich plasma: A case series. *J Conserv Dent.* 2013;16(6):568–73.
11. McTigue DJ, Subramanian K, Kumar A. Management of Immature Permanent Teeth With Pulpal Necrosis: A Case Series. *Pediatr Dent.* 2013;35(1):55–61.
12. Wigler R, Kaufman AY, Lin S, Steinbock N, Hazan-molina H, Torneck CD. Revascularization: A Treatment for Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Incomplete Root Development. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2013;39(3):319–26.
13. Nagy MM, Tawfik HE, Hashem AAR, Abu-Seida AM. Regenerative Potential of Immature Permanent Teeth with Necrotic Pulps after Different Regenerative Protocols. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2014;40(2):192–8.
14. Yilmaz S, Dumani A, Yoldas O. The effect of antibiotic pastes on microhardness of dentin. *Dent Traumatol.* 2016;32(21):27–32.
15. Harlamb SC. Management of incompletely developed teeth requiring root canal treatment.

- Aust Dent J. 2016;61(1):95–106.
16. Demarco FF, Conde MCM, Chisini LA, Sarkis-Onofre R, Schuch HS, Nor JE. A scoping review of root canal revascularization: relevant aspects for clinical success and tissue formation. *Int Endod J.* 2016;50(9):1–15.
 17. Krastl G, Galler KM, Simon S, Gorp G Van, Meschi N, Vahedi B, et al. European Society of Endodontology Position Statement: Revitalisation Procedures. *Int Endod J.* 2016;49(8):1–7.
 18. Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the Delivery of Mesenchymal Stem Cells into the Root Canal Space of Necrotic Immature Teeth after Clinical Regenerative Endodontic Procedure. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2011;37(2):133–8.
 19. Huang GT. Apexification: the beginning of its end. *Int Endod J.* 2009;42(10):855–66.
 20. Silva LAB, Nelson-filOH P, Assed B S R, Flores DSH, Heilborn C, Johnson JD, et al. Revascularization and periapical repair after endodontic treatment using apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus triantibiotic intracanal dressing in dogs' teeth with apical periodontitis. *Oral Surgery, Oral Med Oral PatOHI Oral Radiol Endodontology.* Elsevier Inc.; 2010;109(5):779–87.
 21. Torabinejad M, Turman M. Revitalization of Tooth with Necrotic Pulp and Open Apex by Using Platelet-rich Plasma: A Case Report. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2011;37(2):265–8.
 22. Diogenes AR, Ruparel NB, Teixeira FB, Hargreaves KM. Translational Science in Disinfection for Regenerative Endodontics. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2014;40(4):S52–7.
 23. Natasha F, Jennifer G, Anibal D, Kenneth H, Asma K. A standardized novel metOHd to measure radiographic root changes following endodontic therapy in immature teeth. *J Endod.* 2014;40(1):46–50.
 24. Andreasen JO, Bakland LK. Pulp regeneration after non-infected and infected necrosis, what type of tissue do we want? A review. *Dent Traumatol.* 2012;28(1):13–8.
 25. Sachdeva GS, Sachdeva LT, Goel M, Bala S. Regenerative endodontic treatment of an immature tooth with a necrotic pulp and apical periodontitis using platelet-rich plasma (PRP) and mineral trioxide aggregate (MTA): a case report. *Int Endod J.* 2015;48(9):902–11.
 26. Alobaid AS, Cortes LM, Lo J, Nguyen TT, Albert J, Abu-Melha AS, et al. Radiographic and Clinical Outcomes of the Treatment of Immature Permanent Teeth by Revascularization or Apexification: A Pilot Retrospective CoOHrt Study. *J Endod.* 2014;40(8):1063–70.
 27. Wang X, Thibodeau B, Trope M, Lin LM, Huang GT. Histologic Characterization of Regenerated Tissues in Canal Space After the Revitalization/Revascularization Procedure

