

# NOVA OPÇÃO TERAPÊUTICA PARA DENTES IMATUROS COM PERIODONTITE APICAL – REVISÃO DE LITERATURA

A NEW APPROACH FOR IMMATURE TEETH WITH APICAL PERIODONTITIS: LITERATURE REVIEW

GABRIELA SOUSA POLEGATO<sup>1</sup>, KEY FABIANO SOUZA PEREIRA<sup>2\*</sup>, LUIZ FERNANDO TOMAZINHO<sup>3</sup>

1. Aluna da Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS; 2. Professor Adjunto Disciplina de Endodontia Clínica da Faculdade de Odontologia/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS; 3. Professor Titular da Disciplina de Endodontia UNIPAR-PR.

\*Rua das Garcas, 427, Centro. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. CEP:79010-020. [keyendo@hotmail.com](mailto:keyendo@hotmail.com)

Recebido em 04/08/2014. Aceito para publicação em 19/12/2014

## RESUMO

Este trabalho teve a proposta de investigar uma nova técnica de tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta, (revascularização pulpar) e enumerar as suas principais vantagens em relação as técnicas conhecidas de apicificação. Existem diferentes protocolos clínicos descritos por meio de casos clínicos, os quais em sua maioria realizam a desinfecção prévia do canal através de irrigantes com ação antimicrobiana e medicações intracanaís de Ca(OH)<sub>2</sub> ou feitas a partir de antibióticos. Após a desinfecção, a região apical é mecanicamente irritada para iniciar um sangramento no interior do canal e produzir um coágulo que deve preencher o espaço do canal até a junção cimento esmalte. Sobre esse coágulo é realizado o selamento com MTA e ionômero ou resina composta sobre os mesmos. Resultados clínicos por longos períodos ainda não estão disponíveis para esse tratamento. É possível que o canal possa ser calcificado, a estética possa ser comprometida e em casos da necessidade de retentores intracanaís, a revascularização não é o tratamento de escolha. No entanto, a revascularização pulpar pode ser considerada alternativa promissora para tratamento de dentes imaturos necrosados, pois muitas vantagens foram encontradas em relação a técnica de apicificação com Ca(OH)<sub>2</sub> e MTA, destacando-se o desenvolvimento radicular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cicatrização, ápice incompleto, periodontite apical, revascularização.

## ABSTRACT

This paper was the proposal through the review of literature, to inquire a new technique for treatment of necrotic immature teeth, (pulp revascularization) and enumerate its main advantages over known techniques apexification. There are different clinical protocols described by case reports, which mostly perform the previous disinfection of the canal by irrigation with antimicrobial intracanal medications and Ca (OH)<sub>2</sub> or dressing from antibiotics. After disinfection, the apical region is me-

chanically irritated to start bleeding inside the root canal and produce a clot that should fill the space of the canal to cemento enamel junction level. On this clot is put MTA and over that material the composite resin is accomplished. Clinical outcomes for long periods are not yet available for this new treatment. It is possible that the whole root canal can be calcified to be compromised the aesthetics and in the case of intracanal posts are needed, not revascularization is the treatment of choice. However, the pulp revascularization may be considered a promising alternative for the treatment of necrotic immature teeth, because many advantages were found in relation to technical apexification with Ca (OH)<sub>2</sub> and MTA, especially root development.

**KEYWORDS:** Healing, open apex, apical periodontitis, revascularization.

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico de dentes imaturos permanentes com o diagnóstico de periodontite apical é de fundamental importância para a permanência do dente na cavidade oral. Entretanto, existem inúmeros desafios que os clínicos encaram quando tratam dentes com essas características, pois a limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares é difícil, especialmente devido as paredes dentinárias com pouca espessura em função da rizogênese incompleta e o ápice amplo que dificulta a irrigação. Além disso a obturação é bastante complicada pois o ápice tem forma bastante divergentes para os tecidos periapicais (JEERUPHAN *et al.*, 2012).

A apicificação é um procedimento para tratamento e preservação de dentes permanentes imaturos que tem perda da vitalidade pulpar. Ao contrário da apicigênese, o desenvolvimento apical e espessura normal radicular normalmente não são obtidos (RAFTER, 2005).

