



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE/PB
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

GEÓRGIA CARNEIRO TRUTA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA SINTOMATOLOGIA PÓS-OPERATÓRIA ENTRE
OS BIOMATERIAIS HIDROXIAPATITA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO**

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

GEÓRGIA CARNEIRO TRUTA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA SINTOMATOLOGIA PÓS-OPERATÓRIA ENTRE
OS BIOMATERIAIS HIDROXIAPATITA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de graduação em
Odontologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Criseuda Maria Benício Barros.

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

T874a Truta, Geórgia Carneiro.
Análise comparativa da sintomatologia pós-operatória entre os biomateriais hidroxiapatita e hidróxido de cálcio [manuscrito] / Georgia Carneiro Truta. - 2019.
72 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Criseuda Maria Benício Barros, Coordenação do Curso de Odontologia - CCBS."
1. Causalgia. 2. Hidróxido de Cálcio. 3. Hidroxiapatita. I.
Título
21. ed. CDD 617.6

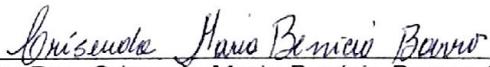
GEÓRGIA CARNEIRO TRUTA

ANÁLISE COMPARATIVA DA SINTOMATOLOGIA PÓS-OPERATÓRIA ENTRE OS
BIOMATERIAIS HIDROXIAPATITA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

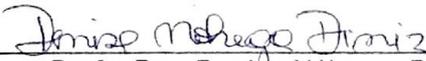
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Aprovada em: 27/11/2019.

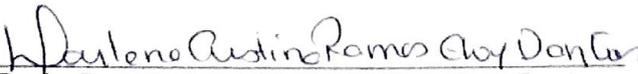
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Criseuda Maria Benício Barros (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Denise Nóbrega Diniz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha família, meu companheiro e à todos que de alguma forma estiveram e estão próximos à mim.

AGRADECIMENTOS

Algumas pessoas foram fundamentais para que eu trilhasse o difícil caminho da graduação, facilitando meu dia-a-dia e tornando a vida um pouco mais leve.

À minha família, em especial minha mãe, **Sônia Carneiro**, mais do que agradecimentos, sempre foi a maior incentivadora aos meus estudos. À minha irmã **Fabricia Truta**, por todo o companheirismo. Agradeço por vocês acreditarem no meu potencial e me ajudarem a chegar até aqui, essa conquista é nossa!

Agradeço à minha orientadora **Criseuda Maria Benício Barros**, por ter me acolhido e depositado total confiança em mim. Obrigada por todos ensinamentos, compreensão, amizade, carinho e principalmente por viabilizar a realização do meu trabalho de conclusão de curso. Você é como uma segunda mãe para mim!

Agradeço às professoras participantes da minha banca, **Denise Nóbrega**, **Darlene Cristina** e **Armiliana Soares**, por terem me auxiliado e dado suporte sempre que necessitei. Admiro vocês por sempre agirem de forma solícita, competente e responsável.

Ao meu companheiro, **Luan Ferreira Nóbrega Ximenes**, com quem compartilho minha história e graduação. Nunca esquecerei todas as madrugadas que passamos estudando juntos, por sempre me auxiliar durante as clínicas e por todo apoio que você me deu durante a produção do meu TCC. Obrigada por sempre somar à minha vida, me incentivando sempre a buscar meus sonhos. Sou grata pela sua paciência aos meus dias difíceis, seu carinho, empenho e principalmente por todo amor que você me dá. Estar com você me faz uma pessoa melhor!

Aos meus amigos íntimos, **Nathalya Leite**, **Marília Buriti**, **Luiza Natalle**, **Larissa Torres**, **Kammila Martins** e **Weber Santiago**, pessoas especiais que me cercam de luz e força.

Às amigas mais próximas formadas durante minha graduação, **Maria Eugenia**, **Ohanna Raíza** e **Isabelle Silva**, pelas lições, alegrias, aflições, angústias e principalmente ao carinho por mim, vocês deixaram suas marcas na minha história. Especialmente à minha fiel escudeira, **Maria Eugenia**, minha dupla, que esteve comigo desde o primeiro dia de aula, sempre com seu alto astral, pintando alegria na minha rotina.

A realização deste trabalho não seria viável sem a participação de duas pessoas muito especiais. Obrigada **Mariana**, por desde o início da minha pesquisa

estar me auxiliando e contribuindo com todo seu conhecimento, você me ajudou e incentivou bastante! Obrigada **Rayane Oliveira**, que dividiu comigo todo o perrengue da construção e execução desta pesquisa, sem você o caminho teria sido ainda mais difícil, desejo muito sucesso na sua vida!

ANÁLISE COMPARATIVA DA SINTOMATOLOGIA PÓS-OPERATÓRIA ENTRE OS BIOMATERIAIS HIDROXIAPATITA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

COMPARATIVE ANALYSIS OF POSTOPERATIVE SYMPTOMATOLOGY BETWEEN THE BIOMATERIALS HYDROXIAPATHY AND CALCIUM HYDROXIDE

Geórgia Carneiro Truta*

RESUMO

A Hidroxiapatita (HAp) vem sendo investigada como alternativa ao Hidróxido de Cálcio (HC) em procedimentos de reparação dentária devido às suas propriedades semelhantes, como bioatividade, e diferenciais aprimorados da HAp, como a característica osteocondutora a qual acelera o processo de neoformação tecidual em comparação aos outros materiais. Desta forma, o propósito do presente trabalho foi realizar um estudo piloto comparativo entre os biomateriais Hidroxiapatita e Hidróxido de Cálcio quanto às suas respostas sintomatológicas após procedimento de capeamento pulpar indireto. O estudo foi realizado a partir de uma amostra de 20 dentes permanentes posteriores, em pacientes com idade entre 20-40 anos e de ambos os gêneros, os quais foram distribuídos de forma análoga em dois grupos: G1 (Controle – Hidróxido de Cálcio) e G2 (Experimental - HAp), ambos com dez dentes. Ao fim do procedimento, os pacientes receberam uma ficha de acompanhamento para mensuração da sintomatologia durante os três primeiros dias após o procedimento, a qual confirma a ausência ou presença de dor através da Escala Visual Analógica (EVA). Dentre os resultados, o agente forrador HAp foi empregado em 5 cavidades profundas e 5 cavidades médias, enquanto que o HC foi empregado em 7 cavidades profundas e 3 médias. No 1º dia pós-procedimento a HAp causou menor sintomatologia que o HC, enquanto que no 2º e 3º dia a resposta sintomatológica foi proporcional entre ambos biomateriais. Conclui-se que a hidroxiapatita apresenta efeitos positivos na sintomatologia pós-operatória similares aos obtidos através do uso de Hidróxido de Cálcio, logo pode ser um material substituto em procedimentos de capeamento pulpar.

Palavras-chave: Causalgia. Hidróxido de Cálcio. Hidroxiapatita.

* Aluna de Graduação em Odontologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: georgia.truta@gmail.com

ABSTRACT

Hydroxyapatite (HAp) has been investigated as an alternative to Calcium Hydroxide (HC) in dental repair procedures due to its similar properties, such as bioactivity, and improved HAp differentials, such as the osteoconductive characteristic which accelerates the tissue neof ormation process comparison to other materials. Thus, the purpose of this study was to conduct a comparative pilot study between the hydroxyapatite and calcium hydroxide biomaterials regarding their symptomatological responses after indirect pulp capping procedure. The study was conducted from a sample of 20 posterior permanent teeth, in patients aged 20-40 years and of both genders, which were similarly distributed in two groups: G1 (Control - Calcium Hydroxide) and G2 (Experimental - HAp), both with ten teeth. At the end of the procedure, patients received a follow-up form to measure symptoms during the first three days after the procedure, which confirms the absence or presence of pain through the Visual Analog Scale (VAS). Among the results, the lining agent HAp was used in 5 deep and 5 medium cavities, while HC was used in 7 deep and 3 medium cavities. On day 1 post-procedure HAp caused less symptomatology than HC, while on day 2 and 3 the symptomatological response was proportional between both biomaterials. It is concluded that hydroxyapatite has positive effects on postoperative symptoms similar to those obtained through the use of Calcium Hydroxide, so it can be a substitute material in pulp capping procedures.

Keywords: Causalgia. Calcium Hydroxide. Hydroxyapatite.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processo de alterações dentárias e periodontais causadas pelo avanço de lesão cáriosa.....	19
Figura 2 – Técnica de capeamento pulpar indireto.....	23
Figura 3 – Estrutura cristalina da HAp.....	28
Figura 4 – Composição óssea em diferentes escalas de tamanho.....	31
Gráfico 1 – Viabilidade celular da Hidroxiapatita.....	35
Figura 5 – Fluxograma 1: Etapas para seleção da amostra.....	40
Figura 6 – Fluxograma 2: Passos clínicos, parte um.....	41
Figura 7 – Fluxograma 3: Passos clínicos, parte dois.....	42
Gráfico 2 – Relação numérica entre sexo e idade dos pacientes participantes...	43
Gráfico 3 – Percentual do nível de sintomatologia dolorosa no período pré-operatório.....	44
Gráfico 4 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 1º dia do procedimento.....	45
Gráfico 5 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 2º dia do procedimento.....	46
Gráfico 6 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 3º dia do procedimento.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contagem da relação entre Grupo dentário tratado, profundidade da cavidade e agente forrador utilizado para o capeamento.....	44
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

β -TCP	β -Fosfato Tricálcico
Ca	Cálcio
CiV	Cimento de Ionômero de Vidro
EVA	Escala Visual Analógica
F	Flúor
CaP	Fosfato de cálcio
P	Fósforo
H	Hidrogênio
HAp	Hidroxiapatita
OH	Hidróxido
HC	Hidróxido de Cálcio
MeSH	Index Medicus: Medical Subject Headings
Nm	Nanômetro
P.A.	Pró-Análise

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	Sintomatologia dolorosa na Odontologia.....	16
2.2	Diagnóstico em Odontologia.....	17
2.2.1	<i>Exame clínico</i>	17
2.2.2	Exame radiográfico.....	17
2.3	Diagnóstico pulpar.....	19
2.3.1	<i>Percussão</i>	19
2.3.2	<i>Palpação</i>	20
2.3.3	<i>Mobilidade</i>	20
2.3.4	<i>Testes térmicos</i>	20
2.4	Capecamento pulpar.....	21
2.4.1	<i>Capecamento pulpar indireto</i>	22
2.5	Agentes para proteção do Complexo Dentinopulpar.....	23
2.5.1	<i>Hidróxido de Cálcio</i>	25
2.6	Biomateriais.....	26
2.6.1	<i>Hidroxiapatita</i>	28
3	OBJETIVOS.....	33
3.1	Objetivo geral.....	33
3.2	Objetivos específicos.....	33
4	PROCESSOS METODOLÓGICOS.....	34
4.1	Delineamento geral do estudo.....	34
4.2	Local do estudo.....	34
4.3	Amostra.....	34
4.4	Materiais.....	34
4.5	Critérios de inclusão.....	35
4.6	Critérios de exclusão.....	36
4.7	Instrumentos de coleta de dados.....	36
4.8	Processamento e Análise dos dados.....	37
4.9	Passo a passo clínico.....	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43

6	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICES.....	56
	ANEXOS.....	70

1 INTRODUÇÃO

A polpa dental é descrita como um tecido conjuntivo frouxo confinado no interior do dente, região chamada de cavidade pulpar. Este tecido é rico em células e substâncias intercelulares, bem como em terminações nervosas, fibras e vasos sanguíneos. As respostas provenientes da polpa dental são bastante influenciadas pela sua localização, uma vez que ela se encontra totalmente circundada por um tecido mineralizado, a dentina (DOROZHKIN, 2009). Tanto estruturalmente quanto em características químicas a polpa difere em alto grau da dentina, todavia esses tecidos possuem uma conexão que vai além de suas funcionalidades e histologia, por este motivo são consideradas um complexo funcional, chamado complexo dentinopulpar (HARGREAVES E GOODIS, 2009).

O organismo, de maneira geral, quando exposto à presença de um agente agressor, mobiliza sua resposta defensiva mediante a instalação de um processo inflamatório. Quando um estímulo inflamatório afeta a polpa, sua função e vitalidade podem ser perdidas (OKAMURA; et al., 1994). Sendo assim, diante de uma condição agressiva à polpa é fundamental a realização de uma terapia, uma vez que a polpa dental humana possui capacidade para se reparar após a exposição às bactérias e suas toxinas.

Sabe-se que a dor é a causa mais comum para busca de consulta na área da saúde. É o principal sintoma em muitas condições odontológicas e pode alterar significativamente a qualidade de vida e o funcionamento geral do indivíduo (RIHS; et al., 2008). Por isto, é fundamental a escolha de um tratamento restaurador menos invasivo que preserve a vitalidade e estrutura dentária.

As finalidades de um tratamento restaurador ultrapassam apenas a obtenção de reestabelecimento de forma e função dentária. Para isto, os materiais e métodos empregados durante a proteção do complexo dentinopulpar devem facilitar a prevenção de microinfiltrações, auxiliar no selamento dos túbulos dentinários, bem como promover isolamento térmico, químico e físico da polpa, promovendo e facilitando o processo de regeneração pulpar, bem como reduzindo a sensibilidade após realização do procedimento clínico (RITTER E SWIFT, 2003).

Desta forma, o capeamento pulpar (direto e indireto) surge como método de preservação da vitalidade da polpa em dentes com cárie profunda, proporcionando reestabelecimento da função dos tecidos dentários e controle da sintomatologia. No

estudo realizado por Bergenholtz et al. (2013) considera-se que, de uma perspectiva biológica especialmente em dentes jovens, a decisão de reter toda ou parte da polpa deve ser preferível. Além disso, é um procedimento menos dispendioso e extenso para o paciente, comparado com outras opções de tratamento mais invasivas.

Capeamento pulpar é um procedimento estritamente dependente do processo de regeneração pulpar. Este processo é mediado por diversos fatores tais como a idade do dente bem como o estágio de formação de sua raiz, e a saúde do periodonto. Condições clínicas também influenciam a reparação pulpar, sendo imprescindíveis para o sucesso do capeamento, como o tamanho da exposição da polpa assim como a natureza da exposição (traumática, mecânica ou lesão de cárie) e contaminação microbiológica do local (CAMP et al., 2002).

O capeamento da polpa é uma opção de tratamento inteligente e realizada com frequência na rotina clínica. Se realizada de maneira adequada e a partir de um diagnóstico preciso, o capeamento irá prevenir de o dente passar por procedimentos mais extensos, como a obturação dos canais radiculares. O Hidróxido de Cálcio (HC) é o biomaterial mais utilizado neste procedimento, porém diversos outros biomateriais têm sido experimentados quanto à sua capacidade de promover a formação de barreira dentinária, afim de se viabilizar a reparação pulpar (DELFINO; et al., 2010)

Diversos estudos trataram de capeamento pulpar utilizando o Hidróxido de Cálcio como agente de capeamento, sendo comprovado sua efetividade e sucesso clínico. A Hidroxiapatita, que é um dos principais constituintes dos tecidos duros do nosso organismo, também pode ser utilizada para procedimentos de capeamento pulpar, promovendo uma barreira artificial para proteção do remanescente dentinário e pulpar (ANTONIJEVIC; et al. 2015).

Embora o hidróxido de cálcio tenha sido a medicação padrão-ouro para estes procedimentos ao longo dos anos, Falster et al. (2002) demonstrou recentemente a existência de materiais alternativos que possuem a capacidade de acrescer os mecanismos positivos do hidróxido de cálcio, buscando possuir uma biocompatibilidade mais elevada, promovendo de forma adequada respostas reacionais dos tecidos.

A hidroxiapatita (HAp) é um material cerâmico à base de fosfato de cálcio, o qual é eleito como um biomaterial adequado e seguro para uso em capeamentos pulpares. Camp et al. (2002) demonstrou que este material não promove a formação

de área necrótica (característica da utilização do hidróxido de cálcio), é biocompatível e favorece o reparo do tecido pulpar.

A hidroxiapatita é um biomaterial que está gradativamente ampliando sua aplicação na área médico-odontológica devido às suas características favoráveis como bioatividade, similaridade ao tecido esquelético humano, grande potencial de regeneração, neoformação tecidual e osteocondutividade, o que acelera a cicatrização, conseqüentemente diminuindo o tempo de tratamento para o paciente. Dessa forma, para que aja uma evolução e progresso na sintetização de novos biomateriais de fins odontológicos é de extrema importância o aperfeiçoamento e avaliação de seus desempenhos clínicos, afim de concretizar conceitos e resultados, os quais podem ser passíveis de futuros aprimoramentos (DELFINO; et al.,2010).

