



Relatório de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Instituto Universitário de Ciências da Saúde

2018/2019

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR EM DENTES IMATUROS**

Álvaro Sánchez Del Campo Mata

Orientador:

Prof. Doutor Paulo Miller.

Gandra, 30 de 07 de 2019

Declaração de integridade:

Eu, Álvaro Sánchez Del Campo Mata, estudante do mestrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio: Revascularização pulpar em dentes imaturos.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

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

Gandra, 30 de 07 do 2019

O aluno:

## ACEITAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Paulo 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 titulado "Revascularização pulpar em dentes imaturos" do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Álvaro Sánchez Del Campo Mata, declaro que sou de parecer favorável para que o relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para admissão a provas conducentes para obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 30 de 07 do 2019

O orientador:

---

Prof. Doutor Paulo Miller

Agradecimentos:

Ao meu pai e à minha mãe por terem sido o meu farol durante todo este tempo.

Aos meus avós, que sempre os senti como o vento que me dava um empurrão de força.

Ao meu orientador, Paulo Miller, que desde o 4º ano esteve sempre disponível para me ajudar e transmitir todos os seus conhecimentos.

Por último, mas não menos importante, agradeço à Cespu e a todos os professores que vão ter sempre um lugar especial no meu coração.

A todos, de verdade, um muito obrigado.

RESUMO .....	VI
ABSTRACT .....	VII
ABREVIATURAS.....	VIII
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS.....	4
i. OBJETIVO GERAL .....	4
ii. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
i. DESENHO DO ESTUDO .....	4
ii. BASES DE DADOS E PALAVRAS CHAVE CONSULTADAS.....	4
iii. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA .....	5
iv. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	6
v. SELEÇÃO DE ARTIGOS.....	7
4. RESULTADOS.....	8
i. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	8
ii. DADOS MAIS RELEVANTES DO ESTUDO.....	9
5. DISCUSSÃO .....	22
6. CONCLUSÕES.....	24
7. BIBLIOGRAFIA.....	IX

## RESUMO

A revascularização pulpar é um tratamento de Medicina Dentária que tem por objetivo alcançar o desenvolvimento radicular em dentes imaturos necrosados, permitindo que as raízes dos dentes imaturos se desenvolvam apesar da inexistência de polpa. A necrose pulpar ocorre após cárie ou traumatismo dentário. Em pacientes menores é relativamente frequente encontrar dentes em que este tratamento é o mais indicado, uma vez que as paredes das raízes não estão totalmente formadas. O presente trabalho tem por objetivo geral compreender o processo de revascularização pulpar em dentes imaturos. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados: Pubmed e ScienceDirect, entre 11 e 19 de Março de 2019. As estratégias de procura derivam da combinação das palavras-chave expostas e dos operadores booleanos AND e OR, recuperando um total de 2948 artigos, os quais foram reduzidos, pelos critérios de inclusão e exclusão utilizados, a 25 documentos finais que são expostos neste trabalho.

Os resultados descritos mostram que os artigos consultados apresentam um alto grau de homogeneidade tanto na idade dos participantes (menores, geralmente entre 8 e 11 anos) como no tamanho da amostra dos dentes utilizados (geralmente um ou dois dentes tratados por paciente); além disso, existem várias estratégias de revascularização pulpar, entre elas TAP, Ca(OH)<sub>2</sub> e CHP. Habitualmente, o meio auxiliar de diagnóstico e de monitorização mais utilizado é a radiografia, que permite a detecção objetiva da situação inicial e da evolução do dente após o tratamento. E este meio auxiliar de diagnóstico é apoiado por outros testes, como a percussão dentária ou testes térmicos. Os dados obtidos permitem observar uma redução do espaço entre polpa e o dente, fechamento apical, espessamento e alongamento radicular, aumento da densidade óssea, redução do tamanho da lesão desde o momento inicial e durante o seguimento do paciente.

Pode concluir-se que a revascularização pulpar é um tratamento eficaz, no qual, a partir de três meses, podem ser detectadas melhorias radiográficas e na percepção do paciente com a redução da sensação dolorosa. É uma estratégia amplamente utilizada, com uma elevada taxa de sucesso durante a fase infantil em que este trabalho se centra.

Palavras-chave: "Pulp revascularization", "Root maturation", "Immature teeth", e "Revascularization".

## ABSTRACT

Pulp revascularization is a dental treatment that aims to achieve root development in necrotic immature teeth, allows the roots of immature teeth to develop with non-existent pulp. Pulp necrosis occurs after caries or dental trauma. In young people, this situation is relatively common, since the roots walls are not fully formed.

For this reason, the present study aims to understand the process of pulp revascularization in immature teeth. An exhaustive search is carried out in the main data bases such as: Pubmed and ScienceDirect, between 11 and 19 of March 2019. The strategic search derives from the combination of specific keywords exposed and Boolean operator (AND and OR). A total of 2948 articles were reduced by the inclusion and exclusion criteria leaving 25 essential documents that are analyzed in this work.

The results show that the articles presented a high degree of homogeneity both in the age of the participants (usually between 8 and 11 years) as in the size of the sample of the teeth used (usually one or two teeth treated per patient); in addition, there are several pulp revascularization strategies, including TAP,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e CHP. On the other hand radiography, is the diagnostic and monitoring tool most widely used for pulp necrosis and the improvement derived from revascularization. Which allows for objective detection of the initial situation and the evolution of the tooth after treatment. On certain occasions, it is supported by other tests such as the tooth percussion or temperature test. The recovered data allows to observe a reduction in the space between the pulp and the tooth, apical closure, root thickening and elongation, and an increase in bone density, reducing the size of the affected area from the initial moment throughout the follow-up of the patients.

In conclusion pulp revascularization is an efficient and effective treatment, whereas in three months it can be detected improvements within the use of radiography and in the patient's perception of his injury, reducing the painful sensation. This is a widely used plan with a high success rate in infant stage in which this work focuses.

Keywords: "Pulp revascularization", "Root maturation", "Immature teeth", and "Revascularization".