Tradicionalmente, os procedimentos de apicificação são realizados com trocas de medicação de hidróxido de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) várias vezes e por longos períodos de

tempo (HUANG, 2009). As principais desvantagens deste tratamento com  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  incluem a não formação radicular e desenvolvimento do forame, indeterminado tempo para finalizar o tratamento, dificuldade de controle do paciente para retornar as sessões, imprevisibilidade de formação de um eficiente selamento apical, além do fato dessas múltiplas visitas deixarem o dente em risco de fratura (JEERUPHAN *et al.*, 2012; SHABAHANG, 2013).

Devido às limitações da apicificação com  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , métodos alternativos têm sido propostos, principalmente com o objetivo de tornar mais rápido e confortável o tratamento. Diversos relatos de caso foram surgindo nos últimos anos onde o Agregado Trióxido Mineral (MTA) é indicado como material para realizar um plug apical, criando uma barreira artificial, permitindo que o material obturador preencha de forma segura o restante do canal radicular e o dente possa receber a restauração coronária definitiva (FELLIPE; FELLIPE; ROCHA, 2006; PACE *et al.*, 2007; SIMON *et al.*, 2007; HOLDEN *et al.*, 2012). As vantagens dessa técnica incluem a necessidade de uma ou duas sessões de atendimento para completar o tratamento e a formação da barreira ser mais previsível, além da redução da necessidade do paciente se submeter a várias consultas. A principal desvantagem dessa técnica é que, similarmente a técnica do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , somente ocorre o fechamento apical, através da barreira apical e não a complementação do desenvolvimento radicular (SHABAHANG, 2013).

Atualmente vem sendo apresentada uma nova abordagem para o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, baseado nos procedimentos de revascularização pulpar (tecido conjuntivo com características semelhantes ao tecido periodontal) (SOARES *et al.*, 2012). Existem diferentes protocolos clínicos descritos por meio de casos clínicos, os quais em sua maioria realizam a desinfecção prévia do canal através de irrigantes com ação antimicrobiana e medicações intracanal de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ou feitas a partir de pastas de antibióticos. Após a desinfecção, a região apical é mecanicamente irritada para iniciar um sangramento no interior do canal e produzir um coágulo que deve preencher o espaço do canal até o nível da junção cimento esmalte. Sobre esse coágulo é realizado o selamento cervical com MTA e ionômero ou resina composta sobre os mesmos (BANCHS; TROPE, 2004; WINDLEY *et al.*, 2005; THIBODEAU; TROPE, 2007; COTTI; MEREU; LUSSO, 2008; DING *et al.*, 2009; SHAH *et al.*, 2008; REYNOLDS; JOHNSON; COHENCA, 2009; CEHRELI *et al.*, 2011; SOARES *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2013; KAHLER *et al.*, 2014).

A revascularização vem obtendo resultados promissores para o tratamento de dentes imaturos, sendo assim este trabalho tem a proposta, através da revisão de literatura, de investigar essa nova técnica e enumerar as

suas principais vantagens em relação as técnicas conhecidas de apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Banchs e Trope (2004), descreveram a revascularização de um dente permanente imaturo com periodontite apical. Baseados no princípio que a revascularização pulpar só é possível de acontecer em dentes avulsionados, mediante um conjunto de circunstâncias, após a sua reimplantação, como ausência de infecção no canal radicular, presença de tecido apical vivo, coroa intacta, o que geralmente impede a contaminação os autores levantaram a hipótese de criar um meio ambiente similar como descrito para os dentes avulsionados e dessa forma descreveram o tratamento de um segundo premolar inferior imaturo com fistula e lesão periapical. O canal foi descontaminado, sem instrumentação mecânica, com o uso de irrigação copiosa de hipoclorito de sódio a 5,25% e após foi colocado uma pasta como medicação intracanal que consistia da mistura de três antibióticos (ciproflaxicina, metronidazol e minociclina). Após 26 dias, diante da ausência de sinais e sintomas de infecção, um sangramento foi produzido pela irritação da região apical com um explorador e posterior coágulo foi formado até a junção cimento-esmalte. Para o selamento cervical, foi cuidadosamente colocado sobre o coágulo o MTA. Após dois anos de acompanhamento, o desenvolvimento apical radicular era claro e o dente respondeu positivamente ao teste frio.