Considerando a necessidade de embasamentos científicos acerca da utilização da HAp, o trabalho objetivou comparar as respostas biológicas dos biomateriais hidroxiapatita e hidróxido de cálcio, utilizando como parâmetro de avaliação a sintomatologia dolorosa nas primeiras 72 horas após capeamento pulpar indireto para averiguar se a HAp é capaz de causar menos sintomatologia pós-operatória do que o HC.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sintomatologia dolorosa na Odontologia

A dor é considerada como uma experiência desagradável, podendo ser sensitiva ou até de cunho emotivo, é associada à lesões reais ou potenciais. Historicamente a sintomatologia dolorosa tem sido descrita como um sintoma, a qual guia diagnósticos de alterações locais e/ou sistêmicas na área da saúde (TEIXEIRA e FIGUEIRÓ, 2001).

A dor dentária é considerada o problema de saúde bucal que mais interfere no bem-estar dos indivíduos, de modo a impactar diretamente sua qualidade de vida, proporcionando alterações no sono, decréscimo de rendimento no trabalho e na escola, atrapalhando inclusive na alimentação. Existem questões que têm apresentado conexão direta com relato de dor de dente, como etnia, baixa renda, baixa escolaridade e experiência de cárie (RIHS; et al., 2008).

Quanto maior a perda de estrutura dentária, maior será a probabilidade da percepção da sensação de dor, uma vez que a perda dental se expressa primariamente através de lesão cariiosa, logo a consequência do avanço da cárie viabiliza proporcionalmente o avanço da dor. Os reflexos dessa sintomatologia acabam interferindo no comportamento e atividades diárias da pessoa (LACERDA; et al., 2004).

Geralmente, em situações de diagnóstico, vários sintomas e sinais são levados em consideração. Na prática odontológica, o diagnóstico diferencial da dor geralmente baseia-se em parâmetros como aparência radiográfica, vitalidade pulpar, profundidade da cavidade e exame clínico (BJARNE; et al., 1985).

O estudo do autor Briso et al. (2007) analisou a hipótese de que diferentes tipos e profundidades de cavidades afetam nas características da sintomatologia pós-operatória em dentes posteriores. Em seus resultados, foi significativa a diferença estatística entre a sintomatologia e os tipos de cavidade nas primeiras 24h. Porém, com o decorrer do tempo tal sensibilidade se anula e passa a ser semelhante mesmo em diferentes tipos de cavidade.

2.2 Diagnóstico em Odontologia

2.2.1 Exame clínico

O cirurgião-dentista é o profissional responsável por determinar o diagnóstico correto das lesões e alterações nas estruturas bucais e anexas. Tal diagnóstico é obtido através de um exame clínico, composto por anamnese e exame físico intra e extraoral, devendo ser realizado de forma completa, detalhada e minuciosa (MARSI; et al., 2009).

Durante o exame clínico odontológico o cirurgião-dentista tem o dever de além de detectar, tratar os problemas de saúde do paciente. Tal processo divide-se idealmente em cinco etapas: Anamnese, exame físico, exames complementares, elaboração de diagnóstico e subsequentemente produção de protocolo de tratamento indicado para o caso (BRANDÃO; et al., 2018).

Um exame clínico bem elaborado e aplicado serve como chave para uma correta solução da queixa do paciente. Tal processo é tão significativo que em uma pesquisa realizada por Peruchi et al. (2015) observou-se que a anamnese é responsável por 85% dos diagnósticos, enquanto o exame físico 10% e 5% exames complementares (PERUCHI et al., 2015).

A anamnese visa fundamentalmente estabelecer um contato inicial entre o paciente e profissional, formando um vínculo entre as partes, visando melhorar a adesão do paciente ao tratamento. Além disso, também gera uma relação de confiança e, assim, promove maior fidelidade nas informações relatadas pelo paciente (BALDUINO; et al., 2012).

Em complemento, no decorrer da realização da anamnese é imprescindível que o cirurgião-dentista se comunique de forma clara e objetiva com o paciente, sempre destacando a importância de um relato fidedigno e detalhado, de modo a promover um diagnóstico e tratamento mais precisos (LATORRACA; et al., 2012).

2.2.2 Exame radiográfico

O exame radiográfico pode ser importante para que o cirurgião-dentista obtenha informações úteis de diagnóstico que influenciarão o plano de tratamento, informando, por exemplo, sobre necessidade de obturação dos canais radiculares, presença de alterações radiculares e periodontais, cáries, detecção de anomalias ou

de infecções. A imagem radiográfica apresenta um panorama geral e detalhado sobre os dentes, incluindo seu canal radicular, cavidade, obturação e restaurações dentárias e também de toda região periodontal (LAKHANI; et al., 2016).

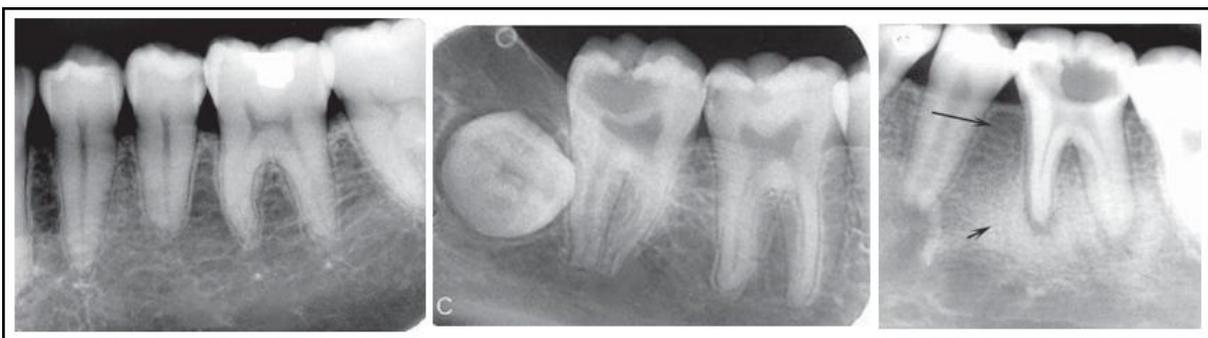
Constantemente, sinais e sintomas clínicos, ou o próprio relato do paciente durante anamnese indicam a necessidade de realização de exame radiográfico. As informações obtidas clinicamente servirão para indicar o tipo de radiografia indicada para o caso e posteriormente também servirão para auxiliar na análise radiográfica (WHITE e PHAROAH, 2004).

A radiografia é útil para detectar lesões cariosas, uma vez que as cáries promovem um processo de desmineralização do esmalte e da dentina. Na radiografia, essa lesão é observada como uma zona radiolúcida (mais escura) porque a área desmineralizada do dente não absorve tantos raios-x como a porção não afetada (WHITE e PHAROAH, 2004).

Além disso, as radiografias também desempenham um papel essencial na avaliação periodontal. Eles fornecem informações que não podem ser detectadas no exame clínico sobre as condições do periodonto. As radiografias ajudam o clínico a identificar a extensão da destruição do osso alveolar, fatores contribuintes locais e características do periodonto que influenciam o prognóstico. Tais informações influenciaram a escolha de um tratamento correto (WHITE e PHAROAH, 2004).

Para se estabelecer uma filosofia preventiva em relação à cárie, deve-se levar em consideração a detecção da doença e a avaliação e o monitoramento da lesão diagnosticada (CASTRO; et al., 2016). Na figura 1 se observa diferentes graus de severidade da lesão cariosa, desde sua ausência e características de normalidade periodontal à lesão cariosa atingindo a polpa causando alterações no periodonto. Dessa maneira, o tratamento específico (desde o menos ao mais invasivo) será ditado pelo avanço carioso no dente.

Figura 1 – Processo de alterações dentárias e periodontais causadas pelo avanço de lesão cariosa.



Fonte: White e Pharoah, p.156, 262 e 382, 2004.

2.3 Diagnóstico pulpar

Uma chave para estabelecer um correto diagnóstico da polpa e periodonto é determinar qual tratamento clínico é necessário para o caso (BERMAN; et al., 2011).

O diagnóstico pulpar correto é a chave para todo tratamento endodôntico previsível. É fundamental que antes de prosseguir com um tratamento que afetará o conteúdo da câmara pulpar, que seja realizado um diagnóstico clínico da polpa e dos tecidos periapicais. Esse diagnóstico deve ser baseado na apresentação de sintomas, histórico de sintomas, testes de diagnóstico e achados clínicos. Se não for possível estabelecer o diagnóstico ou se um diagnóstico não for dominante dentro de um diagnóstico diferencial, a terapia não deve ser iniciada até que uma avaliação adicional seja realizada (SIGURDSSON, 2003).

Um dos principais objetivos do estabelecimento do diagnóstico é determinar qual tratamento clínico é necessário. Se for feito um diagnóstico incorreto, o tratamento incorreto ou inadequado pode ser instigado e isso pode resultar em várias consequências, variando de leve a grave (ABBOTT e YU, 2007).

2.3.1 Percussão

Este teste é comumente realizado com o cabo de um odontoscópio. Seu objetivo é definir se há ou não presença de inflamação no periodonto apical. Um caso de resultado positivo diferente do dente adjacente (sem comprometimento), geralmente indica a presença de periodontite (SIGURDSSON, 2003).

2.3.2 Palpação

É feito com as pontas dos dedos, usando leve pressão de modo a se examinar a consistência do tecido e a resposta à dor. Através deste exame observa-se presença ou ausência de dor, sua intensidade e localização, além de determinar a presença de crepitação óssea (BAIG, 2016).

Além disso, este teste é usado para detectar inflamação no mucoperiósteo ao redor da raiz do dente. Pode ser possível detectar sensibilidade, flutuação, dureza ou crepitação antes de extenso inchaço estar presente (SIGURDSSON, 2003).

2.3.3 Mobilidade

O teste de mobilidade é usado para avaliar a integridade do periodonto de inserção do dente. A técnica consiste em mover o dente lateralmente usando o cabo de dois instrumentos. Também deve ser feito um movimento intrusivo, movendo o dente verticalmente em seu alvéolo, em caso de resposta positiva as chances de reparação do dente são baixas (BAIG, 2016).

2.3.4 Testes térmicos

A aplicação de agentes nos dentes com finalidade de aumentar ou diminuir a temperatura para estimular resposta celular e sensorial através de condução térmica tem sido uma das modalidades mais utilizadas para teste de vitalidade pulpar. Este teste envolve a aplicação de calor e frio a um dente, para determinar a sensibilidade às mudanças térmicas e seu auxílio no diagnóstico clínico não pode ser negado (SIGURDSSON, 2003).

O método de teste frio comumente utilizado é feito com sprays de gases refrigerantes (como o diclorodifluorometano e o tetrafluoretano), devido à sua facilidade de armazenamento, custo relativamente baixo e técnica de aplicação simples. A aplicação do spray requer um veículo como uma bolinha de algodão saturada com a substância, a qual deve entrar em contato direto com os dentes. Uma resposta positiva ao frio indica vitalidade da polpa, independentemente de a polpa estar patologicamente alterada ou não (CHEN e ABBOTT, 2009).

Métodos típicos usados incluem gutta percha ou material composto aquecido à temperatura de fusão e aplicado diretamente ao dente sendo testado com lubrificante para facilitar a remoção do material (CHEN e ABBOTT, 2009). Assim, este teste apenas diferencia uma polpa vital de uma não vital. Graus de inflamação ou a reversibilidade de uma polpa inflamada não pode ser verificada deste teste (SIGURDSSON, 2003). Uma resposta anormal ao calor indica a presença de distúrbio pulpar ou periapical que requer terapia endodôntica. Já uma resposta negativa é indicativa de necrose pulpar (BAIG, 2016).

2.4 Capeamento Pulpar

Uma polpa que ainda possui vitalidade pode ser tratada e curada a partir de terapias que se baseiam em técnicas de reparação pulpar. Um exemplo seria um traumatismo dentário que cause, ou não, exposição da polpa, ou uma cárie média à profunda que cause efeitos diretos na resposta pulpar e dentinária. Se a lesão é reversível o tratamento pode ser realizado através de medicações forradoras de cavidade, estando ou não em contato direto com a polpa (capeamento direto e indireto, respectivamente) e selamento do preparo com um material restaurador biocompatível (GOLDBERG e SCHMALZ, 2011).

As consequências da exposição pulpar por cárie, trauma ou contratempos durante a preparação de dentes podem ser graves, com dor e infecção como resultado. Assim, a morbidade associada ao tratamento das exposições pulpares é uma consequência, muitas vezes exigindo a extração ou tratamento radical com obturação do canal radicular. Tanto a perda do dente e sua substituição, ou tratamento endodôntico e restauração dentária, envolvem múltiplas consultas e gastos consideráveis. Um procedimento alternativo para extração ou terapia endodôntica é o capeamento pulpar, no qual um medicamento é colocado diretamente sobre a polpa exposta (capeamento pulpar direto), ou um revestimento cavitário ou selador é colocado sobre cáries residuais (capeamento pulpar indireto) na tentativa de manter vitalidade pulpar e evitar o tratamento mais extenso ditado pela extração ou terapia endodôntica (HILTON, T. 2009).

O objetivo final de qualquer procedimento de capeamento pulpar deve ser o manejo de bactérias, deter qualquer progressão residual da cárie, estimular células

pulpaes para formar nova dentina e fornecer um selo durável e biocompatível que proteja o complexo pulpar de bactérias e agentes nocivos (ALEX, 2018).

O resultado do tratamento de uma lesão profunda de cárie, com ou sem exposição pulpar, depende em grande parte de quão extensivamente a polpa está infectada no momento do tratamento. O resultado também pode depender da idade do paciente, modalidade de abordagem e a escolha do material aplicado ao tecido pulpar exposto. A capacidade do material restaurador para evitar vazamento de bactérias é outro fator importante (BERGENHOLTZ et al. 2013)

Para que um material capeador seja selecionado é importante tomar-se como base a sua habilidade de não ser danoso aos tecidos dentários, promover a neoformação de pontes dentinárias, além de reestabelecer estrutura e função dentária. Caso o preparo cavitário apresente-se adequado e livre de bactérias, a formação de dentina será viável (BARROS, 2012).

2.4.1 Capeamento Pulpar Indireto

A técnica de capeamento indireto da polpa tem se destacado na atualidade como procedimento de escolha para tratamento de cáries profundas no tecido dentinário, ou seja, cáries que representam um risco maior de ocorrência de exposição pulpar durante limpeza do tecido cariado (ANDRADE et al. 2008). Esta técnica baseia-se na preservação do complexo dentino-pulpar, uma vez que a polpa possui a propriedade de recuperação mesmo frente às lesões cáries muito profundas, enquanto que a dentina surge como barreira protetora ao tecido pulpar (AVARY, 2005).

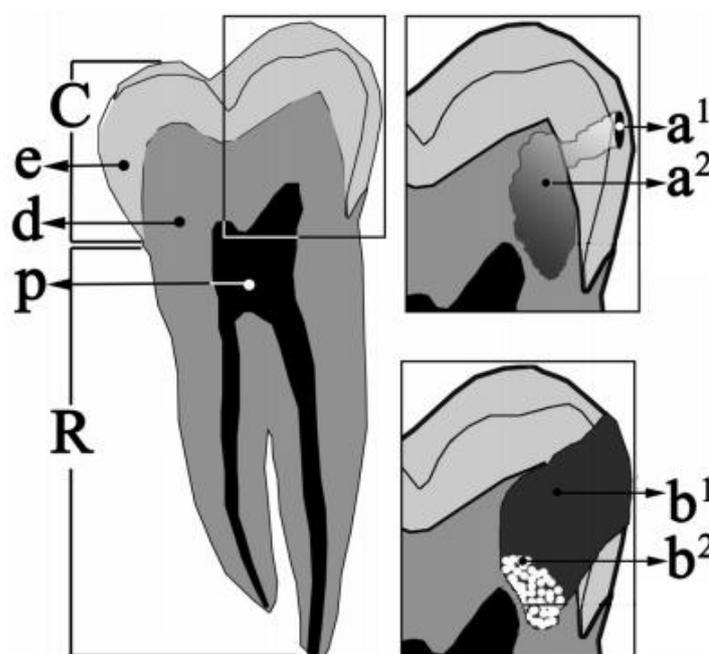
Uma das primeiras respostas pulpaes frente à invasão bacteriana nos tecidos dentários é a produção de dentina, sendo assim não é uma reação degenerativa e sim proliferativa. Esta nova dentina, chamada de dentina reparadora, tem a finalidade de obliterar os túbulos dentinários, processo que recebe o nome de esclerose dentinária, afim de evitar o contato da polpa com os metabólitos provenientes da ação bacteriana (SILVA, et al. 2009).

