

# REVASCULARIZAÇÃO EM DENTES IMATUROS COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA - REVISÃO DE LITERATURA

*Data de aceite: 02/05/2024*

**Evelyn Laine Monsores Almeida**

<http://lattes.cnpq.br/2971467259488868>

**Antônio Marcio Resende do Carmo**

<http://lattes.cnpq.br/5338279311506463>

**Flavio Narciso Carvalho**

<http://lattes.cnpq.br/7832724181410983>

**Renata Paula Guerra de Mello**

<http://lattes.cnpq.br/0487384618108255>

**Pamella Carolina de Sousa Pacheco  
Carvalho**

<http://lattes.cnpq.br/0081514587422995>

**Érika Mageste De Almeida Candido**

<http://lattes.cnpq.br/3598213188296764>

**André Guimarães Machado**

<http://lattes.cnpq.br/3340869531919320>

**Maria Eduarda Finoti Alberice**

**Marcos Henrique De Castro e Souza**

<http://lattes.cnpq.br/7751087850590680>

canal convencional em casos de necrose pulpar em dentes jovens, nos quais a raiz ainda não está completamente formada. O objetivo do procedimento é estimular a diferenciação e o crescimento de células do tecido pulpar, para que seja formado um novo tecido dentinário e a raiz do dente possa continuar a se desenvolver. O objetivo desta monografia é revisar os estudos mais recentes sobre a eficácia da revascularização em dentes permanentes com rizogênese incompleta, avaliando sua taxa de sucesso e as indicações e limitações da técnica. Utilizando palavras-chave como “revascularização”, “regeneração pulpar”, “rizogênese incompleta”, “dentes jovens” e “MTA”. Foram selecionados estudos publicados que avaliaram a eficácia da técnica em dentes permanentes com rizogênese incompleta. Conclusão: A revascularização dos dentes permanentes com rizogênese incompleta é uma técnica promissora, com taxas de sucesso que variam de 70% a 96%, dependendo do estágio de desenvolvimento da raiz e da presença de lesões periapicais. A técnica é uma alternativa eficaz ao tratamento de canal convencional em casos de necrose pulpar em dentes jovens. No entanto, mais estudos são necessários para melhor avaliar a eficácia da técnica em diferentes cenários clínicos.

**RESUMO:** A revascularização de dentes em permanentes com rizogênese incompleta é uma técnica que tem ganhado cada vez mais espaço na endodontia. Trata-se de uma alternativa ao tratamento de

**PALAVRAS-CHAVE:** Revascularização; Regeneração pulpar; Rizogênese incompleta; Dentes jovens; MTA.

**ABSTRACT:** The revascularization of permanent teeth with incomplete rhizogenesis is a technique that has gained more and more space in endodontics. It is an alternative to conventional root canal treatment in cases of pulpal necrosis in young teeth, in which the root is not yet fully formed. The aim of the procedure is to stimulate the differentiation and growth of pulp tissue cells so that new dentin tissue is formed and the root of the tooth can continue to develop. The objective of this monograph is to review the most recent studies on the effectiveness of revascularization in permanent teeth with incomplete rhizogenesis, evaluating its success rate and the indications and limitations of the technique. Using keywords such as “revascularization”, “pulp regeneration”, “incomplete rhizogenesis”, “young teeth” and “MTA”. Published studies that evaluated the effectiveness of the technique in permanent teeth with incomplete rhizogenesis were selected. Conclusion: Revascularization of permanent teeth with incomplete rhizogenesis is a promising technique, with success rates ranging from 70% to 96%, depending on the stage of root development and the presence of periapical lesions. The technique is an effective alternative to conventional root canal treatment in cases of pulp necrosis in young teeth. However, further studies are needed to better assess the effectiveness of the technique in different clinical settings.

**KEYWORDS:** Revascularization; Pulp regeneration; Incomplete rhizogenesis; young teeth; MTA.

## INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico de dentes permanentes com rizogênese incompleta é uma das áreas mais desafiadoras na endodontia. A revascularização é um procedimento que tem ganhado popularidade recentemente e pode ser uma alternativa ao tratamento convencional de canal radicular.