Desde o estudo acima, o protocolo de revascularização de dentes com rizogênese incompleta vem sendo reportado, através de vários relatos de casos clínicos e estudos em animais e, tem mostrado evidências clínicas e radiográficas de sucesso nesses dentes (WINDLEY *et al.*, 2005; THIBODEAU; TROPE, 2007; COTTI; MEREU; LUSSO, 2008; DING *et al.*, 2009; SHAH *et al.*, 2008; REYNOLDS; JOHNSON; COHENCA, 2009; CEHRELI *et al.*, 2011; SOARES *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2013; KAHLER *et al.*, 2014).

As vantagens da revascularização incluem: o tratamento pode ser realizado em uma ou duas sessões através de técnica bastante simples, o que torna o procedimento mais aceito pelo paciente, mas o seu maior benefício, sem dúvida parece ser o desenvolvimento radicular completado, o que torna a raiz mais forte (SHAH *et al.*, 2008). Essas condições podem então garantir longa permanência na cavidade oral para o elemento dental.

Quanto ao mecanismo de ação da revascularização, encontramos o relato sugestivo, que células pulpares vitais possam sobreviver na porção apical da raiz, podendo se proliferar sobre a matriz formada dentro do canal radicular e se diferenciar em odontoblastos, sob o estímulo das células dos restos epiteliais de malassez (BANCHS; TROPE, 2004). Outra possibilidade poderia

ser a abundância de células mesenquimais indiferenciadas em dentes imaturos que possam aderir-se as paredes radiculares internas, diferenciando-se em odontoblastos, que formariam a dentina nesta região (GRONTHOS *et al.*, 2002).

### 3. DISCUSSÃO

Procedimentos como de revascularização pulpar de dentes permanentes imaturos, podem reduzir o risco de fratura e perda de milhões de dentes a cada ano (GARCIA-GODOY; MURRAY, 2011).

O tratamento de dentes com rizogênese incompleta difundido na maior parte do mundo se constitui do procedimento apicificação, realizado com a terapia de Ca(OH)<sub>2</sub>. Essa medicação é utilizada no interior do canal para estimular a formação de uma barreira de tecido duro (osteóide ou cementóide) no forame apical para possibilitar o confinamento da obturação ao canal radicular (CALISKAN; TURKUN, 1997; ABBOTT, 1998). O procedimento é bastante simples e com taxas de sucesso altas. A técnica essencialmente envolve a colocação de uma pasta de Ca(OH)<sub>2</sub> dentro do canal e deve se aguardar até que haja o fechamento do forame apical pela formação da barreira. Existem algumas discussões com relação a necessidade de se trocar essa medicação ao longo do processo. A troca regular pode garantir vantagens como diminuir o tempo de tratamento e o tempo ideal para substituição da medicação dependo do estágio do tratamento e o tamanho da abertura foraminal e isto deve ser avaliado de forma individual para cada dente ABBOTT, 1998).

Mesmo com uma taxa alta de sucesso, somente induzir a formação de uma barreira no forame apical torna o processo de apicificação pelo Ca(OH)<sub>2</sub> bastante limitado diante do que é desejado para o tratamento de um dente imaturo. Desvantagens para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta como o tempo requerido para a formação da barreira apical ser longo, de 6 a 24 meses devem ser salientadas (SHAH *et al.*, 2008; SELDEN, 2002; KIM, 1999). Além disso, são desvantagens também as características da barreira formada com consistência porosa e não contínua, a necessidade de múltiplas visitas para sua conclusão deixam o dente em risco de fraturas e esta técnica não induz o término da formação radicular, sendo que ela apenas promove o fechamento apical (SHAH *et al.*, 2008).

No início do século 21, a simplificação da técnica de apicificação com o Ca(OH)<sub>2</sub> foi alcançada pela introdução do MTA como barreira apical, que eliminou as trocas de medicação intracanal e, dessa forma trouxe a vantagem do tratamento ser menos dependente da colaboração do paciente (HOLDEN *et al.*, 2012). No entanto, a tradicional técnica da apicificação, independentemente de ser com Ca(OH)<sub>2</sub> ou MTA, apenas induz a formação de uma barreira de tecido duro apical, não possibilitando

o desenvolvimento radicular. Sendo assim, se a revascularização pulpar demonstrar ser previsível em modelos de pesquisas controladas, pode substituir o tratamento de apicificação com Ca(OH)<sub>2</sub> ou MTA (THIBODEAU; TROPE, 2007; DING *et al.*, 2009). Além disso, caso não aconteça qualquer desenvolvimento radicular 3 meses após o processo de revascularização, a apicificação pode ainda ser tentada para o elemento dental (BANCHS; TROPE, 2004).