Bjorndal e Thylstrup (1998) observaram que durante o procedimento clínico de remoção de tecido cariado, quanto mais o preparo se aprofunda mais é notável o escurecimento e endurecimento da dentina. Esta observação sugere que não é estritamente necessária a remoção total da dentina cariada e sim, tal remoção deve

se restringir apenas à dentina infectada, ou seja, o tecido que não é mais capaz de se remineralizar. O tecido presente na porção mais profunda da cavidade, já próximo ao tecido pulpar, apresenta-se com menor grau de desmineralização, logo menor quantidade de bactérias, de modo a possuir fibras colágenas e processos odontoblásticos preservados, portanto é um tecido passível fisiologicamente de remineralização. Vale salientar que é fundamental remover-se totalmente o tecido cariado presente nas paredes circundantes da cavidade, facilitando e permitindo uma adesão adequada entre tecido dentário e material restaurador, prevenindo assim futuras infiltrações. Desta forma, as bactérias remanescentes da dentina desmineralizada afetada, a qual foi preservada, estarão privadas aos nutrientes, causando o encerramento de sua proliferação e, conseqüentemente, evolução da lesão de cárie (BJORNDAL; LARSEN; THYLSTRUP, 1997).

A realização do capeamento indireto da polpa é restrita aos dentes que não demonstrem, tanto clínico quanto radiograficamente, indicativos de lesão pulpar irreversível (ARAÚJO E BARATA, 1997). Além disso, para a técnica de remoção parcial de lesão cariada é imprescindível o uso de um biomaterial forrador sobre a dentina afetada remanescente, de acordo com figura 2 (SILVA et al. 2009). Este forrador viabilizará uma inativação da lesão acelerada, uma vez que promove o desenvolvimento de dentina reacional esclerosada.

Figura 2 – Técnica de capeamento pulpar indireto.



Fonte: Delfino *et al.* (2010, p. 386, com adaptações).

De acordo com a figura 2, temos que: **C**: coroa dental, parte do dente recoberta pelo esmalte; **R**: raiz; **e**: esmalte dental, tecido altamente mineralizado; **d**: dentina, tecido formado por pouca quantidade de minerais possuindo túbulos com prolongamento de células; **p**: polpa dental, altamente vascular e com células específicas; **a1**: lesão de cárie em esmalte; **a2**: lesão de cárie em dentina; **b1**: preparo cavitário após limpeza do tecido cariado e preenchido por material de proteção; **b2**: material cerâmico em contato direto com remanescente dentinário.

2.5 Agentes para proteção do Complexo Dentinopulpar

Os materiais utilizados como forradores em capeamento pulpar se apresentam, em geral, na forma de líquido e pó, ou até em pastas, devendo ser misturados anteriormente à sua inserção na cavidade. Sua espessura após aplicado gira em torno de 0,2 a 1mm, formando portando uma película delgada. A função destes materiais é, principalmente, servir de barreira protetora para a polpa, protegendo-a contra agressões externas. Porém, por possuírem propriedades mecânicas inferiores seu uso deve se restringir às cavidades profundas (REIS e LOGUERCIO, 2007).

Diversas propriedades são necessárias na escolha de um material a ser utilizado no tratamento vital da polpa. Estes incluem a capacidade do material para matar as bactérias, induzir a mineralização e estabelecer o selo bacteriano. O material ideal para o tratamento da polpa vital deve ser capaz de resistir ao vazamento bacteriano a longo prazo e estimular a saúde da polpa remanescente, além de viabilizar a produção de dentina (WHITERSPOON, 2008).

O método utilizado para avaliação da biocompatibilidade e potência de ação de um material odontológico baseia-se na análise do estímulo à sintetização de dentina, seu potencial reparador e o grau de inflamação e irritação causado aos tecidos (DELFINO et al., 2010). Mesmo que o hidróxido de cálcio tenha sido, ao longo dos anos, o material forrador mais usado em capeamentos, o estudo de Cox et al. (1987) aponta que o potencial à produção e deposição de tecido duro não é uma propriedade exclusiva do material.

Os estudos de Furusawa, Nakagawa e Asai (1991) e Enkel et al. (2008) demonstram que diversos testes vêm sendo realizados com cerâmicas de fosfatos de cálcio como materiais forradores em capeamento pulpar. Porém, nesta categoria

de materiais destacam-se o β -fosfato tricálcico (β -TCP) e a hidroxiapatita (HAp). Os resultados obtidos através destes estudos apontam que a HAp e o β -TCP não causam danos aos tecidos pulpares, possuindo sucesso clínico na proteção da polpa dentária humana.

Furusawa et al. (1991) comparou o hidróxido de cálcio e as cerâmicas de HAp ou β -TCP durante seu uso sobre a polpa dental, observando que tais materiais cerâmicos viabilizam a formação de um novo tecido duro, fato este que difere durante uso do hidróxido de cálcio. O hidróxido de cálcio promove a neoformação tecidual, porém durante este processo ocorre formação de área necrótica adjacentes ao material. Diferentemente da resposta quando cerâmicas à base de fosfatos de cálcio são aplicadas, as quais não promovem necrose.

Logo, é relevante frisar os benefícios promovidos por estes materiais cerâmicos, quanto à ausência de sítios necróticos e à sua característica de promover ligações efetivas entre o material e os tecidos dentários (YOSHIMINE, 1993).

Esses materiais cerâmicos podem ser encontrados corriqueiramente no mercado odontológico, porém seu custo ainda é elevado comparativamente ao custo do hidróxido de cálcio, chegando a ser cerca de seis vezes mais elevado. Porém, por ainda não serem empregados cotidianamente na clínica, acredita-se que tais materiais num futuro próximo possuam uma baixa no valor, podendo ser empregados com maior frequência em função de suas propriedades mais adequadas (DELFINO; et al., 2010).

2.5.1 Hidróxido de Cálcio

O hidróxido de cálcio tem sido usado na odontologia há quase um século. Seu mecanismo de ação é alcançado por meio da dissociação iônica dos íons Ca (2+) e OH (-), seu efeito sobre os tecidos vitais, a indução da deposição de tecidos duros e as propriedades antibacterianas (BARANWAL; et al., 2016).

O hidróxido de cálcio pode apresentar-se de diversas formas: em pó (Pró-Análise – P.A.), pasta ou cimento, de modo que a escolha do tipo a ser utilizado durante o tratamento dependerá da situação clínica. Em sua forma de pó (P.A.) o hidróxido de cálcio é usado para proteger diretamente a polpa exposta, promovendo estímulo celular para formação de ponte de dentina mineralizada (dentinogênese),

além de reduzir o grau inflamatório através do controle e regularização do pH e pela eliminação de microorganismos. Já o hidróxido de cálcio nas versões cimento e pasta costumam ser usados durante a proteção indireta dos tecidos dentários, de modo que seu mecanismo de ação é realizado à distância (REIS E LOGUÉRCIO, 2007).

O hidróxido de cálcio é geralmente aceito como o material padrão-ouro para o capeamento pulpar. Histologicamente, observa-se uma ponte dentinária completa com polpa radicular saudável sob revestimento de hidróxido de cálcio. Quando o Ca(OH)_2 é aplicado diretamente sobre a polpa há necrose do tecido pulpar adjacente e uma inflamação do tecido contíguo. A formação de ponte dentinária ocorre na junção de tecido necrótico e tecido vital inflamado. Abaixo da região de necrose, as células do tecido pulpar subjacente diferenciam-se em odontoblastos e constroem novo tecido dentinário (BARANWAL; et al., 2016).

O hidróxido de cálcio permanece como o biomaterial mais benquisto no cotidiano clínico odontológico, uma vez que possui custo relativamente baixo, efeito contra microorganismos satisfatório e não agride os tecidos dentários (FREIRES E CAVALVANTI, 2011). A propriedade de incitar o processo de remineralização dentária, em conjunto com sua ação antibacteriana bem sucedida, o hidróxido de cálcio consegue garantir seu sucesso (ESTRELA E HOLLAND, 2003).

As principais vantagens do hidróxido de cálcio são: ser inicialmente bactericida depois bacteriostática; promoção de cura e reparação; pH alto estimulando os fibroblastos; neutralização do pH baixo dos ácidos; paralisa a reabsorção interna e barato e fácil de usar (ARENDORF E WALKER, 1980).

Porém, o hidróxido de cálcio tem desvantagens significativas, incluindo falta de adesividade e habilidades de vedação, propriedades físicas precárias e dissolução ao longo do tempo (COX et al. 1999). Além disso, estudos como os dos autores Cox et al. (1996), Khayat, Abbasi e Tanideh (2004) e Min et al. (2008) mostram que a dentina neoformada adjacente à pasta de hidróxido de cálcio contém múltiplos “túneis”, defeitos e porosidades.

2.6 Biomateriais

Biomateriais são substâncias de origem natural ou sintética que podem ser utilizadas diretamente em contato com o sistema orgânico, promovendo reparação

tecidual ou com finalidade de substituição de tecidos e órgãos, em busca de aprimorar a qualidade de vida do paciente (GUASTALDI E APARECIDA, 2010).

As propriedades necessárias para os biomateriais não podem ser generalizadas uma vez que estas dependem da finalidade terapêutica a qual é destinada, porém, existem algumas características frequentemente observadas. Neste sentido, as propriedades biológicas que mais se destacam são a biocompatibilidade, ausência de citotoxicidade e alergenicidade, além de estímulo à neoformação celular. Como propriedades físicas e químicas importantes tem-se porosidade, permeabilidade, estabilidade dimensional e resistência frente à esterilização e degradação após contato com os tecidos (PIRES; et al., 2015).

No contexto atual, os biomateriais vêm prosperando de maneira significativa tanto no seu aprimoramento científico quanto economicamente com sua maior popularização no mercado, uma vez que seu impacto no avanço das condições globais de bem-estar do indivíduo é inegável (PIRES; et al., 2015).

O uso dos biomateriais cerâmicos iniciou-se a um curto intervalo de tempo, aproximadamente 35 anos. Isto ocorreu devido às pesquisas estarem voltadas para o desenvolvimento de substâncias que não promovessem nenhuma reação tecidual, porém, ao longo dos anos os estudos passaram a sugerir ideias opostas: as biocerâmicas deveriam promover neoformação tecidual, gerando íntimo contato entre material e tecidos dentários (CARNEIRO, 2007).

No contexto odontológico, a cada ano o mercado apresenta inovações constantes em seus produtos. Estes materiais muitas vezes são usados em contato direto com tecidos dentários como a polpa, dentina e periodonto. Sendo assim, o uso de biomateriais garante um sucesso clínico superior, porém, sendo sempre indicados de forma criteriosa nas diversas situações clínicas, dando importância aos riscos e benefícios do tratamento, de modo que é imprescindível o conhecimento acerca dos biomateriais por parte dos profissionais (SINHORETI; et al., 2013).

Na atualidade, as biocerâmicas de fosfato de cálcio são os principais materiais pesquisados e usados na produção dos biomateriais em casos onde a proliferação tecidual óssea é necessária. Isto ocorre pela propriedade inerente à este grupo de biocerâmicas de serem bastante similares à estrutura dental e óssea (BEST; et al., 2008).

As biocerâmicas que são à base de fosfato de cálcio, demonstram ser adequadas para substituições ósseas em tecidos que não são submetidos à ação

mecânica intensa. Quando decompostos, tais materiais formam sais de cálcio e fosfato, os quais são corriqueiramente utilizados para preencher espaços ósseos. (TORKITTIKUL E CHAIPANICH, 2012).

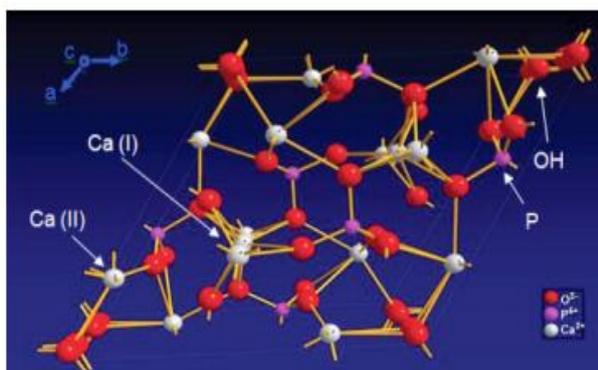
A hidroxiapatita (HAp) destaca-se entre as biocerâmicas de fosfato de cálcio por ser um dos elementos primordiais dos minerais dos ossos e dentes (presente no esmalte e na dentina) (APARECIDA; et al., 2007). Como biomaterial, demonstra promoção de adaptação óssea veloz além de não produzir tecido fibroso, o que reduz o período de cura e promove uma adesão segura entre o implante e o tecido (SINHORETI; et al., 2013).

2.6.1 Hidroxiapatita

A hidroxiapatita (HAp) apresenta uma estruturação similar à composição dos tecidos ósseos e dentários humano, o que promove seu uso como substituto ósseo em tratamentos que necessitem de neoformação óssea. Outro fator importante que sustenta seu uso são suas características vantajosas tais como osteocondução, promoção de mineralização, baixa condutividade elétrica e térmica (OLIVEIRA; et al., 2016).

A hidroxiapatita (HAp) já possui amplo uso na área médica e odontológica, e ainda recebe grande prestígio dentro do campo de pesquisa, uma vez que é a principal substância da fase mineral dos ossos (SANTOS; et al. 2019). A figura 3 apresenta o arranjo da estrutura da célula unitária da HAp, com os átomos que a compõem: cálcio (Ca), hidrogênio (H), fósforo (P) e os grupos hidroxila (OH⁻) (Muñoz, 2011).

Figura 3 – Estrutura cristalina da HAp.



Fonte: Muñoz, 2011, p.79.

A hidroxiapatita (HA) é um fosfato de cálcio cuja fórmula química ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) é semelhante à do mineral ósseo. É uma substância usada como biocerâmica devido às suas propriedades biológicas de biocompatibilidade, bioatividade e osteocondutividade. Por possuir tais propriedades é um material ideal para a engenharia de tecidos, sendo amplamente utilizada em aplicações como cirurgia oral e craniofacial, odontologia, cirurgia ortopédica, traumatologia e como preenchimento ósseo em cirurgias de tumores (OSPINA, 2017). Atualmente a hidroxiapatita permanece sendo muito usada para reparação de tecidos mineralizados (AKKOUCH; ZHANG; ROUABHIA, 2014).

A hidroxiapatita é a termo dinamicamente mais estável das cerâmicas de fosfato de cálcio sintéticas. Ela possui boa biocompatibilidade com pH neutro (7,0), podendo ser usada como sustentação para a neoformação de tecido mineralizado (HAYASHI; et al., 1999).

Devido às suas características, como propriedades antibacterianas, alta semelhança com o tecido mineral, biocompatibilidade e baixa solubilidade a HAp é amplamente utilizada para finalidades biológicas, médicas e odontológicas (HUANG; et al., 2011).

Devido à similaridade química da hidroxiapatita com a fase mineral dos tecidos ósseos, ela é um dos materiais mais biocompatíveis conhecidos. Isto favorece o crescimento ósseo para os locais em que ela se encontra (osteocondutor), estabelecendo ligações de natureza química entre ela e o tecido ósseo (bioativo), permitindo a proliferação de fibroblastos, osteoblastos e outras células ósseas, as quais não a distinguem da superfície óssea, o que indica a grande similaridade química superficial. (GALDINO, 2011, p. 9).

A ação celular do cimento de HAp se dá através de interações de cunho químico ocorridas entre a biocerâmica e o tecido orgânico, de modo a viabilizar a sintetização de vários tipos celulares como fibroblastos e macrófagos. Além disso, existem fatores que interferem na taxa de degradação e nas propriedades biomecânicas do material, são eles a porosidade e tamanho particular da cerâmica. (NETO, 2007). Uma das propriedades mais marcantes da HAp é que suas partículas possuem alto grau de porosidade, formando assim um verdadeiro arcabouço,

preenchido por células sanguíneas que estimulam a neoformação tecidual (BARROS, 2012),

A Hidroxiapatita possui propriedades de resposta desejáveis em procedimentos que buscam a regeneração de tecidos mineralizados, uma vez que corrobora com o processo de remineralização dentinária através de sua propriedade osteocondutora, causando resposta celular e sanguínea adequadas, sem mudanças nos padrões de inflamação, produção simples e baixo custo, o que fundamenta sua indicação nestes processos (KOLMAS; et al., 2015).

Barros (2012) avaliou a hidroxiapatita no cimento endodôntico e seu efeito osteocondutor em ratos, verificando que este biomaterial é osteocondutor e osteoindutor, o que contribui no reparo ósseo.

O tempo de tratamento em procedimentos que utilizam a hidroxiapatita é diminuído enquanto que o processo de cicatrização é inversamente proporcional. Isto é possível pela osteocondutividade deste material, que nada mais é do que a capacidade de promover ligações químicas entre material e tecido ósseo, acelerando o processo de neoformação tecidual. Diferentemente de outros materiais à base de fosfato, a hidroxiapatita tem a capacidade de manter-se estruturalmente em condições fisiológicas normais, além disso é estável termodinamicamente dentro do limite do pH natural do organismo. Assim o material tem participação ativa durante ligações entre tecidos ósseos sem causar malefícios a nível local ou sistêmico. Estas propriedades possibilitam a utilização da HAp na recuperação óssea rápida após traumas mais complexos ou cirurgia (GALDINO, 2011).