## ABREVIATURAS

MIC – Medicação intra-canal

PRP – Plasma rico em plaquetas

PRF – Plaquetas rica em Fibrina

TAP – Pasta tri-antibiótica

EDTA – ácido etilendiaminotetraacético

CHP - Combinação de Hidróxido de cálcio com gel de clorhexidina a 2%.

MTA – Agregado trióxido de mineral

REPs – Procedimento endodontico regenerativo

PIA – Índice periapical



## 1. INTRODUÇÃO

A necrose pulpar em dentes definitivos imaturos cria uma situação complicada para os Médicos Dentistas devido ao facto da raíz e do canal imaturo serem difíceis de desinfetar, selar e por haver maior propensão a fraturas devido à sua estrutura radicular fina e ao ápice aberto.<sup>(1)</sup>

Os dentes necróticos imaturos podem ser tratados com sucesso pelos REPs havendo sucesso a curto prazo mas sendo necessário um maior tempo de follow-up para avaliar o sucesso a longo prazo. Muitas perguntas permanecem sem resposta.<sup>(2)</sup>

A etiologia para a necrose pulpar pode ser variada, desde traumatismo, cárie e anomalias dentárias congénitas. Os traumatismos têm sido reconhecidos como a etiologia primária da necrose pulpar em dentes permanentes imaturos. Até 35% das crianças, particularmente entre 7 e 15 anos de idade, apresentam lesões dentárias traumáticas quando a maioria dos dentes permanentes está em estadio incompleto de desenvolvimento radicular.<sup>(3)</sup>

A obtenção de um selamento apical adequado é difícil num dente com um ápice aberto. O tratamento endodôntico regenerativo tem proporcionado uma opção de tratamento adicional que vai permitir tanto a formação contínua da raíz, como o fechamento apical e restaurar as funções imunes e sensoriais dentro do espaço pulpar.<sup>(4)</sup>

O tratamento convencional para dentes imaturos com necrose pulpar é o tratamento de apexificação, que com o uso do MTA em contacto com o tecido apical produz uma barreira calcificada no ápex, mas temos como desvantagens a não formação da raíz e a possibilidade da fratura radicular. Por outro lado, um procedimento endodôntico regenerativo abre a possibilidade de completar a formação radicular, o que fortalece as paredes do canal radicular.<sup>(5)</sup>

Os tecidos periapicais dos dentes imaturos são ricos em sangue e contêm células estaminais com potencial para a regeneração dos tecidos. Em condições adequadas, as células estaminais podem ser programadas para restaurar a parte perdida. Assim, o conceito de regeneração de dentes não vitais imaturos é uma opção terapêutica válida.<sup>(6)</sup>

Estudos têm demonstrado que os procedimentos endodônticos regenerativos estimulam a formação de tecidos duros, o desenvolvimento contínuo das raízes e o fortalecimento da estrutura radicular. Esta técnica baseia-se no aproveitamento do potencial regenerativo das células estaminais remanescentes da bainha epitelial de Hertwig e nas células estaminais da papila apical, juntamente com a libertação de fatores de crescimento das paredes dentinárias para potenciar o desenvolvimento contínuo da raiz. Os objetivos do REP são eliminar os sintomas do paciente, potenciar a cicatrização dos tecidos circundantes, aumentar o comprimento e a espessura da raiz e, idealmente, obter uma resposta positiva aos testes de vitalidade.<sup>(7)</sup>

Bamsai et al no seu estudo pesquisou historicamente as origens destes procedimentos, tendo afirmado que a base da regeneração dentária foi estabelecida quando G. L. Feldman (1932) propôs que, através do princípio biológico-asséptico da terapia dentária, a regeneração da polpa poderia ser alcançada tendo utilizado obturações dentárias para estimular a regeneração da polpa. Em 1957, Gavrillov demonstrou regeneração da dentina e do cemento da raiz dentária em cães. A regeneração da polpa que foi fundamental para os procesos endodônticos regenerativos foi conceptualizada por Otsby em 1961.<sup>(8)</sup>

Iwaya e por Branch e Trope introduziram no início do século XXI um novo tratamento de revascularização/regeneração de dentes não vitais imaturos. Eles mostraram que um dente permanente imaturo necrótico humano após um procedimento de revascularização/regeneração poderia alcançar maior espessamento das paredes do canal e ser obtido um desenvolvimento radicular contínuo. Radiograficamente, os dentes permanentes imaturos humanos revascularizados apresentavam fechamento apical, aumento do comprimento da raiz e espessamento da parede do canal, dando a impressão de que uma polpa normal e funcional havia regenerado. No entanto, estudos histológicos de dentes revascularizados realizados em animais, mostraram que o novo tecido que crescia no espaço pulpar era um tecido cementoide/osteóide e/ou um tecido tipo ligamento periodontal, independentemente da presença ou ausência de lesão apical, com ou sem a

introdução de células estaminais e matriz. Quase todos os estudos em humanos de dentes imaturos com necrose pulpar e periodontite apical após um procedimento de revascularização/regeneração mostraram que os tecidos formados no espaço do canal eram semelhantes aos estudos em animais.<sup>(9)</sup>

Vários estudos têm-se recentemente focado no potencial de revascularização de canais infectados se o seu ambiente tiver sido melhorado com uma desinfecção adequada. Sugerem que uma revascularização de dentes imaturos necróticos será possível se três desafios puderam ser enfrentados com sucesso: a desinfecção do canal, a colocação de uma matriz para permitir o crescimento do tecido e um selamento coronal hermético que impeça as bactérias e outros microorganismos de reinfestar o sistema de canais radiculares.<sup>(10)</sup>

## 2. OBJETIVOS

### i. OBJETIVO GERAL

Compreender o processo de revascularização em dentes imaturos necrosados.