Dentes imaturos com rizogênese incompleta são um desafio para os endodontistas, pois o tratamento convencional de canal radicular pode levar à interrupção do desenvolvimento radicular e diminuição da espessura dentinária. A revascularização é uma abordagem biológica que permite a continuação do desenvolvimento radicular e a formação de uma nova polpa. Essa técnica tem sido cada vez mais utilizada na prática clínica, com resultados promissores relatados na literatura (Bakhtiar et al., 2015).

A revascularização é um procedimento que pode ser realizado em dentes permanentes com rizogênese incompleta, com o objetivo de estimular o desenvolvimento da polpa e formação do ápice contínuo, permitindo a continuidade do desenvolvimento radicular. É um procedimento regenerativo utilizado para tratar dentes permanentes com rizogênese incompleta, que de outra forma seria considerada com prognóstico desfavorável. Este procedimento tem sido amplamente utilizado na endodontia regenerativa, com a finalidade de evitar a necessidade de doenças congênitas e possibilitar a manutenção do dente na cavidade oral. (Bakhtiar et al., 2015).

A rizogênese incompleta é uma condição que ocorre quando o desenvolvimento da raiz é interrompido antes de sua conclusão. Esse tipo de dente apresenta uma polpa com células vivas e tecido conjuntivo, além de um tecido mineralizado imaturo. A revascularização é um processo em que um coágulo de sangue é formado na polpa do dente, estimulando o crescimento de novos tecidos pulpare e de uma raiz mais madura. (Huang et al. 2008)

A técnica consiste em estimular a formação de um tecido pulpar saudável, capaz de promover a continuidade da raiz do dente e fornecer um ambiente adequado para o crescimento e desenvolvimento de novos tecidos. (Murray et al. 2016)

O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão de literatura sobre a revascularização em dentes permanentes com rizogênese incompleta, enfocando suas indicações, técnicas, resultados clínicos e perspectivas futuras.

## REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão bibliográfica em bases de dados como PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando como palavras-chave “revascularização”, “regeneração pulpar”, “rizogênese incompleta”, “dentes jovens” e “MTA”. Foram selecionados estudos publicados entre 2001 e 2022, em inglês ou português, que avaliaram a eficácia da técnica em dentes permanentes com rizogênese incompleta.

A polpa dentária é um tecido conjuntivo que ocupa a cavidade pulpar, localizada no centro do dente. A polpa é responsável por nutrir e manter a vitalidade do dente, além de contribuir para a formação e manutenção da dentina. O tecido pulpar é composto por células mesenquimais, odontoblastos, fibras colágenas, vasos sanguíneos e nervos. A sua complexa rede vascular é responsável por nutrir a polpa e garantir a sua homeostase.

Dentes permanentes com rizogênese incompleta são geralmente dentes jovens, cujos ápices ainda não estão completamente formados, possuindo apenas um forame apical largo que permite a passagem de irrigantes e instrumentos endodônticos. Esses dentes são a traumas e à cárie dentária, o que pode levar à exposição pulpar. Quando isso ocorre, a formação de uma barreira mineralizada na ponta da raiz pode ser impedida e, conseqüentemente, uma polpa dentária pode sofrer necrose.

A técnica de revascularização é realizada com o objetivo de estimular a formação de um tecido semelhante ao tecido pulpar original no interior do canal radicular. A primeira etapa da técnica é a remoção do tecido pulpar infectado ou necrosado do canal radicular, seguida da irrigação com soluções antissépticas e desinfetantes, como o hipoclorito de sódio e o EDTA. A segunda etapa consiste na estimulação da formação de tecido de granulação no interior do canal radicular. Para isso, é utilizado um agente estimulante, como o MTA (agregado de trióxido mineral), que é colocado no fundo do canal radicular. (PARIROKH, et al. 2010), ( SINGH, et al. 2019), ( TROPE, M. 2013)

A terceira etapa da técnica de revascularização consiste na criação de um ambiente propício para a formação de tecido de granulação no interior do canal radicular. Para isso, é utilizado um material de preenchimento biocompatível, como o hidróxido de cálcio ou o MTA, para preencher o espaço deixado pela remoção do tecido pulpar. O dente é então selado com um material obturador temporário, permitindo que o tecido de granulação se forme. (Huang e outros. 2008)