Os resultados das pesquisas realizadas pelos autores Hayashi et al. (1999), Danilovic (2008), Shayegan et al. (2010) e Swarup et al. (2014) apontam que a utilização da biocerâmica HAp na técnica de capeamento direto da polpa em animais causou uma neoformação dentinária mais rápida quando em comparação ao hidróxido de cálcio.

Estudos como o realizado por Antonijevic et al., (2015) sugerem que a presença de Hidroxiapatita usada para capeamento pulpar confere maior resistência mecânica a estes cimentos, pois há formação de fluorapatita a partir da substituição de $-OH$ da Hidroxiapatita por $-F$ (flúor) advindos do cimento dentário.

Além disso, a hidroxiapatita sendo uma biocerâmica e um material insolúvel na cavidade oral, tem comportamento semelhante ao do esmalte e ao do osso alveolar. Seu uso como material de reparação radicular, bem como em terapias

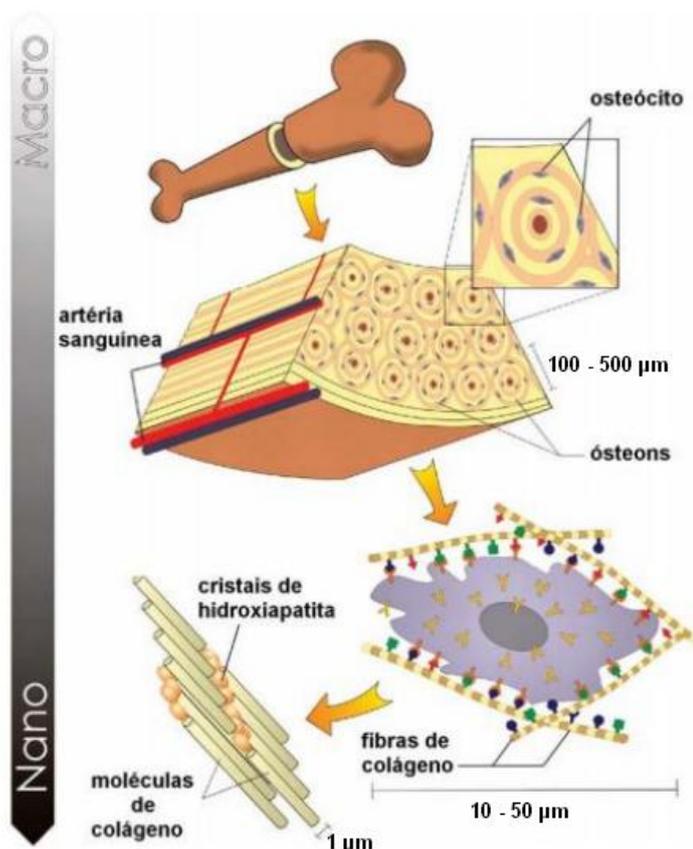
pulpaes podem trazer inúmeros benefícios como a redução da bioatividade celular, proporcionando uma melhor e mais rápida reparação (LOPES; et al., 2015).

Recentemente algumas pesquisas com hidroxiapatita foram realizadas utilizando principalmente a HAp em tamanho nanométrico. A nanotecnologia engloba o desenvolvimento de materiais em uma escala atômica e molecular menor que 100nm o que faz com que os nanomateriais apresentem propriedades diferenciadas em relação aos demais materiais (GLEITER, 2000).

A Nanopartícula de Hidroxiapatita é um material novo e ainda não disponível para a prática clínica, porém pesquisas tem demonstrado que este é um material biocompatível, com características de bioatividade e baixa solubilidade (SADAT-SOJAI; ATAI; NODEHI, 2011).

A hidroxiapatita na natureza é um dos principais componentes presente em tecidos duros (Figura 4) (CUNHA, 2010; ZAKARIA; et al., 2013). E este material quando sintetizado em escala nanométrica possui propriedades semelhantes à hidroxiapatita natural (ZAKARIA; et al., 2013).

Figura 4 – Composição óssea em diferentes escalas de tamanho.



Fonte: Cunha, 2010, p.21.

Em resumo, de modo geral as nanopartículas de HAp sintéticas estão sendo muito procuradas por apresentarem semelhança à HAp natural encontrada no tecido mineralizado humano. Mas, a resposta tecidual pode ser afetada pelo tamanho das partículas de HAp. Nesse sentido, as partículas de hidroxiapatita menores que 100nm são desejáveis porque elas contribuem para uma melhor adesão, crescimento celular e compatibilidade com o hospedeiro (ZAKARIA et al., 2013).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar comparativamente o efeito dos biomateriais, hidroxiapatita e hidróxido de cálcio, quanto às características sintomatológicas nas primeiras 72 horas pós tratamento de capeamento pulpar.

3.2 Objetivos específicos

- Definir qual biomaterial apresenta as melhores propriedades sintomatológicas em seu desempenho clínico;
- Analisar o grau de percepção dolorosa provocado pela Hidroxiapatita em tratamento conservador da polpa.

4 PROCESSOS METODOLÓGICOS

4.1 Delineamento geral do estudo

Tratou-se de um ensaio clínico randomizado e com abordagem quantitativa. Esta compreendeu a área de saúde, com ênfase em biomateriais, sendo aprovada pelo comitê de ética de acordo com o parecer de número 3.569.590 (Anexo A).

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado na clínica-escola de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus I.

4.3 Amostra

A amostra delimitou-se por pacientes triados na clínica-escola do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - Campus I e que possuem seus prontuários arquivados pela secretaria da mesma instituição.

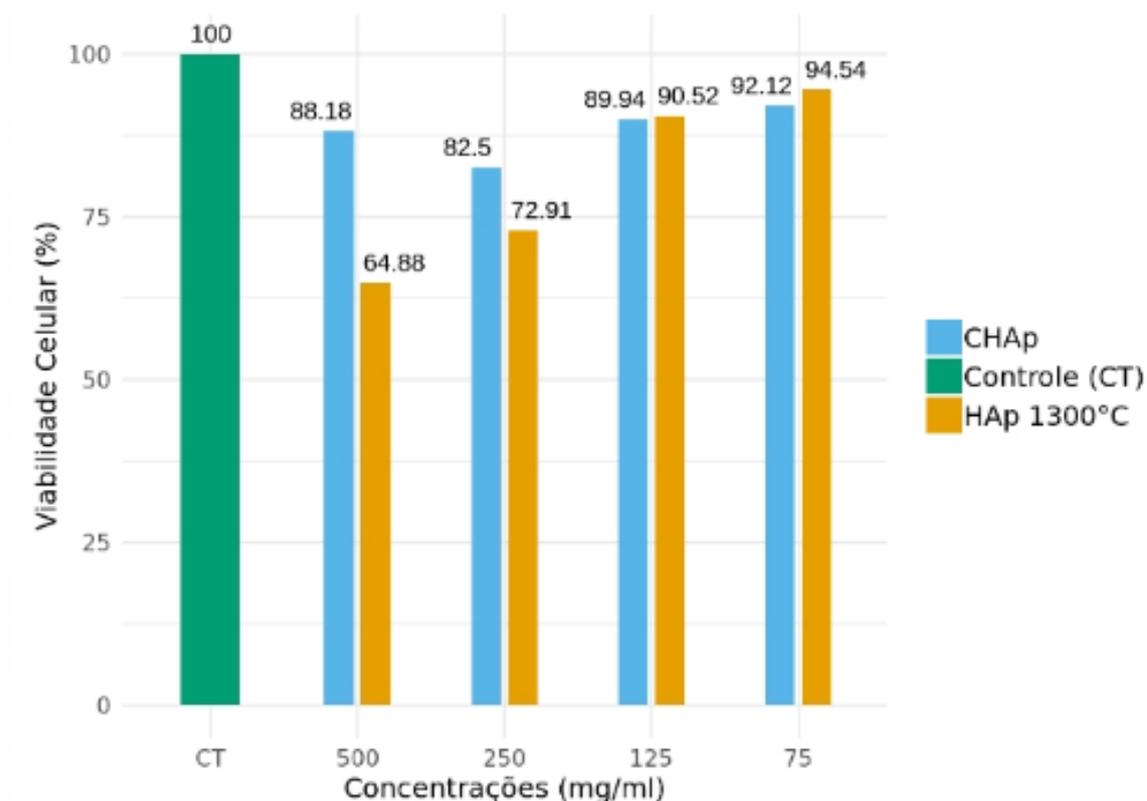
De forma aleatória, a amostra foi composta por 20 dentes posteriores (pré-molar e molar) permanentes de pacientes, de ambos os gêneros, distribuídos de maneira análoga em dois grupos: 10 (dez) pacientes para o Grupo Controle (G1) - Capeamento Pulpar Indireto com Hidróxido de cálcio comercial e 10 (dez) para o Grupo Experimental (G2) - Capeamento Pulpar Indireto com Hidroxiapatita sintetizada em laboratório.

4.4 Materiais

Utilizou-se hidroxiapatita à base de hidróxido de cálcio e fosfato, sintetizada pelo método úmido de precipitação, calcinada a 1300°C e estéril. A HAp foi testada quanto à sua biocompatibilidade (BARROS, 2012) e citotoxicidade (SILVA, 2019), possuindo resultados positivos em ambas análises. A partir de concentrações de 250 mg/ml o material mostrou-se não citotóxico, de acordo com gráfico 1, o qual apresenta em azul a viabilidade celular do cimento de HAp, já em amarelo a viabilidade da Hidroxiapatita calcinada à 1300°C, por fim a cor verde aponta o meio de cultura (grupo controle). Além deste, foram utilizados os seguintes materiais:

Cimento Forrador de Hidróxido de Cálcio Hydcal – Technew, Ionômero de Vidro P/ Restauração Vidrion R – SS White, Hidróxido de Cálcio P.A – Biodinâmica, Lençol de Borracha Sanctuary – K-Dent, Água Destilada – Vulcano.

Gráfico 1 – Viabilidade celular da Hidroxiapatita.



Fonte: SILVA, 2019.

4.5 Critérios de inclusão

Para realização deste estudo, as amostras de ambos os grupos foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios: pacientes que aceitaram participar da pesquisa; pacientes com idade entre 20 e 40 anos; pré-molares e molares permanentes com lesão de cárie oclusal e ocluso-proximal; lesão de cárie média e profunda em dentina; ausência de fístula; ausência de mobilidade patológica; ausência de sinais de irreversibilidade pulpar; indicativo de vitalidade pulpar após realização de testes térmicos.

Radiograficamente foram incluídos no estudo: dentes com lesão de cárie envolvendo metade interna de dentina, em associação com o exame clínico;

ausência de lesão de cárie envolvendo a polpa; ausência de radiolucidez na região da furca; ausência de reabsorção interna ou externa.

4.6 Critérios de exclusão

Foram excluídos deste estudo: pacientes com histórico de comprometimento sistêmico de qualquer natureza; necessidade de realização de pulpotomia ou pulpectomia; processos de reabsorções radiculares patológicas; lesão na região de furca; pacientes com resposta dolorosa após os testes de percussão horizontal e/ou vertical; presença de fístula, edema e/ou mobilidade; dentes com ampla recessão gengival; dentes com exposição pulpar; dentes com extensa destruição coronária.

4.7 Instrumentos de coleta de dados

A avaliação da evolução clínica é de grande relevância para efeitos comparativos no pré e pós-operatório. Desta forma, os instrumentos utilizados para coleta de dados no pré-operatório foram uma ficha clínica (Apêndice A) produzida exclusivamente para a anamnese da pesquisa, cadeira odontológica própria da clínica escola da Universidade Estadual da Paraíba (Campus I) concomitantemente a utilização de instrumentais odontológicos – odontoscópio, pinça clínica, sonda exploradora nº 5 e sonda WHO/OMS para realização do exame clínico. Já para observação de vitalidade pulpar também foram utilizados Endoice e Gutapercha aquecida, enquanto que utilizou-se aparelho de raios-x e filme radiográfico periapical para análise radiográfica.

Para coleta de dados no período pós-operatório ao tratamento foi utilizado uma ficha de acompanhamento (Apêndice B), onde mensurou-se a sintomatologia do dente tratado com auxílio da Escala Visual Analógica (EVA).

De acordo com Carvalho e Kowacz (2006), a Escala Visual Analógica – EVA representa um método que auxilia na obtenção da intensidade de dor percebida pelo paciente, logo é um instrumento que promove um comparativo capaz de demonstrar a evolução do paciente ao longo do tratamento realizado. A EVA também promove um análise que demonstra se o tratamento está surtindo efeito ou não, além de apresentar quais procedimentos têm mostrado melhores resultados ou apresenta

alguma deficiência, de acordo com o grau de melhora ou piora da dor. Esta escala pode ser introduzida tanto no início quanto no fim do tratamento.

4.8 Processamento e análise dos dados

Os dados registrados foram analisados no software SPSS Versão 20.0 por meio de análise estatística descritiva e inferencial.

Os resultados sintomatológicos obtidos a partir dos grupos G1 (Controle) e G2 (Experimental) foram confrontados afim de se estabelecer uma comparação que expressasse qual biomaterial obteve resultados mais positivos.

A variável analisada foi a intensidade da dor no pós-operatório até 3 dias após o tratamento. Os pacientes foram instruídos para marcar a dor sentida por eles usando a escala visual analógica, uma vez que a dor deveria ser registrada no pré-operatório e às 24, 48 e 72 horas após o procedimento. A intensidade da dor foi categorizada como sem dor (0 pontos), leve (1-2 pontos), moderada (3-7 pontos) e intensa (8-10 pontos).

4.9 Passo a passo clínico

Em um primeiro encontro realizou-se uma reunião com os pacientes selecionados, afim de apresentar as características e objetivos da presente pesquisa. Os pacientes que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Consentimento Pós-Informado de acordo com os Apêndices C e D.

Antes de iniciar o tratamento, realizou-se anamnese, histórico médico e odontológico, exame clínico e radiográfico de cada paciente, de acordo com fluxograma 1. Quando o paciente se adequou aos critérios de inclusão e exclusão do estudo, este foi selecionado para dar continuidade ao tratamento.

Após bochecho com clorexidina 0,12%, aplicou-se anestésico tópico (benzocaína 200mg/g) na região a se anestesiar e logo em seguida realizou-se administração da anestesia local (lidocaína 2% associado a epinefrina 1:100.000).

Inicialmente, em dentes que já apresentavam cavitação coronária por lesão cariada realizou-se remoção do esmalte sem sustentação com broca esférica diamantada em alta rotação, seguida da remoção do tecido cariado superficial com

uso de broca esférica em baixa rotação (compatível com o tamanho da cavidade) e colheres de dentina até a total remoção de dentina infectada.

Em dentes sem cavitação porém com lesão cariosa comprovada radiograficamente, realizou-se abertura coronária com broca esférica diamantada em alta rotação, seguindo-se do uso de brocas de baixa rotação e colheres de dentina para remoção superficial da dentina infectada como citado anteriormente. Vale ressaltar que, em ambos casos, ao aproximar-se da região mais profunda da cavidade foi realizada a troca das brocas e colheres de dentina, para que, caso ocorresse exposição pulpar não viesse a provocar uma infecção da polpa devido aos restos de dentina infectada.

Logo em seguida realizou-se isolamento absoluto com lençol de borracha. Todas as paredes da cavidade foram lavadas com digluconato de clorexidina 2%, seguida da irrigação com solução salina para remoção do excesso de clorexidina e secagem da cavidade com algodão.

Com os materiais necessários para o procedimento dispostos em mesa, iniciou-se a aplicação dos materiais forradores de cavidade.

No grupo G1 (Controle), utilizou-se Hidróxido de Cálcio como material forrador, o qual foi misturado à uma solução estéril (lidocaína 2% associado a epinefrina 1:100.000) e aplicado sobre a camada de dentina afetada remanescente, seguido pela aplicação de cimento de hidróxido de cálcio e, por fim, selamento da cavidade com cimento de ionômero de vidro em infraoclusão.