### ii. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconhecer as características dos dentes com indicação para a aplicação desta técnica.
- Avaliar a taxa de sucesso da utilização desta técnica.
- Conhecer as fases de evolução do tratamento.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### i. DESENHO DO ESTUDO

Este estudo é uma revisão narrativa em que são consultadas as principais bases de dados científicos. Em seguida, são apresentadas as fases de obtenção, consulta e seleção dos artigos que foram utilizados no presente trabalho. Sendo efectuada uma análise descritiva dos artigos, cujos resultados são apresentados na secção seguinte.

### ii. BASES DE DADOS E PALAVRAS CHAVE CONSULTADAS

Os artigos em inglês e português foram pesquisados nas seguintes bases de dados: Pubmed e ScienceDirect; entre 11 de Março de 2019 e 19 de Março de 2019.

As palavras-chave utilizadas para realizar essa pesquisa são: "Pulp revascularization", "Root maturation", "Immature teeth", and "Revascularization", combinadas através dos operadores booleanos AND e OR, para que o maior número possível de artigos seja obtido. Assim foram formadas as seguintes estratégias de pesquisa, que são descritas na subsecção seguinte.

### iii. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Tabla 1. Estratégias de pesquisa. (Elaboração propia)

Nº procura	Palavras-chave	Artigos
Pubmed		
#1	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization OR Root maturation	1504
#2	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization AND Root maturation	14
#3	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization	157
#4	Pulp revascularization AND Immature teeth	157
Total 1832		
ScienceDirect		
#1	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization OR Root maturation	6
#2	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization AND Root maturation	0
#3	Pulp revascularization AND Immature teeth AND Revascularization	515
#4	Pulp revascularization AND Immature teeth	514
Total 1035		
Total		2867

#### iv. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão são:

- Data de publicação: artigos publicados nos últimos 5 anos (de 2014 a 2019)
- Idioma: Inglês ou português.
- Obtenção de artigos em PDF.
- Tipo de estudo: estudo clínico randomizado, estudo de caso ou estudos prospectivos e retrospectivos.
- Amostra: homens e mulheres submetidos à revascularização pulpar
- Revistas indexadas.

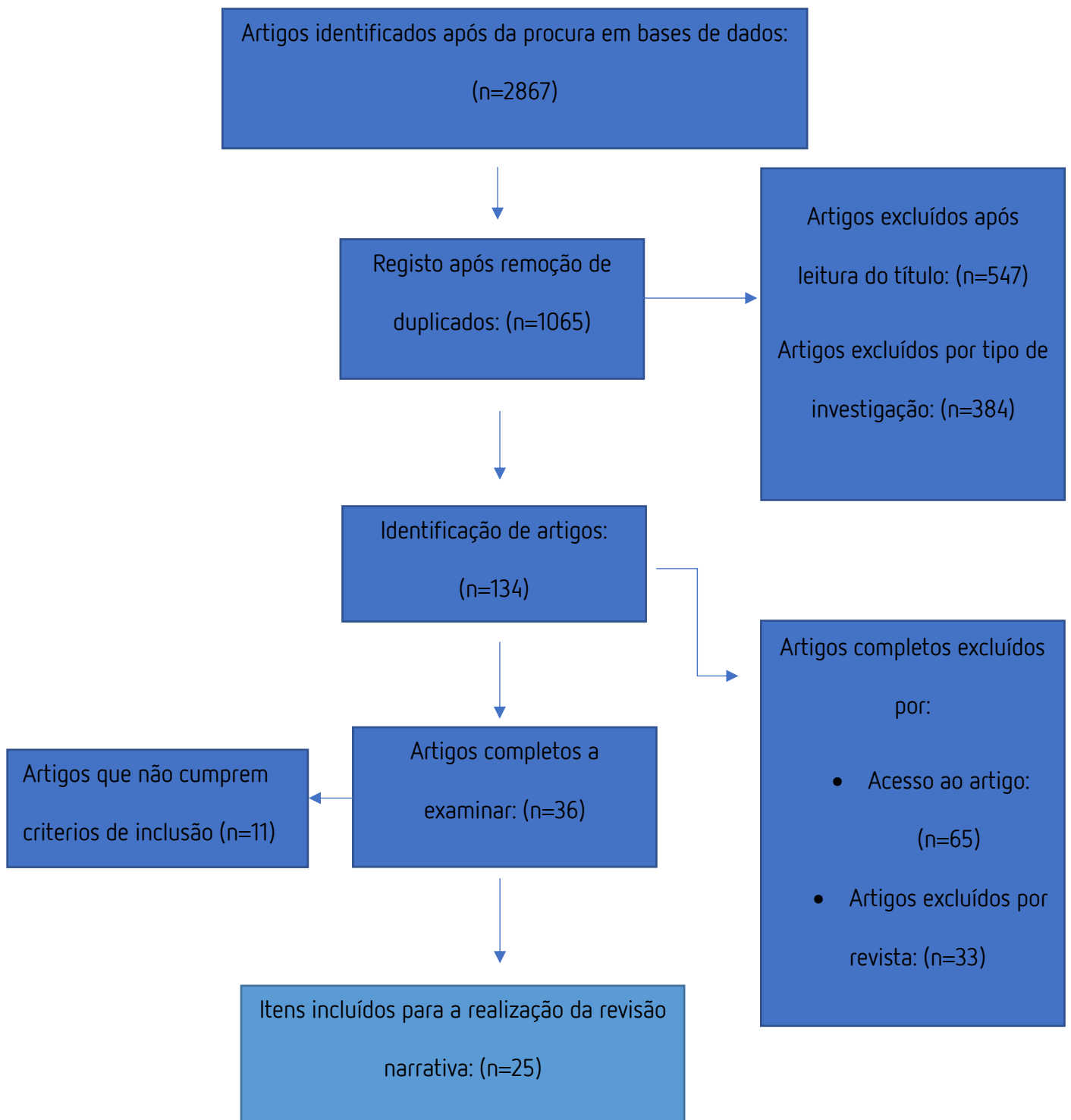
Os critérios de exclusão são:

- Data de publicação: documentos anteriores a 2014.
- Língua: qualquer outra língua não incluída nos critérios de inclusão.
- Artigos não recuperáveis em PDF em texto integral.
- Tipo de estudo: meta-análise, revisões sistemáticas, cartas ao editor ou artigos de divulgação.
- Amostra: homens e mulheres que não necessitam de revascularização pulpar e são submetidos a outros tratamentos.
- Revistas não indexadas.