- of Immature Dog Teeth With Apical Periodontitis. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2009;36(1):1–8.
28. Jung I, Lee S, Hargreaves KM. Biologically Based Treatment of Immature Permanent Teeth with Pulpal Necrosis: A Case Series. *J Endod.* 2008;34(7):876–87.
 29. Galler KM, Souza RND, Federlin M, Cavender AC, Hartgerink JD, Hecker S, et al. Dentin Conditioning Codetermines Cell Fate in Regenerative Endodontics. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2011;37(11):1536–41.
 30. Murray PE, Garcia-godoy F, Hargreaves KM. Regenerative Endodontics: A Review of Current Status and a Call for Action. *J Endod.* 2007;35(4):377–90.
 31. Law AS. Considerations for Regenerative Procedures. *Pediatr Dent.* 2013;35(2):141–53.
 32. Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspids using a modified novel technique to eliminate potential coronal discolouration: a case report. *Int Endod J.* 2009;42(1):84–93.
 33. Blayne T. Pulp Revascularization of Immature Dog Teeth with Apical Periodontitis. Univ North Carolina Chapel Hill. 2006;1–79.
 34. Johnson BR, Wenckus CS, Hao J, George A, Alsanea R, Ravindran S, et al. Biomimetic Approach to Perforation Repair Utilizing Dental Pulp Stem Cells and Dentin Matrix Protein 1. *J Endod.* 2011;37(8):1092–7.
 35. Tagelsir A, Yassen GH, Gomez GF, Gregory RL. Effect of Antimicrobials Used in Regenerative Endodontic Procedures on 3-week-old *Enterococcus faecalis* Biofilm. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2016;42(2):258–62.
 36. Algarni AA, Yassen GH, Gregory RL. Inhibitory effect of gels loaded with a low concentration of antibiotics against biofilm formation by *Enterococcus faecalis* and *Porphyromonas gingivalis*. *J Oral Sci.* 2015;57(3):213–9.
 37. BerkOHff JA, Chen PB, Teixeira FB, Diogenes A. Evaluation of Triple Antibiotic Paste Removal by Different Irrigation Procedures. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2014;40(8):1172–7.
 38. Kahler B, Rossi-Fedele G. A Review of Tooth Discoloration after Regenerative Endodontic Therapy. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2016;42(4):1–7.
 39. Windley W, Teixeira F, Levin L, Sigurdsson A, Trope M. Disinfection of Immature Teeth with a Triple Antibiotic Paste. *J Endod.* 2005;31(6):439–43.
 40. Martin DE, Almeida JFA De, Henry MA, Khaing ZZ, Schmidt CE, Teixeira FB, et al. Concentration-dependent Effect of Sodium Hypochlorite on Stem Cells of Apical Papilla Survival and Differentiation. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2014;40(1):51–5.

41. Trevino EG, Patwardhan AN, Henry MA, Perry G, Dybdal-hargreaves N, Hargreaves KM, et al. Effect of Irrigants on the Survival of Human Stem Cells of the Apical Papilla in a Platelet-rich Plasma Scaffold in Human Root Tips. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2011;37(8):1109–15.
42. Spolnik KJ, Hara AT, Platt JA, Gregory RL, Sabrah A, Yassen G. Evaluation of Residual Antibacterial Effect of Human Radicular Dentin Treated with Triple and Double Antibiotic Pastes. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2015;41(7):1081–4.
43. Ruparel NB, Teixeira FB, Ferraz CCR, Diogenes A. Direct Effect of Intracanal Medicaments on Survival of Stem Cells of the Apical Papilla. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2012;38(10):1372–5.
44. Thibodeau B, Trope M. Pulp Revascularization of a Necrotic Infected Immature Permanent Tooth: Case Report and Review of the Literature. *Pediatr Dent*. 2007;29(1):47–51.
45. Bezgin T, Yilmaz AD, Celik BN, Kolsuz ME, Sonmez H. Efficacy of Platelet-rich Plasma as a Scaffold in Regenerative Endodontic Treatment. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2015;41(1):36–44.
46. Yamauchi N, Nagaoka H, Yamauchi S, Teixeira F, Miguez P, Yamauchi M. Immunohistological Characterization of Newly Formed Tissues after Regenerative Procedure in Immature Dog Teeth. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2011;37(12):1636–41.
47. Chmilewsky F, Jeanneau C, Dejou J, Aboout I. Sources of Dentin-Pulp Regeneration Signals and Their Modulation by the Local Microenvironment. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2014;40(4):S19–25.
48. Sedgley CM, Botero TM. Dental Stem Cells and Their Sources. *Dent Clin North Am*. 2012;56(3):549–61.
49. MalOHtra N, Mala K. Regenerative endodontics as a tissue engineering approach: Past, current and future. *Aust Endod J*. 2012;38(3):137–49.
50. Yamauchi N, Yamauchi S, Nagaoka H, Duggan D, ZOHng S, Lee SM, et al. Tissue Engineering Strategies for Immature Teeth with Apical Periodontitis. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2011;37(3):390–7.
51. Chandrasasa S, Murray PE, Namerow KN. Proliferation of Mature Ex Vivo Human Dental Pulp Using Tissue Engineering Scaffolds. *J Endod. Elsevier Ltd*; 2011;37(9):1236–9.
52. Bueno C, Insausti CL, Meseguer L, Ramirez MC, Rodríguez-Lozano FJ, Blanquer M, et al. Mesenchymal stem cells derived from dental tissues. *Int Endod J*. 2011;44(9):800–7.
53. Wang Z, Pan J, Wright JT, Bencharit S, Zhang S, Everett ET, et al. Putative Stem Cells in Human Dental pulp with Irreversible Pulpitis-An Exploratory Study. *J Endod*. 2010;36(5):820–5.