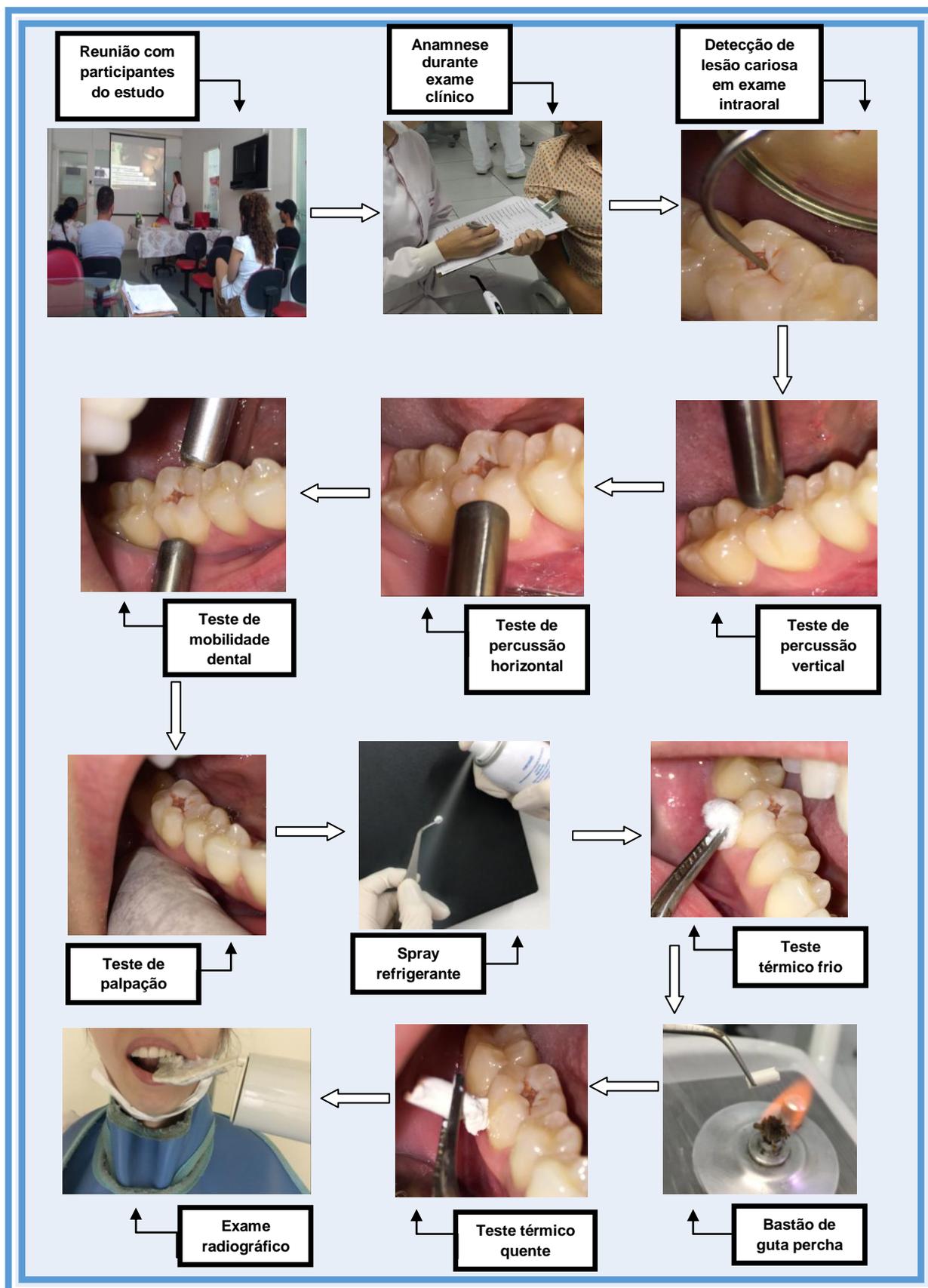
No grupo G2 (Experimental), utilizou-se Hidroxiapatita, a qual foi misturada à uma solução de água destilada e manipulado até obter consistência adequada sendo aplicado sobre a camada de dentina afetada remanescente, seguido pela aplicação de cimento de hidróxido de cálcio sobre a hidroxiapatita afim de protegê-la. Por fim, a cavidade foi selada com cimento de ionômero de vidro em infraoclusão.

Após aplicação do material forrador, seguido pelo cimento de hidróxido de cálcio e selamento da cavidade com Ionômero de vidro, analisou-se a oclusal dental através do papel carbono e, os locais demarcados pelo carbono foram desgastados com broca diamantada chama de vela em alta rotação, até atingir-se uma restauração final totalmente adequada, evitando trauma oclusal e consequentemente viés sintomatológico.

Todo o passo a passo desde a seleção dos pacientes, análise do dente dentro dos critérios de inclusão e exclusão e etapas do procedimento clínico estão ilustrados nos fluxogramas subsequentes (Fluxogramas 1, 2 e 3).

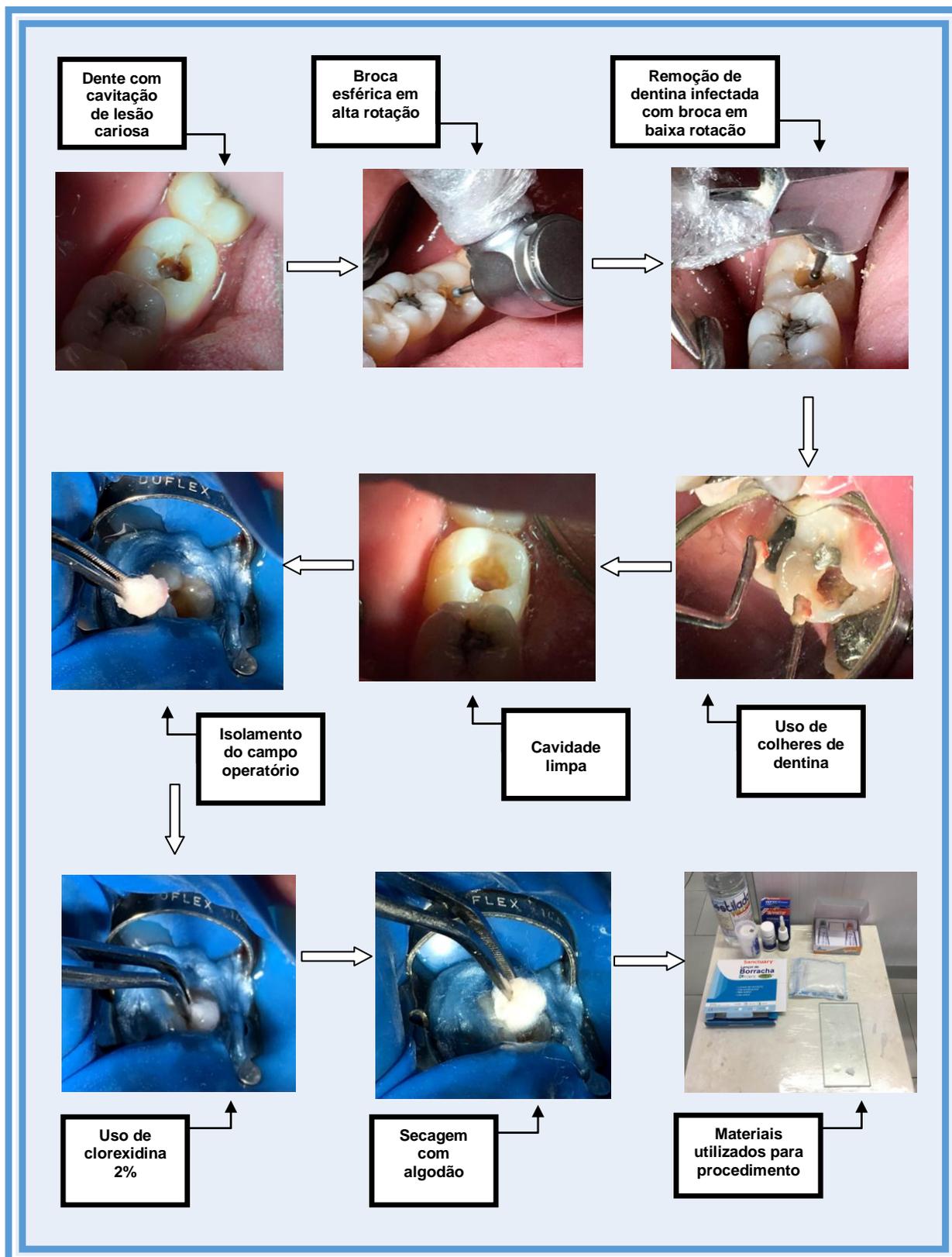
Após o procedimento o paciente recebeu a ficha de acompanhamento para mensuração da sintomatologia pós-operatória (Apêndice B), bem como foi devidamente instruído da maneira correta de preenchimento da ficha. Assim, os pacientes foram monitorados por um período de 72 horas através da mensuração do sucesso sintomatológico do tratamento, o qual foi demonstrado pela Escala Visual Analógica (EVA) comparando-se o período pré e pós-operatório.

Figura 5 – Fluxograma 1: Etapas para seleção da amostra.



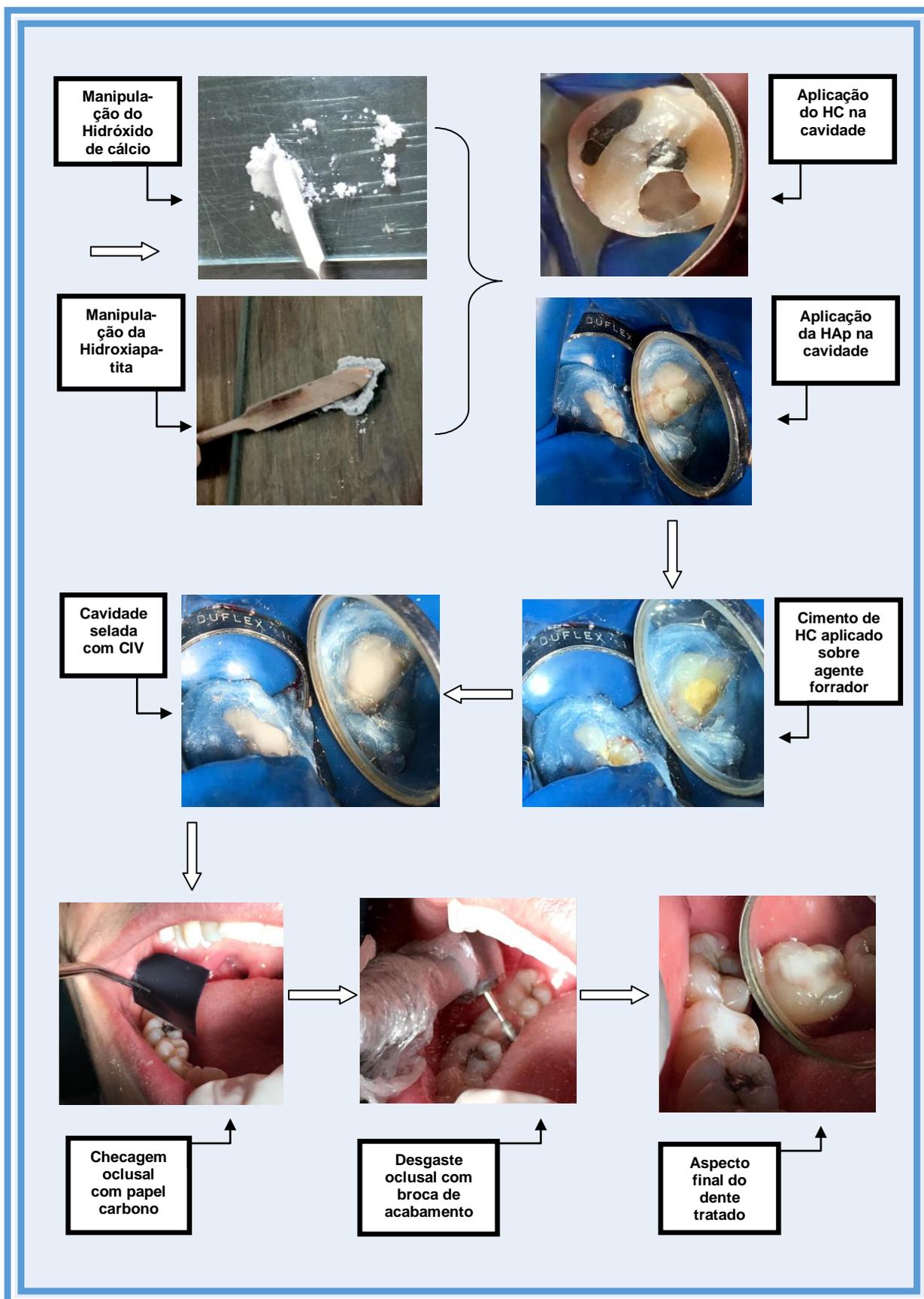
Fonte: Própria do autor (2019).

Figura 6 – Fluxograma 2: Passos clínicos, parte um.



Fonte: Própria do autor (2019).

Figura 7 – Fluxograma 3: Passos clínicos, parte dois.

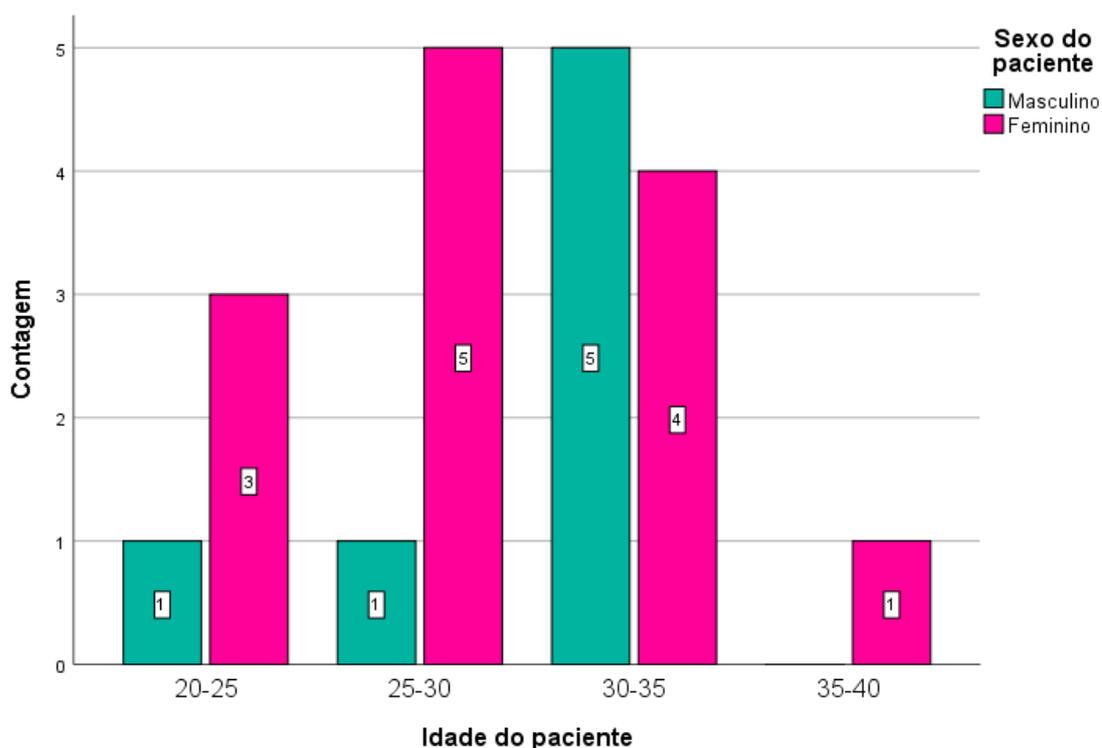


Fonte: Própria do autor (2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A maior parte dos dentes tratados pertencem a pacientes do sexo feminino compreendendo 65% da amostra. Observa-se uma prevalência de idade entre 30 a 35 anos, representando 45% do total, de acordo com gráfico 2.

Gráfico 2 – Relação numérica entre sexo e idade dos pacientes participantes.



Fonte: Própria do autor (2019).

O agente forrador hidroxiapatita foi aplicado em 42% dos dentes que possuíam cavidade profunda (60% do total de dentes) e em 62,5% das cavidades médias (40% do total de dentes), de acordo com tabela 1.

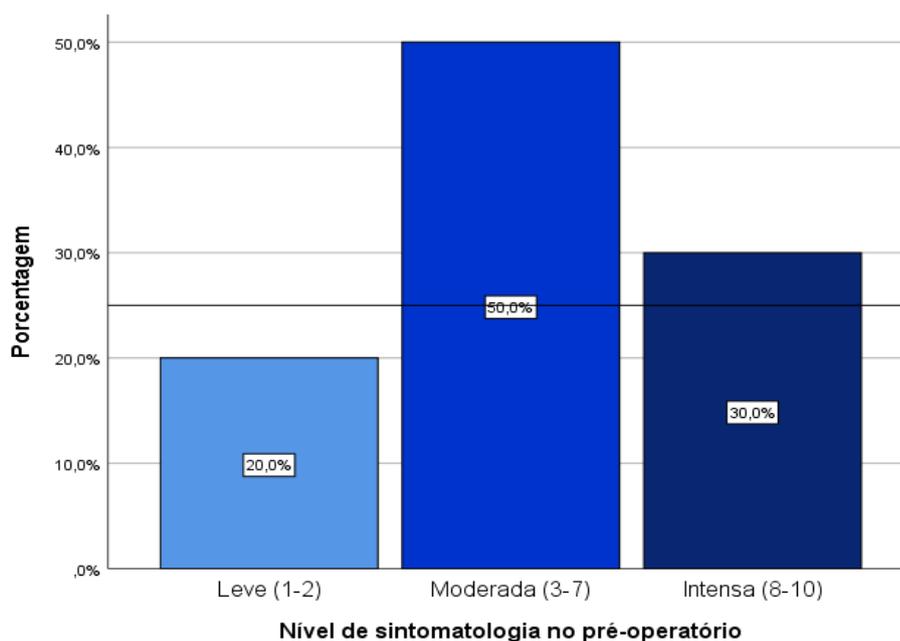
Tabela 1 – Contagem da relação entre Grupo dentário tratado, profundidade da cavidade e agente forrador utilizado para o capeamento.