## v. SELEÇÃO DE ARTIGOS

As estratégias de pesquisa descritas permitiram a recuperação de 2867 artigos, que passaram por uma série de fases de selecção, descritas no seguinte fluxograma. Assim, os documentos foram restritos aos 25 que são finalmente incluídos e analisados no presente trabalho.

Fig 1. Diagrama de selecção dos artigos científicos neste estudo.



## 4. RESULTADOS

### i. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

As características relativas ao país em que o artigo foi publicado, ao ano de publicação e ao tipo de estudo são apresentadas a seguir

Tabla 2. Lista de dados relevantes sobre ano, país e tipo de trabalhos consultados. (Elaboração propia).

Autor	País	Ano publicação	Tipo de artigo
Yuri et al. <sup>(11)</sup>	USA	2014	Estudo de corte prospectivo
Namour y Theys <sup>(12)</sup>	UK	2014	Proposta de protocolo clínico
Saeki et al <sup>(13)</sup>	UK	2014	Estudo de caso
Tarek et al <sup>(14)</sup>	USA	2014	Estudo de corte prospectivo
McCabe <sup>(15)</sup>	USA	2014	Estudo de caso
Yuri et al <sup>(16)</sup>	Australia	2015	Estudo de caso
Henrique et al <sup>(17)</sup>	USA	2015	Estudo de caso
Wang et al <sup>(18)</sup>	USA	2015	Estudo de caso
Nader et al <sup>(19)</sup>	Irão	2016	Estudo de caso
Bukhari et al <sup>(20)</sup>	USA	2016	Análise retrospectiva
Alagl et al <sup>(21)</sup>	USA	2017	Ensaio clínico randomizado
López et al <sup>(22)</sup>	UK	2017	Estudo de caso
Yayathi et al <sup>(23)</sup>	India	2017	Ensaio clínico randomizado
Silujjai et al <sup>(24)</sup>	USA	2017	Análise retrospectiva
Kahler et al <sup>(25)</sup>	USA	2018	Estudo de caso



## ii. DADOS MAIS RELEVANTES DO ESTUDO

No que diz respeito á localização geográfica, os países, com trabalhos nesta área são muito variados, sendo os USA o país que mais contribui com artigos (9), seguido do Reino Unido (3), enquanto os restantes países contribuem com um artigo cada. Todos os documentos são escritos em inglês.

Em relação ao ano de publicação, cinco dos trabalhos foram publicados em 2014 (33%), três em 2015 (20%), dois em 2016 (13%), em 2017 foram publicados quatro trabalhos (27%) e em 2018 um (6%).

Finalmente, o tipo de estudo realizado permite agrupar os artigos em quatro grandes grupos: oito são estudos de caso (53,3%), dois estudos clínicos randomizados (13%), dois foram estudo de corte prospectivo (13%) e outros dois análises retrospectiva (13%); além disso, um dos documentos focou-se na proposta de um protocolo clínico.

Tabla 3. Lista de dados relevantes sobre amostra de trabalhos consultados. (Elaboração propia).

Artigo	Amostra	Metodología	Resultados
Yuri et al <sup>(11)</sup>	23 dentes; pacientes entre 7 e 17 anos (necrose pulpar por traumatismo ou luxação grave)	Foram utilizadas dois protocolos de revascularização: TAP e CHP. Os pacientes entre 9 e 19 meses foram tratados e os resultados foram avaliados por meio radiográfico.	Observou-se que em ambos grupos (TAP e CHP) houve redução da dor espontânea, dor na percussão e palpação, fístula e inchaço após terapia de revascularização. O grupo TAP apresentou redução significativa da dor espontânea, dor na percussão horizontal e dor na palpação, enquanto o grupo CHP apresentou redução significativa da dor na percussão vertical. Em ambos grupos, não há recuperação da sensibilidade pulpar. A descoloração da coroa foi observada em 10 dentes (83.3%) do grupo TAP e em 3 dentes (27.3%) do grupo CHP. Ao examen radiográfico, todos os dentes do grupo TAP apresentam correção significativa das lesões periapicais, e todos os dentes do grupo CHP, excepto um foram curados. O fecho apical foi observado em ambos grupos. O aumento do comprimento da raiz foi demonstrado em 5 dentes (41,7%) do grupo TAP e 3 dentes (27,3%) do grupo CHP. O espessamento das

			paredes laterais dentinárias foi observado em 5 dentes de cada grupo
Namour e Theys <sup>(12)</sup>	Análise de duas técnicas de revascularização pulpar	Comparação de ambas técnicas e desenvolvimento de um protocolo padrão	As duas técnicas de revascularização pulpar mais utilizadas incluem o uso de hidróxido de cálcio e TAP. Um novo protocolo é apresentado em duas etapas, a primeira, aplicando a TAP, EDTA e hipoclorito de sódio(2,5% e a 37°C) e a segunda (duas semanas depois) desinfecção do dente com iodopovidona a 10% e formação do coágulo sanguíneo.
Saeki et al <sup>(13)</sup>	Menor japonês de 9 anos de idade	O MTA é usada para realizar a revascularização da polpa num 45. Foi avaliada por meio radiográfico.	O exame radiográfico mostrou a formação da ponte de dentina 5 meses após do tratamento. O espessamento da parede do canal e o fechamento apical completo foram confirmados 10 meses após o tratamento. O MTA obteve sucesso nas restaurações pediátricas.
Tarek et al <sup>(14)</sup>	17 pacientes (11,3 anos de media). 20 dentes (85%) com lesão periapical.	Todos os dentes foram tratados seguindo um protocolo clínico baseado na publicação de Branch e Trope com um follow-up aos 3, 6, 9 e 12 meses.	Todos os 20 dentes tratados sobreviveram durante o periodo de acompanhamento de 12 meses, e todos preencheram os critérios do estudo para o sucesso clínico aos 12 meses.