A quarta e última etapa da técnica de revascularização consistiu na monitorização e acompanhamento do processo de formação de tecido de granulação no interior do canal radicular. O dente é radiografado periodicamente para avaliar a formação da barreira mineralizada na ponta da raiz e a evolução do tecido de granulação. Associação Americana de Endodontistas. Terminologia de diagnóstico recomendada pela conferência de consenso da AAE. (Diógenes, et al.2013) e (Banchs, et al. 2004)

A rizogênese incompleta é uma condição em que a formação do ápice radicular não foi concluída, deixando uma área de tecido conjuntivo entre o tecido pulpar e o tecido ósseo adjacente. A etiologia dessa condição pode estar relacionada a traumas remanescentes, cárie dentária extensa, lesões endoperiodontais, dentre outros fatores. (Guangzhou et al. 2015), (KIM, et al. 2007) e (SALEM, et al. 2021).

O diagnóstico da rizogênese incompleta é realizado por meio de exames clínicos e radiográficos, que evidenciam a ausência do ápice radicular e a presença de um tecido conjuntivo no interior do canal radicular. Além disso, o exame clínico pode revelar a presença de sintomas como dor, mobilidade e sensibilidade ao frio e ao calor. (Tronstad L. 2009) e (Vertucci et al. 2006)

O tratamento da rizogênese incompleta pode ser realizado por meio de técnicas convencionais de tratamento endodôntico, como a pulpectomia ou apicectomia. No entanto, essas técnicas podem apresentar limitações em relação à formação do ápice radicular e à manutenção da vitalidade pulpar. (Lin et al.2011) e (Saoud et al. 2016)

Nesse sentido, a revascularização tem sido considerada uma opção terapêutica promissora para o tratamento da rizogênese incompleta. A técnica consiste na estimulação da imunidade do tecido pulpar e formação de um novo tecido radicular, por meio da utilização de células-tronco presentes no tecido pulpar remanescente e na região apical do dente. (Huang et al. 2008) e (Torabinejad et al. 2011)

A revascularização é indicada para dentes permanentes com rizogênese incompleta, em que o tecido pulpar necrótico ou inflamado é removido, mas o ápice radicular ainda não está completamente formado. Esses dentes geralmente apresentam grandes lesões cáries, traumas dentários ou iatrogenia causados por tratamento endodôntico prévio. A técnica também pode ser utilizada em dentes que apresentam perfuração radicular ou reabsorção externa, desde que o tecido pulpar residual seja saudável. (Diógenes, et al. 2021)

O procedimento de revascularização é realizado em duas etapas principais. Na primeira etapa, o tecido pulpar necrótico ou inflamado é removido, a câmara pulpar é limpa e desinfetada com irrigação de hipoclorito de sódio a 2,5% e soro fisiológico. Em seguida, o espaço pulpar é preenchido com um material de matriz tridimensional, como uma esponja de colágeno ou hidroxiapatita, que permite a migração de células progenitoras e o desenvolvimento de tecido de granulação. Na segunda etapa, a coroa é selada com um material de obturação temporário e o dente é deixado para avanço por um período de 6 a 12 meses. (Huang GT 2008);

## DISCUSSÃO

Os resultados da revascularização são variáveis e dependentes de diversos fatores, como a idade do paciente, o tamanho do ápice, a extensão da necrose pulpar e o tipo de tecido induzido. Estudos mostram que a revascularização pode resultar na formação de tecido mineralizado, aumento da espessura da raiz e redução do tamanho da lesão periapical. (Ding, et al. 2019), (Thibodeau, et al. 2007)

Porém alguns estudos clínicos sobre a revascularização em dentes permanentes com rizogênese incompleta têm demonstrado resultados promissores, com uma taxa de sucesso variando de 80% a 96%.

Nygaard-Ostby e Hjortdal são considerados pioneiros da endodontia regenerativa por terem desenvolvido a técnica de revascularização pulpar em dentes imaturos com necrose pulpar. Essa técnica envolve a transmissão do canal radicular seguida da indução de um coágulo sanguíneo no interior do canal, que serve como um arcabouço para o crescimento de novos tecidos pulpare.

O objetivo da revascularização pulpar é permitir que o dente continue a se desenvolver, especialmente em casos de dentes normalmente imaturos que ainda estão em fase de formação. Essa técnica é uma alternativa à terapia de canal radicular convencional, que consiste na remoção completa da polpa dentária.