				Grupo dentário do dente tratado				
				1º Pré-molar	2º Pré-molar	1º Molar	2º Molar	3º Molar
Agente forrador	Hidroxiapatita	Profundidade da cavidade	Média	0	0	1	3	1
			Profundidade	0	1	2	0	2
	Hidróxido de cálcio	Profundidade da cavidade	Média	1	0	0	1	1
			Profundidade	2	2	1	1	1

Fonte: Própria do autor (2019)

Metade dos 20 dentes tratados possuíam sintomatologia dolorosa pré-operatória de grau moderado, com pontuação de 3 a 7 pontos num total de 10, onde 0 representa ausência de dor e 10 dor de máxima intensidade, de acordo com a EVA. Seis dentes possuíam sintomatologia intensa (8 a 10 pontos), enquanto que 4 dentes tinham grau de dor leve.

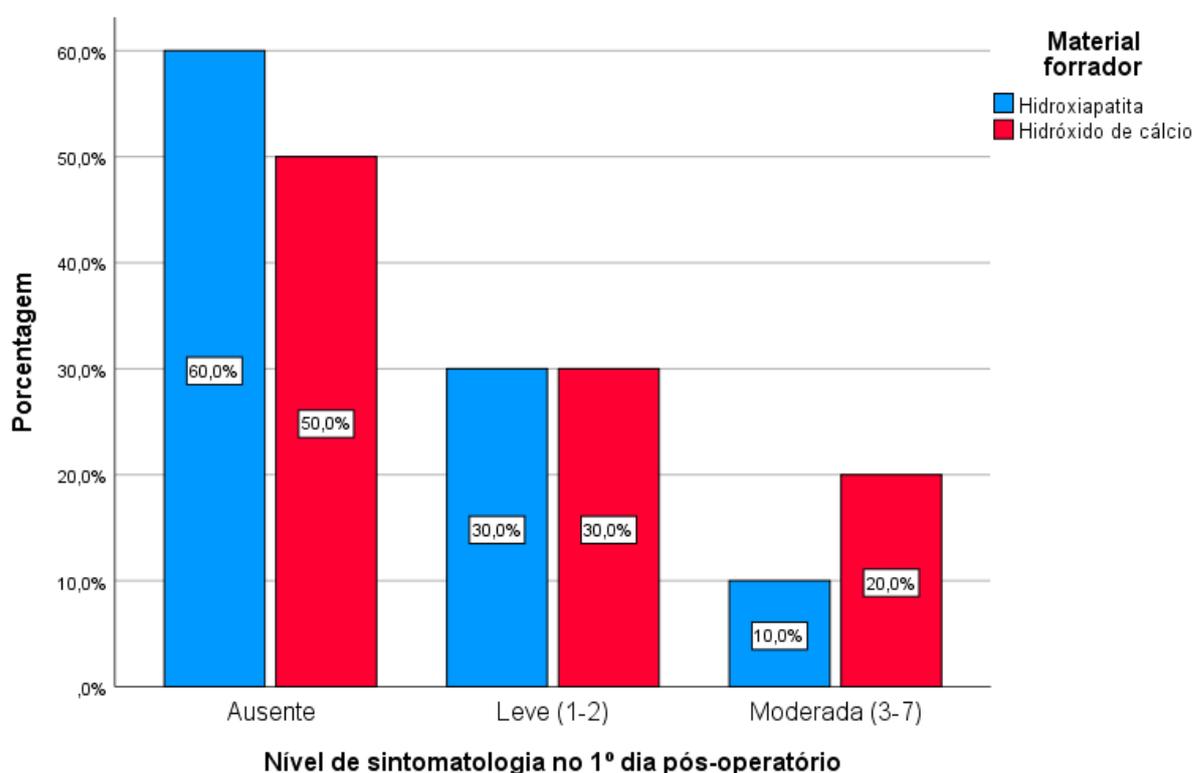
Gráfico 3 – Percentual do nível de sintomatologia dolorosa no período pré-operatório.



Fonte: Própria do autor (2019).

Após o primeiro dia do procedimento, da amostra de 10 dentes tratados com hidroxiapatita, 6 não apresentaram sintomatologia dolorosa, diferente dos dentes tratados com hidróxido de cálcio, onde 5 dos 10 dentes não relataram dor. Além disso, a sintomatologia moderada foi mais expressa no grupo controle de acordo com gráfico 4.

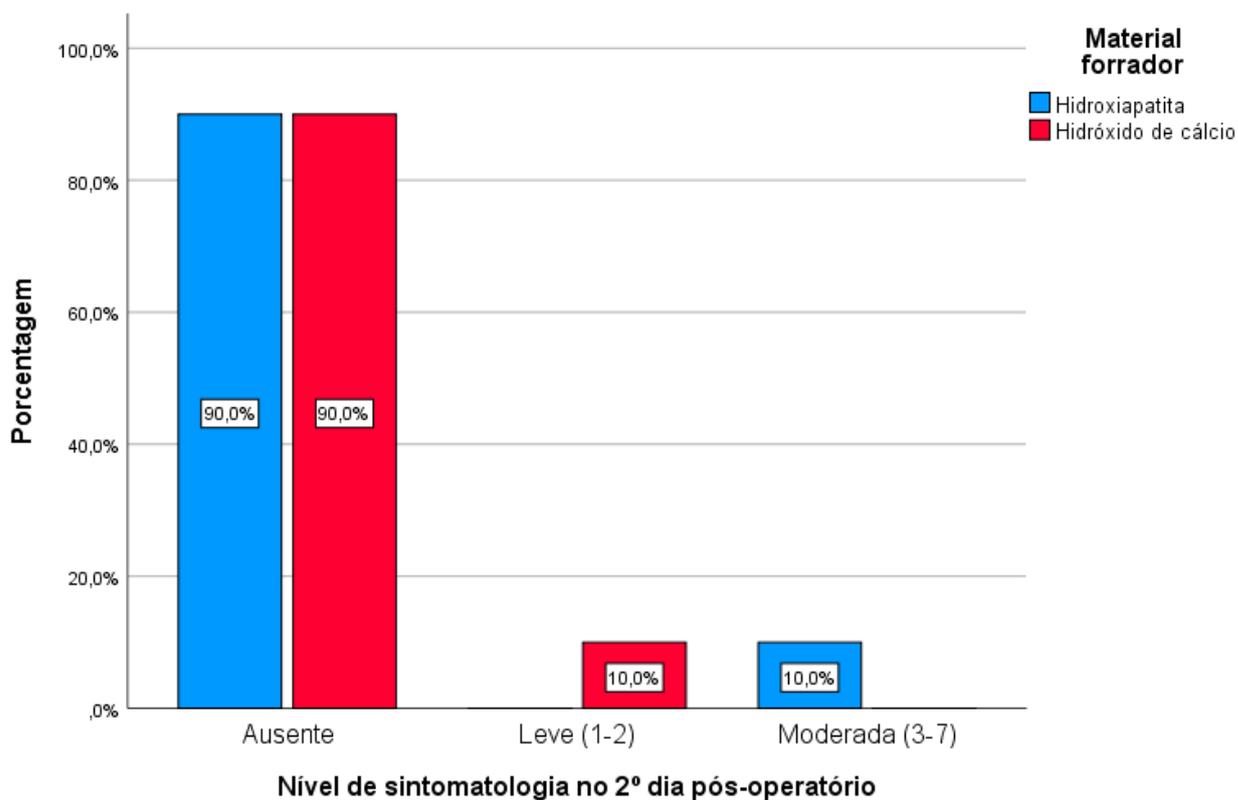
Gráfico 4 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 1º dia do procedimento.



Fonte: Própria do autor (2019).

Analisados os dados do segundo dia após o tratamento, observou-se tanto no grupo controle quanto experimental que 9 dos 10 dentes tratados em ambos grupos não apresentaram nenhuma sintomatologia dolorosa. Apenas 1 dente tratado com HAp demonstrou sintomas de grau moderado, enquanto que 1 dente tratado com HC apresentou sintomas de grau leve, de acordo com gráfico 5.

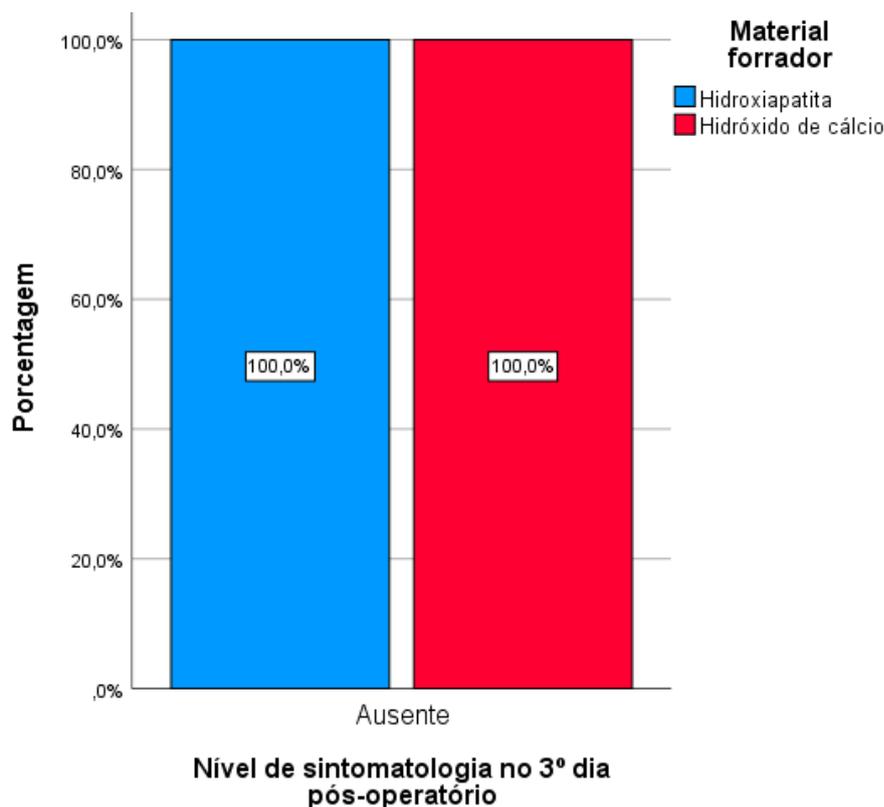
Gráfico 5 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 2º dia do procedimento.



Fonte: Própria do autor (2019).

No terceiro dia após o procedimento toda a amostra tratada no grupo controle (hidróxido de cálcio) e no grupo experimental (hidroxiapatita) não relataram nenhuma sintomatologia dolorosa, de acordo com gráfico 6.

Gráfico 6 – Comparativo dos biomateriais na sintomatologia após o 3º dia do procedimento.



Fonte: Própria do autor (2019).

O estudo do autor Briso et al. (2007) analisou a hipótese de que diferentes tipos e profundidades de cavidades afetam nas características da sintomatologia pós-operatória em dentes posteriores. Em seus resultados, foi significativa a diferença estatística entre a sintomatologia e os tipos de cavidade nas primeiras 24h. Porém, com o decorrer do tempo tal sensibilidade se anula e passa a ser semelhante mesmo em diferentes tipos de cavidade.

Como salientado por Anjaneyulu e Nivedhitha (2014), embora o hidróxido de cálcio seja um dos medicamentos mais amplamente utilizados devido às suas propriedades antimicrobianas, não há evidências claras de seu efeito na dor pós-tratamento. O resultado da pesquisa de Walton et al. (2003) corrobora com a informação anterior, uma vez que se observou que o hidróxido de cálcio não é muito eficaz na redução da dor pós-tratamento quando usado isoladamente.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que a Hidroxiapatita é proporcionalmente similar ao Hidróxido de Cálcio quanto à sintomatologia pós-operatória, corroborando com o estudo de Shayegan et al. (2010) que a HAp é

biocompatível e não provoca reação inflamatória grave nos tecidos dentários após capeamento pulpar.

Porém, divergindo aos resultados de Frank et al. (1991), em que todos os 12 casos de capeamento pulpar do seu estudo com hidroxiapatita não promoveram intercorrências e nenhuma dor ou queixa clínica, uma minoria da amostra dos dentes tratados com hidroxiapatita neste estudo apresentaram sintomatologia dolorosa. Sendo: 3 casos de dor leve e 1 caso de dor moderada no 1º dia após procedimento (40% da amostra), apenas um caso de dor moderada no 2º dia pós-operatório (10% da amostra).

O estudo de Xu et al. (2008) apresenta resultado similar ao obtido nesta pesquisa. O autor estabeleceu um comparativo sintomatológico entre a HAp (grupo experimental) e o HC (grupo controle) após capeamento pulpar. Foi observado que no grupo experimental um caso apresentava dor leve após 1 semana, com sucesso de 97%. No grupo controle, dois pacientes apresentaram dor leve após o tratamento, com taxa de sucesso de 93%. Os autores concluíram que a hidroxiapatita adquire uma elevada taxa de sucesso, com efeitos curativos semelhantes ao hidróxido de cálcio.

O uso generalizado do Hidróxido de Cálcio como agente de capeamento pulpar ocorre por ser a técnica aprendida pela maioria dos cirurgiões-dentistas durante sua graduação, fazendo com que estes sintam-se mais confortáveis. Sendo assim, mesmo quando novas técnicas e materiais potencialmente superiores surgem a mudança pode demorar a fazer parte da rotina clínica.

Além disso, o conhecimento preciso do grau da dor pré-operatória e sua diminuição pelo tratamento clínico utilizando o biomaterial HAp têm o potencial de mudar atitudes do público e dos próprios cirurgiões-dentistas, permitindo assim dentes mais naturais a serem retidos. Além disso, dados sobre a dor esperada podem vir a ser usados para tranquilizar pacientes durante o tratamento e/ou para identificar aqueles que estão além das normas, para que cuidados adicionais possam ser adequadamente fornecidos.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a Hidroxiapatita pode ser considerada como um agente de capeamento pulpar substituto ao Hidróxido de Cálcio, apresentando efeitos positivos na sintomatologia pós-operatória similares aos obtidos através do uso de HC. Porém, ainda há necessidade de novos estudos experimentais, assim como, acompanhamento de casos clínicos com sua utilização, uma vez que é escassa a literatura que aborda o fenômeno doloroso causado por este biomaterial.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, P.V.; YU, C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. **Australian Dental Journal Supplement**. Vol, 52, p. 17-31, 2007.
- ALEX, G. Direct and Indirect Pulp Capping: A Brief History, Material Innovations, and Clinical Case Report. **Compend Contin Educ Dent**. Vol. 39, n. 3, p. 182-189, 2018.
- AKKOUCH, A.; ZHANG, Z.; ROUABHIA, M. Engineering bone tissue using human dental pulp stem cells and an osteogenic collagen-hydroxyapatite-poly (-lactide-co-{varepsilon}-caprolactone) scaffold. **J Biomater Appl**. Vol. 28, n. 6, p. 922-936, 2014.
- ANDRADE, A.K.M.; et al. Remoção da dentina cariada: abordagem atual. **RGO - Rev Gaúcha Odontol**. Vol. 56, n. 2, p. 175-180, 2008.
- ANJANEYULU, K.; NIVEDHITHA, M.S. Influence of calcium hydroxide on the post-treatment pain in Endodontics: A systematic review. **J Conserv Dent**. Vol. 17, n. 3, p. 200-207, 2014.
- ANTONIJEVIC, D.; et al. Addition of a fluoride-containing radiopacifier improves micromechanical and biological characteristics of modified calcium silicate cements. **JOE**, v. 41, n. 12, p. 2050-2057, Dec. 2015.
- APARECIDA, A. H.; et al. Estudo da influência dos íons K⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻ e CO₃²⁻ na cristalização biomimética de fosfato de cálcio amorfo (ACP) e conversão a fosfato octacálcico (OCP). **Química Nova**, Vol. 30, n. 4, p. 892-896, 2007.
- ARAÚJO, F.B.; BARATA, J.S. Promoção de saúde bucal em odontopediatria. In: Krieger L. **Promoção de saúde bucal**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas; p. 287-315, 1997.
- ARENDORF, T.M.; WALKER, D.M. The prevalence and intraoral distribution of *Candida albicans* in man. **Archives of Oral Biology**. Vol. 25, n. 1, p. 1-10, 1980.
- AVARY J.K. **Fundamentos de histologia e embriologia bucal: uma abordagem clínica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
- BAIG, H. A. Clinical Diagnostic Procedures in Endodontics. **Adv Dent & Oral Health**. Vol. 1, n. 3, p. 555-563, 2016.
- BALDUINO, Paula Martins et al. A perspectiva do paciente no roteiro de anamnese: o olhar do estudante. **Rev. Brasileira de Educação Médica**, Vol.36, n. 3, p. 335-342, 2012.
- BARANWAL R.; et al. Calcium Hydroxide in Dentistry. **Chettinad Health City Medical Journal**. Vol. 5, n. 1, p. 30-33, 2016.
- BARROS, C. M. B. Estudo *in vivo* hidroxiapatita como cimento endodôntico e seu efeito osteocondutor em ratos Wistar (*rattus norvegicus*). **Tese de doutorado em**

Ciências e Engenharia de Materiais. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 171 f, 2012.