			<p>Nenhum dente precisou de tratamento endodôntico adicional. Nenhum dos dentes recuperou a resposta aos testes de sensibilidade pulpar durante o período de acompanhamento de 1 ano.</p> <p>90% dos casos (18/20) apresentaram resolução completa das lesões periapicais radiográficas na consulta de seguimento aos 12 meses. Os 2 casos restantes ainda tinham evidência de uma lesão periapical, mas não apresentavam sintomas clínicos, por isso ainda preenchiam os critérios clínicos para o sucesso neste estudo. A primeira evidência radiográfica para o fechamento apical completo foi observada 6 meses após o tratamento (3 casos) com a proporção de casos com fechamento apical diferindo significativamente na linha de visita aos 9 meses. 55% dos casos (11/20) tiveram fechamento apical radiográfico completo 12</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			meses após o tratamento.
McCabe <sup>(15)</sup>	Criança de 7 anos e dente 21.	O canal foi irrigado com hipoclorito de sódio a 5% e agitado com lima ultrassônica. Uma solução de EDTA a 17% também foi utilizada como irrigante final. Uma barreira de MTA foi colocada directamente sobre o coágulo de sangue e uma camada adicional de cimento foi colocada acima do MTA para restaurar a cavidade de acesso. O dente foi reavaliado as 6 semanas, aos 3 meses, aos 6 meses, aos 12 meses e aos 18 meses.	6 semanas depois do tratamento o dente permaneceu livre de sintomas. O exame radiográfico mostra aos 3 e 5 meses post-tratamento alongamento radicular e fechamento apical, ao ano do tratamento o exame mostrou espessamento radicular, aos 18 meses a imagem mostrou maturação radicular completa. O dente permaneceu assintomático durante todo o tempo e apresenta evidência radiográfica de desenvolvimento radicular contínuo.
Yuri et al <sup>(16)</sup>	Um menor brasileiro de 8 anos.	A revascularização pulpar foi realizada com aplicação de pasta de hidróxido de cálcio e gel de clorhexidina a 2% por 21 dias. Posteriormente, estimulou-se a formação de um coágulo de sangue e a colocação de MTA e avaliada radiograficamente ao 1 mes, aos 3 meses, aos 6 meses, aos 9 meses, aos 12 meses e aos 16 meses.	Durante o acompanhamento do paciente, os exames clínicos não mostraram sinais ou sintomas relacionados à dor espontânea, dor na percussão ou palpação, e os exames radiográficos mostraram cicatrização saudável dos tecidos periodontais e estabilização da reabsorção radicular. O dente não respondeu à

			<p>estimulação térmica e eléctrica durante todo o período de seguimento. Os exames radiográficos mostram evidências de consolidação óssea periapical, fecho apical e calcificação nos 4 mm apicais do canal radicular.</p>
Henrique et al <sup>(17)</sup>	Uma criança de 6 anos.	<p>O protocolo de revascularização pulpar utilizado foi irrigação de hipoclorito de sódio, segundo o canal foi preenchido com Ca(OH)<sub>2</sub>, 4 semanas depois e com o paciente assintomático foi formado o coágulo e selado com MTA. Foi avaliado com radiografia periapical.</p>	<p>O dente foi acompanhado clínica e radiograficamente por 6 meses. Todas as condições clínicas apresentadas eram normais. A avaliação radiográfica mostrou um discreto alongamento da raiz, sem alargamento das paredes do canal radicular e ausência de radiolcência. Uma revisão aos 3 anos mostrou um dente assintomático e uma discreta mudança de cor na coroa. Um ápice fechado podia ser visualizado e a raiz tinha sido alongada até ao mesmo tamanho do dente contra-lateral. O espessamento da raiz não era perceptível e o tecido radiopaco preenchia parcialmente o espaço do canal radicular.</p>

Wang et al. <sup>(18)</sup>	Uma mulher de 39 anos, dois dentes	Um tratamento com TAP e plasma rico em plaquetas foi implementado. Raios-X periapicais e CBCT foram utilizados para estudar as alterações.	A paciente estava assintomática um mês após o tratamento e durante os 30 meses que foi avaliada. As radiografias periapicais não mostraram alteração da lesão apical em nenhum dos dentes aos 8 meses; não houve aumento no comprimento ou espessura da raiz. 30 meses após, as radiografias mostraram desaparecimento da radiolucência periapical no dente 35 e retração significativa da lesão periapical no dente 45. A CBCT no seguimento de 30 meses confirmou os achados nas radiografias periapicais, portanto, a revascularização pulpar é considerada possível durante a idade adulta.
Nader et al. <sup>(19)</sup>	Uma criança de 11 anos.	Foram utilizados para o tratamento uma irrigação com hipoclorito de sódio, EDTA e selado com biodentine. Foram utilizados exames radiográficos.	A paciente foi chamada após 6, 12 e 24 meses para exames clínicos e radiográficos, que demonstraram completa maturação radicular, com tecidos moles de suporte intactos, sem fístula, dor ou edema.
Bukhari et al. <sup>(20)</sup>	23 pacientes e um total 28 dentes imaturos	O protocolo de tratamento incluiu instrumentação mínima e	Com base nos critérios previamente estabelecidos, 21 dos 28

		<p>irrigação com hipoclorito de sódio a 3% e EDTA a 17%. Colocou-se TAP por no mínimo 21 dias. Após a indução do coágulo sanguíneo, o MTA foi colocado abaixo da junção cimento-esmalte. O período de seguimento variou de 7 a 72 meses.</p>	<p>casos (75%) cicatrizaram completamente; 3 casos (10,7%) falharam durante o período de observação e necessitaram de tratamento adicional; e outros 4 casos (14%) apresentaram cicatrização incompleta. A presença de sinais e sintomas no momento do tratamento também foi analisada, 10 casos (36%) eram sintomáticos quando o procedimento de revascularização foi iniciado, 70% dos quais cicatrizaram, enquanto 18 casos (64%) eram assintomáticos e tinham uma taxa de cicatrização de 83% (n=16). O impacto da patologia apical no momento do tratamento também foi avaliado, verificou-se que, na presença de radiolucência apical em 22 casos (77%) tinham cicatrizado completamente.</p>
Alagl et al <sup>(21)</sup>	16 pacientes e 30 dentes	Os pacientes foram divididos em dois grupos de tratamento com TAP: um com a formação do coágulo de sangue e outro com PRP. Todos os pacientes foram avaliados	Após um mês, todos os dentes estavam clinicamente assintomáticos, com resolução evidente das lesões associadas de partes moles. Após 5