54. Huang GT, Sonoyama W, Liu Y, Liu H, Wang S, Shi S. The Hidden Treasure in Apical Papilla: The Potential Role in Pulp/Dentin Regeneration and BioRoot Engineering. *J Endod.* 2008;34(6):645–51.
55. Lenherr P, Allgayer N, Weiger R, Filippi A, Attin T, Krastl G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *Int Endod J.* 2012;45(10):942–50.
56. Galler KM. Clinical procedures for revitalization: current knowledge and considerations. *Int Endod J.* 2016;49(10):926–36.
57. Banchs F, Trope M. Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol? *J Endod.* 2004;30(4):196–200.
58. Hargreaves KM, Diogenes A, Teixeira FB. Treatment Options: Biological Basis of Regenerative Endodontic Procedures. *J Endod.* 2013;39(3):30–43.
59. Iwaya S, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol.* 2001;17(4):185–8.
60. Huang GT. A paradigm shift in endodontic management of immature teeth: Conservation of stem cells for regeneration. *J Dent.* 2008;36(6):379–86.
61. Nakashima M. Bone morphogenetic proteins in dentin regeneration for potential use in endodontic therapy. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2005;16(3):369–76.
62. Torabinejad M, Faras H. A Clinical and Histological Report of a Tooth with an Open Apex Treated with Regenerative Endodontics Using Platelet-rich Plasma. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2012;38(6):864–8.
63. Tomson PL, Berdal A, Simon SRJ. Regenerative Endodontics: Regeneration or Repair? *J Endod.* 2014;40(4):S70–5.
64. Schmalz G, Smith AJ. Pulp Development, Repair, and Regeneration: Challenges of the Transition from Traditional Dentistry to Biologically Based Therapies. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2014;40(4):S2–5.
65. Hayriye S, Bezgin T. Review of current concepts of revascularization/revitalization. *Dent Traumatol.* 2015;31(23):267–73.
66. Ring KC, Murray PE, Namerow KN, Kuttler S, Garcia-Godoy F. The Comparison of the Effect of Endodontic Irrigation on Cell Adherence to Root Canal Dentin. *J Endod.* American Association of Endodontists; 2008;34(12):1474–9.
67. Seo B, Miura M, Sonoyama W, Coppe C, Stanyon R, Shi S. Recovery of Stem Cells from Cryopreserved Periodontal Ligament. *J Dent Res.* 2005;84(10):907–13.

68. Huang AH, Chen Y, Chan AW, Shieh T, Lin L. Isolation and Characterization of Human Dental Pulp Stem/Stromal Cells From Nonextracted Crown-fractured Teeth Requiring Root Canal Therapy. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2009;35(5):673–81.
69. Shimizu E, Jong G, Partridge N, Rosenberg PA, Lin LM. Histologic Observation of a Human Immature Permanent Tooth with Irreversible Pulpitis after Revascularization/Regeneration Procedure. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2012;38(9):1293–7.
70. Liao J, Shahrani M Al, Al-Habib M, Tanaka T, Huang GTJ. Cells Isolated from Inflamed Periapical Tissue Express Mesenchymal Stem Cell Markers and Are Highly Osteogenic. *J Endod.* 2011;37(9):1217–24.
71. Sonoyama W, Liu Y, Yamaza T, Tuan RS, Wang S, Shi S. Characterization of the Apical Papilla and Its Residing Stem Cells from Human Immature Permanent Teeth: A Pilot Study. *J Endod.* 2008;34(2):166–71.
72. GrontOHs S, Shi S, Huang GTJ. Mesenchymal stem cells derived from dental tissues vs. tOHse from other sources: their biology and role in regenerative Medicine. *J Dent Res.* 2009;88(9):792–807.
73. Meschi N, Castro AB, Vandamme K, Quirynen M, Lambrechts P. The impact of autologous platelet concentrates on endodontic healing: a systematic review. *Platelets.* 2016;27(7):1–21.

CAPÍTULO II

1.Relatório dos estágios

1.1.Introdução

O Estágio de Medicina Dentária divide-se em três áreas, nomeadamente, o Estágio Hospitalar, o estágio em Saúde Oral Comunitária e o Estágio em Clínica Geral Dentária. É um estágio que visa proporcionar experiências valiosas para o futuro como profissional de saúde, permitindo melhorar aptidões e alargar horizontes.

1.2.Estágio Hospitalar

O Estágio Hospitalar decorreu no Hospital da Senhora da Oliveira, Guimarães EPE, no Serviço de Estomatologia/Medicina Dentária. Teve início no dia 13 de setembro de 2016 e terminou no dia

13 de junho de 2017, tendo decorrido às terças-feiras entre as 8h e as 13h. Este estágio foi supervisionado pelo Professor Doutor Fernando José Souto Figueira, professor convidado equiparado auxiliar. Na tabela 4 podem se visualizar os atos clínicos realizados no decorrer deste estágio.