BERGENHOLTZ, G.; et al. Treatment of pulps in teeth affected by deep caries – A systematic review of the literature. **Singapore Dental Journal.** Vol. 34, p. 1–12, 2013.

BERMAN, L.H.; et al. Diagnosis. In: Cohen S, Hargreaves K.M., eds. **Pathways of the Pulp**, 11th ed. St. Louis, MO: Mosby/Elsevier; p. 2-39, 2011.

BEST, S. M.; et al. Bioceramics: past, present and for the future. **Eur Ceram Soc.** Vol. 28, n. 7, p. 1319-1327, 2008.

BJARNE, K.; et al., A differential diagnostic approach to the symptomatology of acute dental pain. **Oral Surg.** Vol. 59, n. 3, p. 297-301, 1985.

BJORNDAL L.; THYLSTRUP A. A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. **Community Dent Oral Epidemiol.** Vol. 26, n. 2, p. 122-128, 1998.

BJORNDAL L.; LARSEN L.; THYLSTRUP A. A clinical and microbiological study of deep carious lesion during stepwise excavation using long treatment intervals. **Caries Res.** Vol. 31, n.6, p. 411-417, 1997.

BRANDÃO, B.A.; et al. importância de um exame clínico adequado para o atendimento odontológico. **Ciências Biológicas e de Saúde Unit**, Alagoas. Vol. 5, n. 1, p. 77-88, 2018.

BRISO, A.L.; et al. Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations. **Oper Dent.** Vol. 32, n. 5, p. 421-426, 2007.

CAMP, J.H.; BARRET, E. J.; PULVER, F. “Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young, permanent dentition”, in: S. Cohen, R. C. Burns, **Pathways of the Pulp**. St Louis: CV Mosby (2002).

CARNEIRO, A. C. S. Obtenção de cerâmicas à base de tricálcio fosfatos utilizando óxido de magnésio como aditivo. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte.** Natal/RN, 2007.

CARVALHO, D.S.; KOWACZ P.A. Avaliação da intensidade de dor. **Migrêneas Cefaléias.** Vol. 9, n. 4, p. 164-168, 2006.

CASTRO, M.L.; et al. O estado atual e os avanços no diagnóstico da doença periodontal e da cárie dentária. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** Vol. 70, n. 4, 2016.

CHEN, E.; ABBOTT, P.V. Dental Pulp Testing: A Review. **International Journal of Dentistry.** P. 1-12, 2009.

COX C.F., et al. Biological basis for clinical success: pulp protection and the tooth-restoration interface. **Pract Periodontics Aesthet Dent**. Vol. 11, n. 7, p. 819-826, 1999..

COX C.F., et al. Biocompatibility of surface-sealed dental materials against exposed pulps. **J Prosthet Dent**. Vol. 57, n. 1, p. 1-8, 1987.

COX C.F., et al. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. **Oper Dent**. Vol. 21, n. 1, p. 4-11, 1996.

CUNHA M.A. Síntese e caracterização de hidroxiapatita nanoestruturada obtidos por aspersão de solução em chama [tese]. **Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Escola de Engenharia; 2010.

DANILOVIC, V., et al. Histological evaluation of platelet rich plasma and hydroxyapatite in apexogenesis: study on experimental animals. **Vojnosanit Pregl**, Vol. 65, n. 2, p. 128-134, 2008.

DELFINO, C.S.; et al. Uso de novos materiais para o capeamento pulpar (hidroxiapatita – Hap e fosfato tricálcico - β -TCP). **Cerâmica**. Vol. 56, p. 381-388, 2010.

DOROZHKIN, S.V. **Materials 2**. P. 399, 2009.

ENKEL, B.; et al. Bioactive materials in endodontics. **Expert Rev Med Devices**. Vol. 5, n. 4, p. 475-494, 2008.

ESTRELA, C.. HOLLAND R. Calcium Hydroxide: study based on scientific evidences. **J Appl Oral Sci**. Vol. 11, n. 4, p. 269-282, 2003.

FALSTER, C.A.; et al.; Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. **Pediatr Dent**. Vol. 24, n. 3, p. 241, 2002.

FRANK, R.M.; et al. Pulp Capping with Synthetic Hydroxyapatite in Human Premolars. **Journal of Applied Biomaterials**, Vol. 2, p. 243-250, 1991.

FREIRES, I.A.; CAVALCANTI, Y.W. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**. Vol. 13, n. 4, p. 69-80, 2011.

FURUSAWA, M.; NAKAGAWA, K.; ASAI Y. Clinico-pathological studies on the tissue reactions of human pulp treated with various kinds of calcium phosphate ceramics. **Bull Tokyo Dent Coll**. Vol. 32, n. 3, p. 111-120, 1991.

GALDINO, A. G. S. Produção e Caracterização de Arcabouços Porosos de compósitos Hidroxiapatita-Titânia (HA-TiO₂) para Uso em Engenharia Tecidual Óssea. **Tese de Doutorado Faculdade de Engenharia Mecânica – Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 2011.

GLEITER H. Nanostructured materials: basic concepts and microstructure. **Acta Mater.** Vol. 43, n. 1, p. 1-29, 2000.

GOLDBERG, M.; SCHMALZ, G. Toward a strategic plan for pulp healing: from repair to regeneration. **Clin Oral Investing.** Vol. 15, n. 1, p. 1-2, 2011.

GUASTALDI, A.C.; APARECIDA, A.H. Fosfatos de cálcio de interesse biológico: importância como biomateriais, propriedades e métodos de obtenção de recobrimentos. **Quim Nova.** Vol. 33, n. 6, p. 1352-1358, 2010.

HARHREAVES, K. M.; GOODIS, H.E. **Polpa dentária de Seltzer e Bender.** São Paulo: Quintessence. P. 501, 2009.

HAYASHI, Y.; et al. Hydroxyapatite applied as direct pulp capping medicine substitutes for osteodentin. **J Endod.** Vol. 25, n. 4, p. 225-229, 1999.

HILTON, T. Keys to Clinical Success with Pulp Capping: A Review of the Literature. **Operative Dentistry,** Vol. 34, n. 5, p. 615-625, 2009.

HUANG, S.; et al. Remineralization potential of nano-hydroxyapatite on initial enamel lesions: an in vitro study. **Caries Res.** Vol. 45, p. 460-468, 2011.

KHAYAT, A.; ABBASI, A.; TANIDEH N. A comparative study of dentin bridge formation following pulpotomy using calcium hydroxide and MTA in young dogs. **Iranian J of Veterinary Res.** Vol. 5, n. 2, p. 47-54, 2004.

KOLMAS, J; et al. Nanocrystalline hydroxyapatite enriched in selenite and manganese ions: physicochemical and antibacterial properties. **Nanoscale Research Letters,** Vol. 10, n. 1, p. 1-9, 2015.

LACERDA, J. T.; et al. Dor de origem dental como motivo de consulta odontológica em uma população adulta. **Rev Saúde Pública.** Vol. 38, n. 3, p. 453-458, 2004.

LAKHANI, K.; et al. Analyzing edge detection techniques for feature extraction in dental radiographs. **Perspectives in Science.** Vol. 8, p. 395–398, 2016.

LATORRACA, Márcio Martins et al. Conhecimento dos aspectos legais da documentação odontológica de cirurgiões-dentistas do município de Franca, SP, Brasil. **RFO, Passo Fundo,** Vol.17, n. 3, p. 268-272, 2012.

LOPES, J. R.; OLIVEIRA, J. A. C.; ESTEVES, A. A. **SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE PÓS DE HIDROXIAPATITA [Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂] OBTIDAS A PARTIR DO PROCESSO SOL-GEL.** FOCO - Ano 6 - Nº 8 - Janeiro/Junho 2015.

MARSI, G.; et al. Avaliação da importância do exame clínico para os alunos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP. **Rev. Abeno,** Vol. 20, n. 1, p. 5-10, 2009.

MIN, K.S.; et al. Effect of mineral trioxide aggregate on dentin bridge formation and expression of dentin sialoprotein and heme oxygenase-1 in human dental pulp. **J Endod.** Vol. 34, n. 6, p. 666-670, 2008.

MUÑOZ, E. M.V. Hidroxyapatite-Based Materials: Synthesis and Characterization. **Biomedical Engineering – Frontiers and Challenges**, México, p. 75-98, 2011.

NETO, F. A. D. Avaliação do cimento de alfa-fosfato tricálcico em artrodeses tarsocrurais experimentais em cães. 83f. Tese de doutorado. **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal UNESP**. Jaboticabal/SP, 2007.

PERUCHI, Carla Thais Rosada et al. A clínica ampliada na Odontologia: avaliação do trabalho clínico onde o ensino acontece. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, Vol .69, n .2, 2015.

PIRES, A. L. R.; et al. Biomateriais: tipos, aplicações e mercado. **Quim. Nova**, Vol. 38, n. 7, p. 957-971, 2015.

OLIVEIRA, I. R.; et al. Hydroxyapatite synthesis and the benefits of its blend with calcium aluminate cement. **Ceram Int**, v. 42, n. 2, p. 2542 – 2549, 2016.

OKAMURA, K.; et al. Ultrastructure of the neuromuscular junction of vasomotor nerves in the microvasculature of human dental pulp. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, Vol. 39, n.3, p. 171-176, 1994.

OSPINA, D.M.N. Evaluación de las propiedades físico-químicas, mecánicas y biológicas de scaffolds de hidroxiapatita e hidroxiapatita con recubrimiento de quitosano obtenidas por diversos métodos. **Posgrado En Ingeniería De Materiales**. Facultad De Ingeniería Universidad De Antioquia. Medellín, 2017.

REIS, A., LOGUERCIO, A.D. **Materiais dentários diretos – Dos fundamentos à aplicação clínica**. Livraria Santos Editora. Santos (SP). 1ª Ed. 2007.

RIHS, L.B.; et al. Dor de dente e sua relação com a experiência de cárie em adolescentes. **RGO**, Porto Alegre, v. 56, n.4, p. 361-365, 2008.

RITTER, A.V.. SWIFT, J.R. Current restorative concepts of pulp protection. **Endod Topics**. Vol. 5, n. 1, p. 41-48, 2003.

SADAT-SHOJJAI, M.; ATAI, M.; NODEHI, A. Design of experiments (DOE) for the optimization of hydrothermal synthesis of hydroxyapatite nanoparticles. **J Nraz Chem Soc**. Vol. 22, n. 3, p. 571-582, 2011.

SANTOS, M. A.; et al. Influência da incorporação da HAp e β -TCP no cimento ósseo wollastonita/brushita. **Revista Matéria**, v.24, n.3, 2019.

SHAYEGAN, A; et al. Nanohydroxyapatite used as a pulpotomy and direct pulp capping agent in primary pig teeth. **J Dent Criança (Chic)**. Vol. 77, n. 2, p. 77-83, 2010.

SIGURDSSON, A. Pulpal diagnosis. **Endodontic Topics**. Vol. 5, p. 12-25, 2003.

SILVA, M.O.; et al. Sucesso clínico e radiográfico do capeamento pulpar indireto com remoção parcial de tecido cariado em molares decíduos. **RGO**, Porto Alegre, Vol. 57, n.3, p. 297-301, 2009.

SILVA, S.E. Estudo de citotoxicidade de biomateriais à base de hidroxiapatita para uso em procedimentos endodônticos de regeneração dentária. **Projeto de Pesquisa**. Universidade Estadual da Paraíba – Campus I, 2019.

SINHORETI, M. A. C.; et al. Biomateriais na Odontologia: panorama atual e perspectivas futuras. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** Vol. 67, n. 4, p. 178-183, 2013.

SWARUP, S. J.; et al. Pulpal response to nano hydroxyapatite, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide when used as a direct pulp capping agent: na in vivo study. **J Clin Pediatr Dent**. Vol. 38, n. 3, p. 201-206, 2014.

TEIXEIRA, M.J.; FIGUEIRÓ, J.A.B. **Dor: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndromes dolorosas e tratamento**. São Paulo: Grupo Editorial Moreira JR; 2001.

TORKITTIKUL, P.; CHAIPANICH, A. Optimization of calcium chloride content on bioactivity and mechanical properties of White Portland cement. **Materias Science & Engineering C**. Vol. 32, n. 2, p. 282-89, 2012.

XU, X.; ZHAO, J.J; HAN, J.L. Self-solidifying hydroxyapatite/norvancomycin composite for pulp capping. **J clin Rehab**. Vol. 12, n. 45, p. 8973-8976, 2008.

WALTON R.E.; HOLTON I.F.; MICHELICH R. Calcium hydroxide as an intracanal medication: Effect on posttreatment pain. **J Endod**. Vol. 29, p. 627-629, 2003.

WHITE, S.; PHAROAH, M. **Oral radiology: principles and interpretation**. St. Louis: Mosby, 2004.

WHITERSPOON D. Vital Pulp Therapy with New Materials: New Directions and Treatment Perspectives—Permanent Teeth. **Pediatric Dentistry**, Vol. 30, n. 3, p. 25-28, 2008.

YOSHIMINE, Y.; et al. Biocompatibility of tetracalcium phosphate cement when used as a bone substitute. **Biomaterials**. Vol.14, p. 403-406, 1993.

ZAKARIA, S.M.; et al. Nanophase hydroxyapatite as a biomaterial in advanced hard tissue engineering: a review. **Tissue Eng Part B Ver**. Vol. 19, n. 5, p. 431-441, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA CLÍNICA

 UEPB Universidade Estadual da Paraíba	Centro de Ciências Biológicas de da Saúde Departamento de Odontologia Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
FICHA CLÍNICA	

1. IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

Nome:		Prontuário N°:
Idade:	Cartão do SUS:	RG:
Data de nascimento:		Sexo: () F () M () Outro
Endereço:		N°:
Bairro:	Complemento:	CEP:
Telefone:	Celular:	Profissão:
Cor:	Nacionalidade:	Naturalidade:
Procedência:		Estado civil:
Escolaridade:		CPF:
Responsável (<18 anos):		

2. HISTÓRIA DA DOENÇA ATUAL:

Queixa principal: _____

História pregressa (Tempo da sintomatologia, o que alivia/piora a dor, etc): _____

3. HISTÓRIA CLÍNICA BUCAL:

Sangramento gengival?	() Sim () Não
Já fez tratamento periodontal?	() Sim () Não () Qual:
Já fez tratamento endodôntico?	() Sim () Não () Qual:

Usuário de aparelho ortodôntico?	() Sim () Não Há quanto tempo:
Já tomou anestesia local para tratar ou extrair dentes?	() Sim () Não
Em caso positivo, teve alguma reação?	() Sim () Não

OBS: _____

4. HISTÓRIA MÉDICA:

No momento, está sob tratamento médico?	() Sim () Não
Se estiver, há quanto tempo e por quê?	
Está tomando algum medicamento no momento?	() Sim () Não
Em caso afirmativo, qual?	
Já sofreu alguma doença grave?	() Sim () Não
Em caso afirmativo, qual?	
Já fez alguma cirurgia?	() Sim () Não
Em caso afirmativo, qual?	
Sente muita sede?	() Sim () Não
Urina com muita frequência?	() Sim () Não
Quando se fere, as feridas demoram a cicatrizar?	() Sim () Não
Tem tosse persistente?	() Sim () Não
Alguma vez escarrou sangue?	() Sim () Não
Costuma ter febre sem motivo aparente?	() Sim () Não
Tem alergia a algum medicamento ou alimento?	() Sim () Não
Em caso afirmativo, qual?	
Tem algum problema no coração?	() Sim () Não
Sente o coração bater mais rápido?	() Sim () Não

Costuma ter pernas, pés e mãos inchadas?	() Sim () Não
Sente falta de ar?	() Sim () Não
Já teve alguma IST (sífilis, herpes, gonorreia, condiloma)?	() Sim () Não
Já teve alguma hemorragia?	() Sim () Não
Já fez transfusão sanguínea?	() Sim () Não
Em caso afirmativo, qual?	
Está grávida no momento?	() Sim () Não
Utiliza algum método contraceptivo?	() Sim () Não
Está amamentando?	() Sim () Não
Tem sido assistido(a) por algum médico nos últimos anos?	() Sim () Não
Já fez radioterapia ou quimioterapia?	() Sim () Não
Já fez algum transplante?	() Sim () Não
Já fez hemodiálise?	() Sim () Não
Foi hospitalizado nos últimos 5 anos?	() Sim () Não
Fez exames laboratoriais nos últimos 2 anos?	() Sim () Não
Foi atendido(a) por psicólogo ou psiquiatra nos últimos anos?	() Sim () Não
Segue atualmente dieta específica?	() Sim () Não
Perdeu ou ganhou peso superior a 10kg?	() Sim () Não
Foi vacinado(a)?	() Sim () Não
Se sim, contra o quê?	