		<p>aos 12 meses pelo método radiográfico, calculando diferenças na densidade ósea. Profundidade radicular e tamanho da lesão.</p>	<p>meses, os testes de sensibilidade provocaram uma resposta positiva tardia próxima à encontrada nos dentes adjacentes em 23 pontos. Na consulta de seguimento aos 12 meses, os achados da CBCT mostraram resolução ou diminuição do tamanho da lesão e aumento da densidade óssea, mostraram consolidação periapical com resolução de sinais e sintomas da patologia em todos os 30 dentes. Além disso, houve desenvolvimento radicular contínuo e o fechamento apical em 22 dentes (73% dos casos, 14 do grupo PRP e 8 no grupo do coágulo), enquanto uma resposta positiva tardia ao teste de sensibilidade pulpar foi observada em 19 casos (63,3% dos casos; 13 no grupo PRP e 6 no grupo do coágulo sanguíneo)</p>
López et al <sup>(22)</sup>	4 pacientes entre 6 e 8 anos	<p>A necrose pulpar foi diagnosticada pelo método radiográfico e o tratamento de ravascularização foi realizado com TAP.</p>	<p>O primeiro caso estudado teve uma melhoria considerável na patologia periapical tanto aos 6 como aos 12 meses após o tratamento,</p>

			<p>observando-se espessamento das paredes dentinárias e fechamento apical. No segundo caso, a melhoria foi detectada aos 3 e 7 meses após o tratamento, com fechamento do foramen apical e aumento do comprimento e espessura da raiz. O terceiro paciente apresentou melhoria parcial aos 8 meses, porém não houve fechamento total. No quarto paciente, o dente melhorou aos 9 meses após o tratamento, mas também não houve fechamento apical completo.</p>
Yayathi et al <sup>(23)</sup>	60 pacientes entre 6 e 28 anos de idade, divididos em três grupo: A com PRF, B com revascularização tradicional e C, com PRP.	Todos os três protocolos foram implementados por meio de um ensaio clínico randomizado triplamente cego. Foram feitas radiografias para verificar a evolução dos pacientes.	5 pacientes do grupo B e um paciente do grupo C não retornaram às consultas de reavaliação. Não houve diferenças clínicas significativas entre os grupos, 18 pacientes do grupo A, 15 pacientes no grupo B e 19 no grupo C apresentaram sucesso. 2 pacientes no grupo A resultaram em falha devido à PIA (índice periapical).

			<p>A validação não mostrou técnicas significativas diferentes, 15 pacientes do grupo A, 12 do grupo B e 19 do grupo C apresentaram cicatrização completa, além disso, 3 pacientes do grupo A e 3 pacientes do grupo B apresentaram cicatrização incompleta. 2 pacientes do grupo A foram agrupados no grupo de falha devido à sua PIA.</p> <p>Um total de 15 pacientes no grupo A, 12 pacientes no grupo B e 19 pacientes do grupo C foram agrupados sob a categoria de sucesso. Por outro lado, 5 pacientes do grupo A e 3 do grupo B foram agrupados na categoria de falha com uma PIA igual ou maior que 3.</p>
Silujjai et al <sup>(24)</sup>	46 casos, pacientes entre 8 e 46 anos.	Nos casos de revascularização a irrigação foi feita com hipoclorito de sódio a 2.5% e EDTA a 17%; medicação intracanal com TAP. Na segunda visita, a formação do coágulo sanguíneo foi induzida e selada com MTA.. Os períodos de seguimento	A taxa de sucesso da apexificação e revascularização foram de 80,77% e 76,47% e a retenção funcional de 82,76% e 88,24% respectivamente. A revascularização proporcionou alterações percentuais significativamente

		<p>foram realizados aos 6 meses, aos 12 meses, aos 2 anos, aos 3 anos, aos 4 anos e aos 5 anos após o tratamento.</p>	<p>maiores na largura da raiz (13,75%) em comparação com a apexificação (3,3%). A variação percentual média do comprimento da raiz aumentada foi de 9,51% no grupo da revascularização e de 8,55% no grupo da apexificação.</p> <p>Curiosamente, a revascularização mostrou vários graus de aumento do comprimento da raiz, variando de 4% a 58%. A fratura foi a principal causa de falha dos dentes tratados com apexificação.</p> <p>Todos os dentes revascularizados com falha apresentavam sinais e sintomas de periodontite apical causada por infecção persistente.</p>
Kahler et al <sup>(25)</sup>	Criança de 11 anos	A revascularização da polpa foi realizada com TAP no 35 e no 45.	Os dentes tinham sido incluídos num estudo quantitativo, no qual um aumento na largura do canal radicular de 72,1% e 39,6% e um aumento no comprimento radicular de 1,7% no dente 35 e 0% no dente 45. As avaliações qualitativas durante o

			<p>período de revisão de 8 anos não mostraram patologia e não mostraram resposta ao teste de polpa eléctrico. Uma avaliação aos 8 anos mostrou um aumento da 100% para a largura do canal devido a calcificação completa e nenhuma alteração substancial no comprimento da raiz (0,17% no dente 35 e 0,68% no dente 45).</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 3 e a bibliografia de referência consultada, as seguintes questões podem ser abordadas. Primeiramente, em relação à amostra de idades das participantes utilizadas nos artigos consultados, é importante realçar a homogeneidade dos dados, sendo que 11 dos 15 artigos se referem a menores de idade o que representa 73% do total, os outros 4 artigos referem-se a adultos, sendo que nestes a pesar de se obter a melhoria dos sintomas e desaparecimento da lesão periapical não há evidência de aumento da espessura ou no comprimento radicular ou vitalidade em todas as consultas de reavaliação <sup>(18,20,23,24)</sup>.