Tabela 4 – Atos clínicos realizados no Estágio Hospitalar.

Exodontias	Endodontias	Restaurações	Destartarizações
58	4	38	20
Consulta Triagem	Consulta sem tratamento	Desgaste oclusal	Protocolo alveolite seca
14	5	2	1

1.3. Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral Comunitária teve início no dia 15 de setembro de 2016 e terminou no dia 14 junho de 2017. Este estágio decorreu às quintas-feiras das 8h até 13h, sendo dividido em duas etapas. A primeira etapa decorreu no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, durante a qual elaborei um plano de atividades e materiais didáticos com o intuito de promover a saúde oral para diferentes grupos populacionais. Numa segunda etapa fiz promoção da saúde oral e levantamento de dados, junto de crianças que frequentavam o 1º ciclo escolar das escolas EB Costa e EB Saibreiras do Agrupamento de Escolas de Valongo, e EB Rebordosa, EB Vilela e JI Muro do Agrupamento de Escolas de Paredes. Este estágio foi supervisionado pelo Prof. Dr. Paulo Alexandre Martins de Abreu Rompante, professor auxiliar. Na tabela 5 podem se visualizar as atividades realizadas nas escolas no decorrer deste estágio.

Tabela 5 – Cronograma de atividades do Estágio em Saúde Oral Comunitária.

Dia	Escola	Atividades realizadas
2 Fevereiro	EB Costa	Aceitação do cronograma e verificar condições da instituição.
9 Fevereiro	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 25 alunos.
16 Fevereiro	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 20 alunos.
23 Fevereiro	EB Saibreiras	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 26 alunos.
2 Março	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 25 alunos.
9 Março	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 26 alunos
16 Março	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 26 alunos
23 Março	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 24 alunos
30 Março	Jornadas Científicas	
6 Abril	Páscoa	
13 Abril	Páscoa	
20 Abril	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 26 alunos

27 Abril	EB Costa + JI Muro	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 20 alunos + 13 alunos
4 Maio	EB Costa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeos de implementação à escovagem + Desenhos didáticos para colorir + levantamento de dados de 26 alunos
11 Maio	Queima das fitas	
18 Maio	EB Rebordosa	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeo de implementação à escovagem + levantamento de dados de 352 alunos.
25 Maio	EB Vilela	Aceitação do cronograma e verificar condições da instituição
1 Junho	Análise dos dados já recolhidos	
8 Junho	EB Baltar	Motivação à escovagem e alimentação saudável + Vídeo de implementação à escovagem + levantamento de dados de 298 alunos.
14 Junho	Avaliação	

1.4. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária teve início a 15 de setembro de 2016 e findou a 8 junho de 2017. Este estágio foi supervisionado pela Prof. Dr. Filomena da Glória Barros Alves Salazar, professora auxiliar e pela Prof Dr. Cristina Maria Leal Moreira Coelho, professora convidada auxiliar. O estágio decorreu às quintas-feiras das 19h até 00h, na Clínica Universitária Filinto Baptista. Na tabela 6 podem se visualizar os atos clínicos realizados e assistidos no decorrer deste estágio.

Tabela 6 – Atos clínicos realizados e assistidos no Estágio em Clínica Geral dentária.

Exodontias		Endodontias		Restaurações		Destarizações	
Operadora	3	Operadora	6	Operadora	10	Operadora	1
Assistente	2	Assistente	5	Assistente	19	Assistente	6
Consulta de triagem		Consulta simples sem tratamento		Selante de fissura		Profilaxia + jato de bicarbonato	
Operadora	2	Operadora	1	Operadora	1	Operadora	0
Assistente	7	Assistente	3	Assistente	0	Assistente	1

2. Considerações Finais

A experiência que tive durante os estágios foi indispensável para consolidar conhecimentos e articular com a prática de Medicina Dentária os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas. Foi ainda de importância capital conhecer o funcionamento do Serviço de Estomatologia/Medicina Dentária e participar ativamente na sua dinâmica e funcionalidade. Assim como, desenvolver atividades de promoção de saúde oral junto da comunidade.

Evidencio algumas dificuldades por mim sentidas, no decorrer da minha aprendizagem, assim como os fatores positivos que contribuíram para o meu crescimento. Daí que a sua realização tenha constituído uma experiência introspectiva gratificante que me fez crescer pessoal e profissionalmente, ao entrar em contacto aprofundado com as diferentes fases que acompanham e distinguem o processo de aprendizagem e maturação individual e coletiva.

Posso dizer que estes estágios me permitiram um crescimento pessoal e profissional, enquanto aluna e futura Médica Dentista, onde contatei de perto com a realidade de doentes odontológicos.