Embora haja divergências nos protocolos de revascularização pulpar, há concordância que a descontaminação é o ponto chave para o sucesso do tratamento. Se o canal radicular for descontaminado, um arcabouço que propicie o crescimento tecidual pode ser criado e a invaginação de células indiferenciadas para região apical de dentes imaturos possibilitará o processo da revascularização (GARCIA-GODOY; MURRAY, 2011).

Geralmente a descontaminação é realizada por meio de irrigação abundante com hipoclorito de sódio e após é instalada uma pasta antibiótica ou Ca(OH)<sub>2</sub> e/ou gel de clorexidina como curativo de demora. Dessa forma, devido as características polimicrobianas da infecção do canal radicular, é importante que a medicação intracanal com agentes antimicrobianos seja feita antes da formação do coágulo sanguíneo (arcabouço) e colocação do MTA no terço cervical (THIBODEAU; TROPE, 2007; COTTI; MEREU; LUSO, 2008; SOARES *et al.*, 2013).

Com relação ao uso do MTA sobre o coágulo, o mesmo tem sido recomendado na maioria dos casos reportados por ser bem tolerado pelos tecidos (biocompatibilidade), apresentar efeito bacteriostático, ser um ótimo selador e promover a formação de uma barreira coronária (COTTI; MEREU; LUSO, 2008).

Por ser uma abordagem recente, existem variações nos protocolos de tratamentos, onde esses novos protocolos tem o objetivo de solucionar eventuais consequências que já podem ser observadas, como a alteração de cor da coroa dental. Tem sido mostrado que a descontaminação com pasta de antibióticos pode gerar essa alteração cromática (KAHLER *et al.*, 2014; KIM *et al.*, 2010), sendo a mesma atribuída ao uso do antibiótico minociclina (KIM *et al.*, 2010). Estudos mostram também que o MTA cinza (REYNOLDS; JOHNSON; COHENCA, 2009) e MTA branco (PETRINO *et al.*, 2010) podem causar descoloração após o tratamento.

Soares *et al.* (2013) publicaram um relato de caso com uma nova proposta de revascularização objetivando solucionar algumas consequências do tratamento como a descoloração. Os autores instrumentaram sutilmente, com limas manuais e brocas de Gates glidden os terços cervical e médio do canal e usaram como solução química auxiliar o gel de clorexidina a 2% e soro fisiológico para fazer a irrigação e consequente remoção de tecido necrótico. Após, uma pasta de Ca(OH)<sub>2</sub> e gel de clorexidina 2% foi usada como medicação intracanal por 21

dias, somente nos terços cervical e médio. Na segunda sessão, a medicação foi removida com limas manuais e irrigação com soro fisiológico. Em seguida, o EDTA foi usado por 3 minutos, o canal seco e uma lima manual K foi usada para estimular o sangramento e formação do coágulo. O MTA foi aplicado sobre o coágulo e o selamento coronário definitivo foi efetuado com coltosol e resina composta. O acompanhamento foi realizado ao longo de 24 meses e o dente apresentou desenvolvimento radicular, não calcificação do canal e testes de vitalidade negativo.

As mudanças no trabalho acima em relação aos vários casos clínicos disponíveis na literatura são, especialmente, na forma de desinfecção com relação ao uso de limas endodônticas e brocas no interior do canal radicular utilizando como solução química auxiliar o gel de clorexidina a 2%. Os pesquisadores afirmam que se a instrumentação for feita somente nos 2/3 do canal radicular, isso não irá interferir no processo de revascularização e, a remoção da polpa necrótica, facilitará a inserção de medicação intracanal e material selador. A escolha da clorexidina ao invés do hipoclorito foi explicada pelo fato dessa solução apresentar baixa citotoxicidade em contato com tecidos periapicais. Outro dado importante é com relação ao não uso de antibióticos como medicação intracanal, o que previne o escurecimento, fato constatado na investigação deles. Entretanto, o material MTA foi utilizado e o escurecimento não foi constatado provavelmente ao fato de ter sido utilizado o Coltosol sobre o mesmo, o qual tem ótimo poder de vedamento e pode ter ação de impedir o manchamento a distância da coroa (GOMES *et al.*, 2008).