No que diz respeito ao número de dentes analisados em cada caso, a maior parte do trabalho coincide no estudo de um dente por paciente, por vezes dois, o que determina que as amostras de dentes tratados oscilam de forma semelhante ao número de doentes.

A análise dos métodos de revascularização da polpa identificou três estratégias principais: TAP (Pasta tri-antibiótica, usando normalmente ciprofloxacina, metronidazol e minociclina)<sup>(11,14,18,20-25)</sup>,  $\text{Ca(OH)}_2$  <sup>(17)</sup>, e CHP (combinação de hidróxido de cálcio e gel de clorhexidina ao 2%)<sup>(11,16)</sup>. Também é interessante notar que vários dos artigos utilizados referem-se a um protocolo padronizado de revascularização da polpa por Branch & Trope, demonstrando a homogeneidade de tratamento nos casos de pacientes com necrose pulpar.<sup>(14,22,23)</sup>

Alguns dos artigos propõem uma comparação entre duas ou três técnicas de revascularização, o que permite observar que elas resultam, na maioria dos casos, em dados comparáveis de melhoria.<sup>(11,13,15,19,20,24)</sup>

Alguns dos artigos propõem a troca da minociclina nos protocolos de revascularização devido ao seu poder de pigmentação que pode provocar em na coroa dentária, clindamicina<sup>(20)</sup> ou amoxicilina<sup>(25)</sup> foram usados mas sem sucesso.

Três dos autores propõem esta técnica em consulta única<sup>(13,15,19)</sup>, contrariamente aos outros que propõem 2 consultas. Ambos os protocolos tiveram sucesso nas consultas de seguimento e nas consultas de controlo um ano ou mais após do tratamento.

Aproximadamente a metade dos autores usam, no processo de revascularização, o EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) para remover o smear layer, sem danificar as células estaminais presentes na área periapical.<sup>(11,15,16,19-21,24)</sup>

O método mais utilizado para avaliação, diagnóstico e acompanhamento da revascularização é a radiografia periapical, que é encontrada em todos os artigos utilizados neste estudo. Essa radiografia foi, às vezes, acompanhada de outros exames, como testes de sensibilidade dentária à percussão ou testes térmicos.

Estes dados mostram que, mais uma vez, o protocolo do tratamento neste estudo está agora quase normalizado, tanto pelas estratégias e técnicas utilizadas como pelos instrumentos de monitorização disponíveis.

Da análise dos resultados apresentados nos diferentes artigos observa-se que a revascularização da polpa é um tratamento previsível, o que nos permite recuperar dentes imaturos com necrose pulpar entre 3 meses e um ano após o término do tratamento. Essa melhoria dentária é baseada tanto em dados objetivos fornecidos pela própria radiografia, em que é possível observar uma redução do espaço entre a polpa e o dente, fechamento apical, espessamento e alongamento radicular e aumento da densidade óssea, reduzindo assim o tamanho da lesão desde o momento inicial e durante todo o acompanhamento do paciente (que geralmente dura um e três anos). Além disso, esta melhoria é também apoiada pelas referências dos próprios pacientes à sua experiência de sensibilidade e dor antes e depois do tratamento.

## 6. CONCLUSÕES

Com base nos objetivos descritos para o presente trabalho e nos resultados obtidos a partir da análise dos artigos obtidos, podem ser tiradas as seguintes conclusões.

Relativamente ao objetivo geral, há entre os 3 e os 12 meses após o tratamento melhoria da lesão periapical comprovada radiograficamente e desaparecimento da sintomatologia percebida pela paciente.

No que concerne ao primeiro dos objetivos específicos, sendo a etiologia da necrose pulpar como resultado da lesão, traumatismo, luxação de vários graus de gravidade ou lesão de cárie dentária. Nestas situações a revascularização pulpar é bem sucedida e adequada para a recuperação do dente.

No que respeita ao este trabalho o segundo dos objetivos específicos permitiu situar a taxa de sucesso do tratamento em cerca de 80% dos pacientes que o recebem.

Por último respeito ao terceiro objetivo específicos, mostrou que a maioria dos protocolos se articula em torno de duas fases, com uma primeira fase de mínima instrumentação com hipoclorito de sódio e colocação de medicação intracanal, normalmente TAP ou  $\text{Ca(OH)}_2$ , na segunda, duas semanas depois normalmente e com o dente assintomático, procede-se a formar o coágulo sanguíneo e o preenchimento com MTA 2 mm abaixo do CEJ e em todos os casos é realizada uma fase final de acompanhamento, começando entre duas e três semanas após o término da revascularização pulpare até 12 meses ou três anos de duração.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Nosrat A, Kolahdouzan A, Khatibi AH, Verma P, Jamshidi D, Nevins AJ, et al. Clinical, Radiographic, and Histologic Outcome of Regenerative Endodontic Treatment in Human Teeth Using a Novel Collagen-hydroxyapatite Scaffold. *J Endod.* 2019
2. Botero TM, Tang X, Gardner R, Hu JCC, Boynton JR, Holland GR. Clinical Evidence for Regenerative Endodontic Procedures: Immediate versus Delayed Induction? *J Endod.* 2017
3. Diogenes A, Ruparel NB. Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes. *Dental Clinics of North America.* 2017
4. Zhujiang A, Kim SG. Regenerative Endodontic Treatment of an Immature Necrotic Molar with Arrested Root Development by Using Recombinant Human Platelet-derived Growth Factor: A Case Report. *J Endod.* 2016
5. Galler KM. Clinical procedures for revitalization: current knowledge and considerations. *International Endodontic Journal.* 2016
6. Nagy MM, Tawfik HE, Hashem AAR, Abu-Seida AM. Regenerative potential of immature permanent teeth with necrotic pulps after different regenerative protocols. *J Endod.* 2014
7. Chan EKM, Desmeules M, Cielecki M, Dabbagh B, Ferraz dos Santos B. Longitudinal Cohort Study of Regenerative Endodontic Treatment for Immature Necrotic Permanent Teeth. *J Endod.* 2017
8. Bamsai R, Jain A, Mittal S. Current overview on challenges in regenerative endodontics. *Journal of Conservative Dentistry.* 2015
9. Peng C, Zhao Y, Wang W, Yang Y, Qin M, Ge L. Histologic Findings of a Human Immature Revascularized/Regenerated Tooth with Symptomatic Irreversible Pulpitis. *J Endod.* 2017
10. El Ashiry EA, Farsi NM, Abuzeid ST, El Ashiry MM, Bahammam HA. Dental Pulp Revascularization of Necrotic Permanent Teeth with Immature Apices. *J Clin Pediatr Dent.* 2016
11. Nagata JY, Figueiredo De Almeida Gomes BP, Rocha Lima TF, Murakami LS, De Faria