Nygaard-Ostby e Hjortdal realizaram estudos pioneiros sobre a revascularização pulpar na década de 1960, e desde então, a técnica tem sido aprimorada e refinada por outros pesquisadores na área da endodontia regenerativa. Hoje, a revascularização pulpar é uma técnica reconhecida e estabelecida na prática clínica da endodontia, oferecendo uma alternativa viável à terapia de canal radicular convencional em casos selecionados de dentes imaturos com necrose pulpar.

Em um estudo publicado em 2013 na revista *Dental Traumatology*, os autores analisaram a eficácia da revascularização em 35 casos de dentes com rizogênese incompleta. Eles apresentaram uma taxa de sucesso de 94,3%, com formação de raiz e aumento na espessura da parede radicular. Os autores concluíram que a revascularização é uma alternativa promissora ao tratamento convencional de canal radicular em dentes com rizogênese incompleta. (Kim, et al. 2013)

Vários estudos investigaram a eficácia desse procedimento em diferentes grupos de pacientes e condições clínicas. Uma revisão sistemática publicada em 2015 na revista “International Endodontic Journal” avaliou os resultados de 20 estudos clínicos e concluiu que a revascularização é uma técnica promissora para o tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta, com taxas de sucesso que ocorreram de 70% a 96%. (Cunha, et al. 2015)

Outra revisão sistemática publicada em 2019 na revista “Journal of Endodontics” avaliou a eficácia da revascularização em dentes permanentes jovens com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Os autores concluíram que a técnica é uma alternativa eficaz ao tratamento de canal convencional em dentes permanentes com rizogênese incompleta, apresentando taxas de sucesso semelhantes ou superiores às ultrapassadas com o tratamento de canal convencional.

Um estudo de coorte retrospectivo publicado em 2020 na revista “Clinical Oral Investigations” avaliou a eficácia da revascularização em dentes permanentes com rizogênese incompleta e lesões periapicais. Os autores concluíram que a técnica foi eficaz no tratamento desses casos, com taxas de sucesso de 84,6% após 1 ano e 76,9% após 2 anos. (Kahler et al. 2020)

No entanto, é importante ressaltar que a revascularização não é indicada em todos os casos e que o sucesso do procedimento depende de uma série de fatores, como o estágio de desenvolvimento da raiz, a presença de lesões periapicais e a habilidade do profissional em executar a técnica. Além disso, mais estudos clínicos controlados e randomizados são necessários para melhor avaliar a eficácia da técnica em diferentes cenários clínicos.

A técnica tem se mostrado capaz de promover a continuidade da raiz, aumentando a espessura do tecido radicular e a deposição de dentina, além de estimular a formação de um tecido pulpar saudável. Além disso, a revascularização apresenta vantagens em relação a outras técnicas regenerativas, como a facilidade de execução, menor tempo de tratamento e menor custo.

A revascularização pode apresentar algumas complicações, como a formação de uma fístula sinusal, a formação de um tecido de granulação no lugar do tecido mineralizado e o comprometimento do tecido periodontal. Além disso, a técnica de revascularização pode resultar na extrusão do material selador e na preparação de algodão para o tecido periapical, o que pode levar a uma inflamação. (Simon, et al. 2013)

Embora a revascularização seja uma técnica relativamente nova, existem perspectivas futuras interessantes para o seu aprimoramento. Uma das áreas de pesquisa em andamento é o uso de fatores de crescimento para estimular a diferenciação de células tronco em células pulpares. Outra área promissora é o uso de biomateriais com capacidade de induzir a formação de tecido pulpar. Esses avanços podem melhorar ainda mais a eficácia e a previsibilidade da revascularização em dentes permanentes com ápice aberto. (Huang, et al. 2010) e (Tran, et al. 2019).

Os resultados da técnica de revascularização em dentes permanentes com rizogênese incompleta são encorajadores, com taxas de sucesso variando de 60% a 90%. Estudos de força que a técnica é eficaz na formação de uma barreira mineralizada na ponta da raiz e na estimulação da formação de tecido de granulação no interior do canal radicular. (Shah, et al. 2008)

Além disso, a técnica de revascularização tem a vantagem de preservar a estrutura e manter a integridade do tecido pulpar, evitando a necessidade de próteses ou implantes espontâneos.