Reforçando a necessidade das mudanças propostas por Soares *et al.* (2013), o estudo de Nagata *et al.* (2014), comparou o uso das medicações intracanaís pasta tripla de antibiótico e Ca(OH)<sub>2</sub> com gel de clorexidina 2% em 23 dentes imaturos. As soluções químicas irrigantes hipoclorito de sódio 6% e gel de clorexidina foram usadas na descontaminação do canal, além de leve instrumentação com limas tipo K, exceto no terço apical para preservar possíveis células mesenquimais indiferenciadas. Os resultados encontrados foram similares para ambos protocolos com exceção da alteração de cor da coroa, observada em 83,3% para o grupo da pasta antibiótica e 27,3% para a Clorexidina gel e Ca(OH)<sub>2</sub>.

Resultados clínicos por longos períodos ainda não estão disponíveis para esse novo tratamento. É possível que todo o canal possa ser calcificado, a estética possa ser comprometida e em casos de retentores intracanaís serem necessários, a revascularização não é o tratamento de escolha (SHAH *et al.*, 2008). Pesquisas científicas são necessárias para identificar procedimentos e materiais que torne esse novo tratamento mais previsível e confiável, além de casos com acompanhamento por mais tempo, possibilitando uma padronização para a

intervenção revascularização pulpar em dentes imaturos necrosados.

#### 4. CONCLUSÃO

Existem vários relatos de casos de revascularização pulpar, disponibilizados na literatura científica, que evidenciam o seu sucesso, destacando-se o desenvolvimento radicular, vantagem de grande importância para a vida do elemento dental quando comparado aos tradicionais tratamentos de apicificação do Ca(OH)<sub>2</sub> e MTA.

#### REFERÊNCIAS

- [1] RODRIGUES ABBOTT, P.V. Apexification with calcium hydroxide - when should the dressing be changed? the case for regular dressing changes. *Aust Endod J.* 24(1) p. 27-32, 1998.
- [2] BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?. *J Endod.* 30(4) p.196-200, 2004.
- [3] CALI KAN, M.K.; TÜRKÜN, M. Periapical repair and apical closure of a pulpless tooth using calcium hydroxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 84(6) p. 683-687, 1997.
- [4] CEHRELI, Z.C.; ISBITIREN, B.; SARA, S.; ERBAS, G. Regenerative endodontic treatment (revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. *J Endod.* 37(9) p. 1327-1330, 2011.
- [5] COTTI, E.; MEREU, M.; LUSSO, D. Regenerative treatment of an immature, traumatized tooth with apical periodontitis: report of a case. *J Endod.* 34(5) p. 611-616.
- [6] DING, R.Y.; CHEUNG, G.S.; CHEN, J.; YIN, X.Z.; WANG, Q.Q.; ZHANG, C.F. Pulp revascularization of immature teeth with apical periodontitis: a clinical study. *J Endod.* 35(5) p. 745-749, 2009.
- [7] FELLIPE, W.T.; FELIPPE, M.C.; ROCHA, M.J. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J.* 2006;39(1) p. 2-9, 2006.
- [8] GARCIA-GODOY, F.; MURRAY, P.E. Recommendations for using regenerative endodontic procedures in permanent immature traumatized teeth. *Dent Traumatol.* 28(1) p. 33-41, 2012.
- [9] GOMES, M.E.O.; RIBEIRO, B.C.I.; YOSHINARI, G.H.; PEREIRA, K.F.S.; GONÇALVES, JB.; CANDIDO, M.S.M. Análise da eficácia de diferentes materiais utilizados como barreira cervical em clareamento endógeno. *RGO.* 56(3) p. 275-279, 2008.
- [10] GRONTHOS, S.; BRAHIM, J.; LI, W.; FISHER, L.W.; CHERMAN, N.; BOYDE, A. *et al.* Stem cell properties of human dental pulp stem cells. *J Dent Res.* 81(8) p. 531-535, 2002.
- [11] HOLDEN, D.T.; SCHWARTZ, S.A.; KIRKPATRICK, T.C.; SCHINDLER, W.G. Clinical outcomes of artificial root-end barriers with mineral trioxide aggregate in teeth with immature apices. *J Endod.* 34(7) p. 812-817, 2008.
- [12] HUANG, G.T. Apexification: the beginning of its end. *Int Endod J.* 42(10) p. 855-866, 2009.
- [13] JEERUPHAN, T.; JANTARAT, J.; YANPISET, K.; SUWANNAPAN, L.; KHEWSAWAI, P.; HARGREAVES,