- DE, Campos GR, et al. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. *J Endod.* 2014
12. Namour M, Theys S. Pulp revascularization of immature permanent teeth: A review of the literature and a proposal of a new clinical protocol. *Scientific World Journal.* 2014
  13. Saeki K, Fujita Y, Shiono Y, Morimoto Y, Maki K. Pulp Revascularization in Immature Permanent Tooth with Apical Periodontitis Using Mineral Trioxide Aggregate. *Case Rep Med.* 2014
  14. Saoud TMA, Zaazou A, Nabil A, Moussa S, Lin LM, Gibbs JL. Clinical and radiographic outcomes of traumatized immature permanent necrotic teeth after revascularization/revitalization therapy. *J Endod.* 2014
  15. McCabe P. Revascularization of an immature tooth with apical periodontitis using a single visit protocol: A case report. *Int Endod J.* 2015
  16. Nagata JY, Rocha-Lima TF, Gomes BP, Ferraz CC, Zaia AA, Souza-Filho FJ, et al. Pulp revascularization for immature replanted teeth: a case report. *Aust Dent J.* 2015
  17. Silva MH, Campos CN, Coelho MS. Revascularization of an Immature Tooth with Apical Periodontitis Using Calcium Hydroxide: A 3-year Follow-up. *Open Dent J.* 2015
  18. Wang Y, Zhu X, Zhang C. Pulp Revascularization on Permanent Teeth with Open Apices in a Middle-aged Patient. *J Endod.* 2015
  19. Aldakak MMN, Capar ID, Rekab MS, Abboud S. Single-visit pulp revascularization of a nonvital immature permanent tooth using biodentine. *Iran Endod J.* 2016;
  20. Bukhari S, Kohli MR, Setzer F, Karabucak B. Outcome of Revascularization Procedure: A Retrospective Case Series. *J Endod.* 2016
  21. Alagl A, Bedi S, Hassan K, AlHumaid J. Use of platelet-rich plasma for regeneration in non-vital immature permanent teeth: Clinical and cone-beam computed tomography evaluation. *J Int Med Res.* 2017
  22. Carmen L, Asunción M, Beatriz S, Rosa Y-V. Revascularization in Immature Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Apical Pathology: Case Series. *Case Rep Dent.* 2017

23. Shivashankar VY, Johns DA, Maroli RK, Sekar M, Chandrasekaran R, Karthikeyan S, et al. Comparison of the effect of PRP, PRF and induced bleeding in the revascularization of teeth with necrotic pulp and open apex: A triple blind randomized clinical trial. *J Clin Diagnostic Res.* 2017
24. Silujjai J, Linsuwanont P. Treatment Outcomes of Apexification or Revascularization in Nonvital Immature Permanent Teeth: A Retrospective Study. *J Endod.* 2017
25. Kahler B, Kahler SL, Lin LM. Revascularization-associated Intracanal Calcification: A Case Report with an 8-year Review. *J Endod.* 2018

## Capítulo II – Relatório das atividades práticas das disciplinas de estágio supervisionado

## 1. Estágio em clínica geral dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clínica Universitária Filinto Baptista, no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, em Gandra - Paredes, num espaço temporal de 5 horas semanais: sexta-feira das 19h00-24h00, perfazendo um total de duração de 280 horas. Foi supervisionado pelo Mestre João Batista, onde foram aplicados todos os ensinamentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso, proporcionando um contato direto com os diferentes tipos de pacientes e as formas de intervir com os mesmos. Este estágio, permitiu assim, o aperfeiçoamento das competências Médico-Dentárias, aumentando a experiência clínica exigida para uma futura exercício da profissão.

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Destartaricação	1	1	2
Triagem	1	1	2
Exodontia	3	0	3
Restauraciones	1	9	10
Endodontias	4	6	10
Total	10	17	27

## 2. Estágio em clínica hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado no Hospital Padre Américo, de Penafiel, durante o período de 12 de Setembro a 12 de Junho com 4h semanais: quarta-feira das 9h- 13h perfazendo um total de 196 horas. Este estágio permitiu ter contacto com pacientes mais diversificados, isto é, pacientes com vários tipos de doenças nomeadamente doenças sistémicas, crónicas, entre outras e polimedicados.

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Destartaricação	15	7	22
Triagem	2	2	4
Exodontia	36	47	83
Restauraciones	18	22	40
Endodontias	6	9	15
Pulpectomia	1	1	2
Total	78	88	166

## 3. Estágio em saúde oral e comunitaria

O Estágio em Saúde Oral e Comunitária teve uma carga horária de 4,5 horas compreendida entre o dia 14 de Setembro a 14 de Junho perfazendo um total de 162 horas e foi supervisionado pelo Professor Doutor Paulo Rompante.

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Destartaricação	1	0	1
Triagem	3	4	7
Exodontia	4	10	14
Restauraciones	2	4	6
Endodontias	3	2	5
Total	13	20	33