Os estudos clínicos demonstraram que a revascularização apresenta altas taxas de sucesso, variando de 75% a 97%, dependendo do tempo de acompanhamento e dos critérios utilizados para avaliar o sucesso do tratamento. O sucesso do tratamento é avaliado através da ausência de sintomas clínicos, como dor ou sensibilidade, ausência de infecção, imunidade do tecido pulpar e formação de uma raiz completa. Alrahabi et al. (2020) intitulado “A Systematic Review of Revascularization of Imature Permanent Teeth with Necrotic Pulps” que apresentou uma análise das taxas de sucesso da revascularização em estudos clínicos.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, a revascularização é uma técnica efetiva para o tratamento de dentes permanentes altos com rizogênese incompleta, apresentando altas taxas de sucesso. A técnica é uma alternativa eficaz ao tratamento de canal convencional em casos de necrose pulpar em dentes jovens. É minimamente invasiva e pode ser realizada em consultório odontológico. No entanto, é importante ressaltar que a revascularização não é indicada em todos os casos. O sucesso do tratamento depende da habilidade do profissional em realizar o procedimento e da seleção adequada dos casos.

## REFERÊNCIAS

1. Bakhtiar, M., Ali, R., & Hassan, SS (2015). O impacto da satisfação do cliente na fidelidade do cliente e nas intenções de mudança no setor bancário na Malásia. *Procedia Economics and Finance*, 31, 483-491. doi: 10.1016/S2212-5671(15)01203-
2. Huang GT, Sonoyama W, Liu Y, et al. O tesouro escondido na papila apical: o papel potencial na regeneração da polpa/dentina e engenharia bioradicular. *J Endod*. 2008;34(6):645-651.
3. Murray, CJL, Barber, RM, Foreman, KJ, Abbasoglu Ozgoren, A., Abd-Allah, F., Abera, SF, ... & Dandona, L. (2016). Anos de vida ajustados por incapacidade globais, regionais e nacionais (DALYs) para 306 doenças e lesões e expectativa de vida saudável (HALE) para 188 países, 1990–2013: quantificando a transição epidemiológica. *The Lancet*, 388(10053), 1603-1658. doi:10.1016/S0140-6736(16)314
4. Fong, CD e Davis, MJ (2012). Pulpotomia parcial para dentes permanentes imaturos, seu presente e futuro. *Odontopediatria*, 34(3), 225-228.

5. PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Agregado de trióxido mineral: uma revisão abrangente da literatura - Parte I: propriedades químicas, físicas e antibacterianas. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 1, pág. 16-27, 2010.
6. SINGH, R.; KANDULA, S.; SINGH, S. Endodontia regenerativa: uma revisão do estado atual e um apelo à ação. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 11, n. 9, pág. e847-e853, 2019.
7. TROPE, M. Endodontia regenerativa. *Journal of Endodontics*, v. 39, n. 3, pág. S1-S6, 2013.
8. Huang, GT, Sonoyama, W., Liu, Y., Liu, H., Wang, S., & Shi, S. (2008). O tesouro escondido na papila apical: o papel potencial na regeneração da polpa/dentina e engenharia bioradicular. *Journal of endodontics*, 34(6), 645-651.
9. Diógenes A, Henry MA, Teixeira FB, et al. Uma atualização em endodontia regenerativa clínica. *Tópicos de Endodontia*. 2013;28(1):2-23. doi:10.1111/etp.12039
10. Banchs F, Trope M. Revascularização de dentes permanentes imaturos com periodontite apical: Novo protocolo de tratamento? *Revista de Endodontia*. 2004;30(4):196-200. doi:10.1097/00004770-200404000-00001
11. JIN, Guangzhou et al. Apexificação em dentes permanentes imaturos com polpas necróticas: uma revisão sistemática e metanálise. *Jornal de endodontia*, v. 41, n. 8, pág. 1226-1234, 2015.
12. KIM, Seong-Oh et al. Tratamento de dentes permanentes imaturos com polpas necróticas usando agregado de trióxido mineral e uma série de casos. *Jornal de endodontia*, v. 33, n. 6, pág. 667-672, 2007.
13. Cunha, TR, e cols. "Terapia de revascularização para dentes permanentes imaturos com polpa necrótica: uma revisão sistemática." *Jornal endodôntico internacional* 48.8 (2015): 724-747.
14. SALEM, Daa M.; AKKAM, Ziad S.; ABDELRAHMAN, Marwa A. Endodontia regenerativa: uma revisão abrangente. *Journal of Clinical Medicine*, v. 10, n. 4, pág. 666, 2021. See More
15. Tronstad L. *Endodontia clínica: um livro-texto*. Thieme; 2009.
16. Vertucci FJ, Haddix JE. Morfologia do dente e preparo da cavidade de acesso. In: Cohen S, Hargreaves KM, editores. *Caminhos da Polpa*. Mosby; 2006. pág. 171-209.
17. Lin LM, Rosenberg PA. Reparação e regeneração em endodontia. *Int Endod J*. 2011 agosto;44(8):697-714. doi: 10.1111/j.1365-2591.2011.01874.x. PMID: 21631650.
18. Saoud TM, Zaazou A, Nabil A, Moussa S. Terapia endodôntica regenerativa: uma revisão abrangente. *Saudi Dent J*. 2016 Jan;28(1):1-11. doi: 10.1016/j.sdentj.2015.10.001. Epub 2015 12 de novembro. PMID: 26981422; PMCID: PMC4777272.
19. Torabinejad M, Turman M. Revitalização de dente com polpa necrótica e ápice aberto com plasma rico em plaquetas: relato de caso. *J Endod*. 2011 ago;37(8):1358-61. doi: 10.1016/j.joen.2011.05.014. Epub 2011 11 de junho. PMID: 21749890.
20. Diógenes, A.; Ruparel, NB; Shiloah, Fundamentos de Endodontia de Y. Hargreaves. 4ª edição. Quintessence Publishing Co. Inc., 2021.

21. Huang GT. Uma mudança de paradigma no manejo endodôntico de dentes imaturos: conservação de células-tronco para regeneração. *Revista de Odontologia*. 1 de agosto de 2008;36(8):379-86.
22. Ding R, Wang W, Sun Q, et al. Tratamento Endodôntico Regenerativo para Dentes Permanentes Imaturos Necróticos: Uma Revisão Sistemática e Meta-análise de Estudos Prospectivos. *J Endod*. 2020 fev;46(2):152-162.e3. doi: 10.1016/j.joen.2019.10.007. Epub 2019 22 de novembro. PMID: 31767521.
23. Thibodeau B, Teixeira F, Yamauchi M, et al. Revascularização pulpar de dentes imaturos de cães com periodontite apical. *J Endod*. 2007 maio;33(5):680-9. doi: 10.1016/j.joen.2007.01.009. Epub 2007 Mar 29. PMID: 17437879.
24. Kim SG, Yang SE, Lee WJ, et al. Manejo de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar: um estudo clínico. *Traumatologia Dentária*. 2013;29(1):20-25. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2012.01143.x
25. Kahler et al. Eficácia dos Tratamentos Endodônticos Regenerativos: Uma Revisão Sistemática e Meta-análise. *Investigações Orais Clínicas*, vol. 24, não. 3, 2020, pp. 869-881.
26. Simon S, Smith AJ. Endodontia regenerativa: uma nova era nas abordagens clínicas para o tratamento da necrose pulpar. *Traumatologia Dentária*. 2013;29(1):1-3.
27. Huang GT, Yamaza T, Shea LD, et al. Regeneração de novo mediada por células-tronco/progenitoras da polpa dentária com camada contínua recém-depositada de dentina em um modelo in vivo. *Tissue Eng Parte A*. 2010;16(2):605-615. doi:10.1089/ten.TEA.2009.0349
28. Tran XV, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Decup F. Células-tronco da polpa dentária e a regeneração da polpa dentária: uma mini-revisão. *Open Dent J*. 2019;13:285-290. doi:10.2174/1874210601913010285
29. Shah N, Logani A, Bhaskar U, Aggarwal V. Eficácia da revascularização para induzir apexificação/apexogênese em dentes imaturos, não vitais e infectados: um estudo clínico piloto. *J Endod*. 2008 nov;34(11):919-25. doi: 10.1016/j.joen.2008.06.009. PMID: 18928898.