- K.M. Mah idol Study 1: Comparison of radiographic and survival outcomes of immature teeth treated with either regenerative endodontic or apexification methods: a retrospective study. *J Endod.* 38 (10) p. 1330-1336, 2012.
- [14]KAHLER, B.; MISTRY, S.; MOULE, A.; RINGSMUTH, A.K.; CASE, P.; THOMSON, A. et al. Revascularization outcomes: a prospective analysis of 16 consecutive cases. *J Endod.* 40(3) p. 333-338, 2014.
- [15]KIM, J.H.; KIM, Y.; SHIN, S.J.; PARK, J.W.; JUNG, I.Y. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. *J Endod.* 36(6) p. 1086-1091, 2010.
- [16]KIM, S.T. Successful apexification in the presence of a periapical cyst - a case report. *Aust Endod J.* J25(3) p. 143-146, 1999.
- [17]NAGATA, J.Y.; SOARES,A.J.; SOUZA-FILHO, F.J.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.R.; ALMEIDA, J.F.A, et al. Microbial evaluation of traumatized teeth treated with triple antibiotic paste or calcium hydroxide with 2% chlorhexidine gel in pulp revascularization. *J Endod.* 40(6) p. 778-783, 2014.
- [18]PACE, R.; GIULIANI, V.; PINI PRATO, L.; BACCETTI, T.; PAGAVINO, G. Apical plug technique using mineral trioxide aggregate: results from a case series. *Int Endod J.* 40(6) p. 478-484, 2007.
- [19]PETRINO, J.A.; BODA, K.K.; SHAMBARGER, S.; BOWLES, W.R.; MCCLANAHAN, S.B. Challenges in regenerative endodontics: a case series. *J Endod.* 36(3) p. 536-541, 2010.
- [20]RAFTER, M. Apexification: a review. *Dent Traumatol.* 21(1) p. 1-8, 2005.
- [21]REYNOLDS, K.; JOHNSON, J.D.; COHENCA, N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspid using a modified novel technique to eliminate potential coronal discoloration: a case report. *Int Endod J.* 42(1) p. 84-92, 2009.
- [22]SELDEN, H.S. Apexification: an interesting case. *J Endod.* 28(1) p. 44-45, 2002.
- [23]SHABAHANG, S. Treatment options: apexogenesis and apexification. *J Endod.* 39(3 Suppl):S p. 26-29, 2013.
- [24]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.* 34(8) p. 919-925, 2008
- [25]SIMON, S.; RILLIARD, F.; BERDAL, A.; MACHTOU, P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. *Int Endod J.* 40(3) p.186-197, 2007.
- [26]SOARES, A.J.; LINS, F.F.; NAGATA, J.Y.; GOMES, B.P.F.A, ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.R, et al. Pulp revascularization after root canal decontamination with calcium hydroxide and 2% chlorhexidine gel. *J Endod.* 39(3) p. 417-420, 2013.
- [27]SOARES, A.J; ZAIA, A.A.; SOUZA-FILHO, F.J.; NAGATA, J.Y. – Revascularizacao pulpar – avaliação de protocolos clínicos. In: *Endodontia uma visão contemporânea.* São Paulo: Editora Santos. p. 551-563, 2012.
- [28]THIBODEAU, B.; TROPE, M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. *Pediatr Dent.* 29(1) p. 47-50. 2007.
- [29]WINDLEY, W; TEIXEIRA, F; LEVIN, L; SIGURDSSON, A; TROPE, M. Disinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. *J Endod.* 31(6) p. 439-443, 2005.
- [30]YANG, J; ZHAO, Y; QIN, M; GE, L. Pulp revascularization of immature dens invaginatus with periapical periodontitis. *J Endod.* 39(2) p. 288-292, 2013.