5. HÁBITOS:

Onicofagia?	() Sim () Não
Tabagista?	() Sim () Não Há quanto tempo: _____ () Cigarro () Cachimbo () Charuto

Ex-Tabagista?	() Sim () Não Fumou durante quanto tempo: _____ Há quanto tempo deixou de fumar: _____
Elitista?	() Sim () Não () Esporadicamente
Usuário de drogas?	() Sim () Não Qual: _____
Quantas vezes escova os dentes ao dia?	() 0 () 1x () 2x () 3x () 4x ou +
O que utiliza para realizar a higiene bucal?	() Palito () Fio dental () Escova () Dentífrício () Antisséptico () Flúor

6. EXAME FÍSICO EXTRABUCAL

Assimetria facial, tumefação, fístula cutânea, edema facial, etc...

--

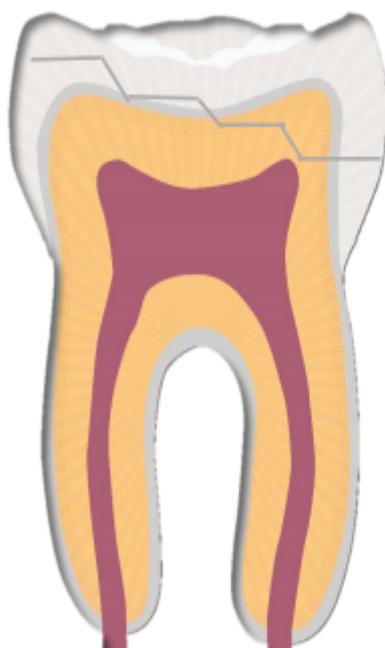
7. EXAME FÍSICO INTRABUCAL

DOS TECIDOS MOLES		DOS TECIDOS DENTÁRIOS			
Bolsa periodontal		Alteração de forma		Restauração extensa	
Fístula		Destruição coronária		Alteração de cor	
Tumefação apical		Cárie extensa		Mobilidade	
		Exposição pulpar		Faceta de desgaste	

8. ODONTOGRAMA

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
															
															
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

9. ANÁLISE DE PROFUNDIDADE DA CAVIDADE:



Rasa	
Média	
Profunda	
Muito profunda	

10. CONDIÇÃO PULPAR E PERIRRADICULAR – TESTES

Percussão		Palpação	Mobilidade	Testes térmicos		
Horizontal	Vertical	Positiva	Ausente	Frio	Quente	Declínio
Positiva	Positiva		Negativa	Lateral	Normal	Normal
Negativa	Negativa	Intrusiva		Exacerbado	Exacerbado	Rápido
				Aliviado	Aliviado	
				Ausente	Ausente	

Observações: _____

11. ANÁLISE DO FENÔMENO DOLOROSO

Utilizou alguma medicação sistêmica para dor? S N Qual? _____

Por quanto tempo? _____ As dores permaneceram após o uso? S N

DOR	APARECIMENTO	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA	SEDE / TIPO	ACALMIA
Presente	Espontâneo	Curta	Intermitente	Localizada	Longa
	Provocado			Difusa	
Ausente	Frio	Longa	Contínua	Pulsátil	Curta
	Quente			Lancinante	
	Mastigação			Choque	

12. INTENSIDADE DA DOR - ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)



13. EXAME RADIOGRÁFICO

CÂMARA PULPAR	CANAL RADICULAR	REGIÃO PERIRRADICULAR
Ampla	Amplio	ELP normal
Atresuada	Atresiado	ELP alargado
Calcificada	Reabsorção interna	Hipercementose
Nódulos	Reabsorção externa	Reabsorção óssea periapical
Cariada	Rizogênese incompleta	Reabsorção óssea lateral
TIPO DE CAVIDADE	Curvatura severa	Rarefação óssea difusa
Rasa	Normal	Rarefação óssea circunscrita
Média	Nódulo pulpar	Osteíte condensante
Profunda		

Observações: _____

HIPÓTESE DIAGNÓSTICA:

CARACTERÍSTICAS DO TRATAMENTO

MATERIAL UTILIZADO	TIPO DE CAPEAMENTO	TIPO DE SANGRAMENTO
Hidroxiapatia	Direto	Exacerbado
		Lento
Hidróxido de cálcio	Indireto	Cor viva
		Cor escura

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro não ter omitido nenhuma informação no questionário e autorizo o tratamento odontológico que será realizado, bem como a utilização dos dados, radiográficos e fotos para finalidade didática e/ou científica.

Por este instrumento, dou pleno consentimento para realização dos exames necessários ao diagnóstico e tratamento das lesões bucais.

Declaro que recebi os esclarecimentos sobre o estudo e exame que serão realizados dentro dos princípios éticos e científicos da Odontologia e, ainda, concedo o direito de retenção e uso de radiografias, fotografias, resultados de exames clínicos e/ou laboratoriais e outras informações

APÊNDICE B – FICHA DE ACOMPANHAMENTO



CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

FICHA CLÍNICA Nº: _____

DENTE(S)

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE:

Nome: _____

ANÁLISE DA DOR:

1º Dia após o tratamento:

Você sentiu dor após o primeiro dia do tratamento? Sim Não

Em caso afirmativo, marque no quadro abaixo as características dessa dor:

Dor espontânea	Dor localizada
Dor ao mastigar	Dor irradiada
Dor ao quente	Dor contínua
Dor ao frio	Dor passageira (vai e volta)
Dor noturna	

Marque na tabela abaixo a intensidade da sua dor de 0 – 10, sendo 0 ausência de dor e 10 dor muito intensa.



Utilizou alguma medicação para dor? S N Qual? _____

Qual posologia? _____ As dores permaneceram após o uso? S N

Observações: _____

2º Dia após o tratamento:

Você sentiu dor após o segundo dia do tratamento? Sim Não

Em caso afirmativo, marque no quadro abaixo as características dessa dor:

Dor espontânea	Dor localizada
Dor ao mastigar	Dor irradiada
Dor ao quente	Dor contínua

Dor ao frio		Dor passageira (vai e volta)	
Dor noturna			

Marque na tabela abaixo a intensidade da sua dor de 0 – 10, sendo 0 ausência de dor e 10 dor intensa.



Utilizou alguma medicação para dor? S N Qual? _____

Qual posologia? _____ As dores permaneceram após o uso? S N

Observações: _____

3º Dia após o tratamento:

Você sentiu dor após o terceiro dia do tratamento? Sim Não

Em caso afirmativo, marque no quadro abaixo as características dessa dor:

Dor espontânea		Dor localizada	
Dor ao mastigar		Dor irradiada	
Dor ao quente		Dor contínua	
Dor ao frio		Dor passageira (vai e volta)	
Dor noturna			

Marque na tabela abaixo a intensidade da sua dor de 0 – 10, sendo 0 ausência de dor e 10 dor intensa.



Utilizou alguma medicação para dor? S N Qual? _____

Qual posologia? _____ As dores permaneceram após o uso? S N

Observações: _____

Assinatura do paciente ou responsável.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta pesquisa intitula-se **APLICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA SINTETIZADA EM LABORATÓRIO PARA PROCEDIMENTOS CLÍNICOS DE REGENERAÇÃO DENTÁRIA PULPAR E AVALIAÇÃO DA SUA BIOATIVIDADE**. Será realizada na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, pelas estudantes do curso de Graduação em Odontologia Rayane de Oliveira Gomes e Geórgia Carneiro Truta, sob orientação da docente da Graduação em Odontologia Prof.^a Criseuda Maria Benício Barros, ambas da Universidade Estadual da Paraíba. O objetivo da pesquisa é avaliar a bioatividade da hidroxiapatita sintetizada em laboratório pelo método de precipitação, obtida em pesquisa anterior, em procedimentos clínicos de regeneração dentária pulpar (BARROS, 2013).

A sua participação na pesquisa é **voluntária** e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar da pesquisa, ou resolver posteriormente desistir da participação, não sofrerá nenhum dano ou prejuízo. Inicialmente, no primeiro contato, será realizada uma reunião (com duração prevista de 02 horas) na sala de reuniões do NUBS (acrônimo de Núcleo Universitário de Biossegurança da Saúde) com a presença da docente orientadora e discente pesquisadora com todos os pacientes presentes, a fim de explica-los todas as informações inerentes à pesquisa. A partir disso, os pacientes que assentirem a participação na pesquisa, serão convidados para uma avaliação clínica, na clínica-escola do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - *Campus I*, a qual será realizada pela orientanda e sob vigilância da orientadora especialista em Endodontia concomitante com professora especialista em Radiologia (com agendamento prévio, mediante contato telefônico). Por meio dessa avaliação, será possível estabelecer se o paciente se enquadra, ou não, nos critérios de inclusão pré-estabelecidos, sendo eles: pacientes com idade entre 12 e 25 anos possuindo dentes molares permanentes com lesão de cárie oclusal e ocluso-proximal, sendo lesão de cárie média e profunda em dentina. Deve haver ausência de fístula, ausência de mobilidade patológica, ausência de sinais de irreversibilidade pulpar. Ademais, por meio da avaliação radiográfica, serão incluídos no estudo: dentes com lesão de cárie envolvendo metade interna de dentina; ausência de lesão de cárie envolvendo a polpa; ausência de radiolucidez na região da furca; ausência de reabsorção interna ou externa. Desta forma, portanto, serão excluídos da amostra, pacientes com histórico de comprometimento sistêmico de qualquer natureza; pacientes que apresentarem dor espontânea ou história progressiva de dor contínua; necessidade de realização de pulpotomia ou pulpectomia; processos de reabsorções radiculares patológicas; lesão na região de furca. Para tanto, utilizar-se-á a ficha clínica da pesquisa, a qual trás em detalhes todos os parâmetros que serão avaliados no pré e pós-operatórios. A mesma constitui-se de: Identificação do Paciente, História da Doença Atual; História Clínica Bucal, História Médica; Hábitos; Exame físico Extrabucal; Exame físico Intrabucal; Odontograma; Análise de Profundidade da Cavidade; Condição Pulpar e Perirradicular - Testes; Análise do fenômeno doloroso; Intensidade da dor - Escala Visual Analógica (AVA); Exame Radiográfico; Hipótese diagnóstica; Evolução do tratamento. A amostra será composta por 50 (cinquenta) dentes molares permanentes de pacientes, de ambos os gêneros, sendo realizada a remoção da dentina infectada e proteção do complexo dentino-pulpar com cimento de hidróxido de cálcio P.A pontual para o grupo G1 (grupo controle) e aplicação pontual de hidroxiapatita sintetizada em laboratório

para o grupo G2 (grupo experimental), ambos sendo forrados por cimento de hidróxido de cálcio (HydroC) e restauração provisória com cimento de ionômero de vidro. Todos os dois grupos terão acompanhamento clínico e radiográfico por 90 dias após o processo operatório, durante esse período de avaliação, será disponibilizada uma ficha de reavaliação, a qual ficará sob posse do paciente para que o mesmo faça relato da análise do fenômeno doloroso, nas 24, 48 e 72 horas decorrentes do pós-operatório. Além disso, o paciente será previamente remarcado para análise clínica nos próximos 30, 60 e 90 dias subsequentes ao procedimento operatório a fim de realizar-se novos testes para verificação da condição pulpar e perirradicular, análises do vedamento da restauração e realização de novas radiografias para acompanhamento da interação do material com os tecidos biológicos, tal como sua bioatividade com relação à osteoindução e osteocondução. Sendo importante ressaltar que ambas as pesquisadoras estarão disponíveis para resolatividade de qualquer intercorrência ou dúvida durante o período da pesquisa.

Solicito a sua permissão para apresentar os resultados obtidos deste trabalho em eventos científicos e para publicá-los em periódicos da área. Por ocasião da publicação dos resultados, será garantido o sigilo dos dados pessoais obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial. Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico. Este estudo apresenta risco maior que o mínimo, isto é, que as probabilidades de afetar o indivíduo são significativas, podendo ocasionar, por ventura: alguma hipersensibilidade relacionada a algum dos materiais utilizados durante pesquisa; desenvolvimento de alguma periapicopatia à exemplo: granuloma periapical, cisto periapical ou abscesso periapical agudo; reabsorção dentária (coronária ou radicular) e/ou óssea além da fisiologicamente normal; além do desenvolvimento de alguma sintomatologia dolorosa. Partindo-se dessas premissas, as pesquisadoras assumem o compromisso de realizar uma anamnese satisfatória (por meio da análise clínica) para evitar a exposição de pacientes que possuam relato de história pregressa de hiperssensibilidade com algum material de composição semelhante aos utilizados nesta pesquisa; bem como assegurar toda biossegurança e ambiente asséptico a fim de evitar-se maior contaminação por microorganismos, minimizando, dessa maneira, a possibilidade de desenvolvimento de lesões periapicais; ademais, para casos de fenômenos dolorosos, haverá acompanhamento com indicação de administração terapêutica de fármacos que busquem sanar o desconforto. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização, no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

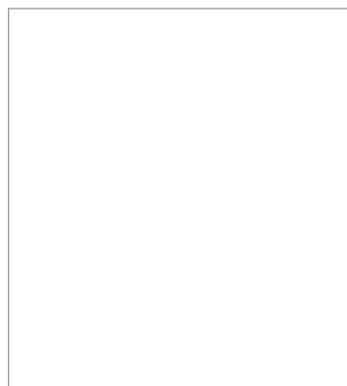
O pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimento, o participante poderá contatar a equipe científica no número (83) 98786-8360 com Rayane de Oliveira Gomes e Geórgia Carneiro Truta no número (83) 996515922, bem como no número (83) 98812-1997 com Criseuda Maria Benício Barros. Ao final da pesquisa, se for de interesse do participante, ficará disponibilizado o livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias, uma que ficará em posse do participante e outra do pesquisador.

Campina Grande, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do Participante

Assinatura Dactiloscópica do participante da pesquisa
(OBS: utilizado apenas nos casos em que não seja
possível a coleta da assinatura do participante da
pesquisa).



APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO**APLICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA SINTETIZADA EM LABORATÓRIO PARA
PROCEDIMENTOS CLÍNICOS DE REGENERAÇÃO DENTÁRIA PULPAR E
AVALIAÇÃO DA SUA BIOATIVIDADE**

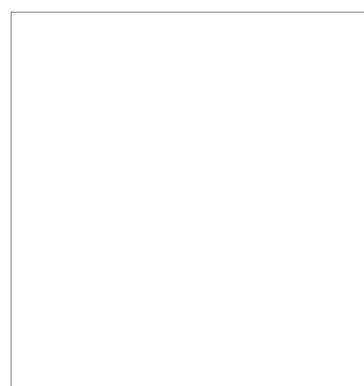
Eu _____, portador da
cédula de RG nº _____, li a descrição e, não havendo qualquer
dúvida, concordo em participar do mesmo. Confirmando que recebi cópia do termo de
esclarecimento para participar da pesquisa. Compreendo que minha participação é
voluntária e que posso desistir de continuar o estudo. Autorizo a liberação dos dados
obtidos para a apresentação em eventos científicos e publicações, desde que minha
identidade seja protegida.

Campina Grande, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura Dactiloscópica do participante da pesquisa

(OBS: utilizado apenas nos casos em que não seja possível a
coleta da assinatura do participante da pesquisa).



Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA SINTETIZADA EM LABORATÓRIO PARA PROCEDIMENTOS CLÍNICOS DE REGENERAÇÃO DENTÁRIA PULPAR E AVALIAÇÃO DA SUA BIOATIVIDADE

Pesquisador: Criseuda Maria Benício Barros

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 20335319.6.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.569.590

Apresentação do Projeto:

O projeto encontra-se bem elaborado, contendo resumo, revisão da literatura e metodologia exequível. O título e os objetivos se complementam. Atendendo as exigências da Resolução 466/12.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a aplicação clínica da hidroxiapatita e a sua implementação, para subsidiar sua larga utilização na prestação de serviços odontológicos no âmbito da saúde pública.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Dentre os riscos podemos observar alguma hipersensibilidade relacionada a algum dos materiais utilizados durante pesquisa, desenvolvimento de alguma periapicopatia à exemplo: granuloma periapical, cisto periapical ou abscesso periapical agudo e ainda reabsorção dentária (coronária ou radicular) e/ou óssea além da fisiologicamente normal; ou o desenvolvimento de alguma sintomatologia dolorosa.

Dentre os benefícios:

Possibilidade de os pacientes participantes receberem atendimento de maneira mais rápida, uma vez que os mesmos estão em uma longa fila de espera para serem atendidos na clínica escola de odontologia da

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó

CEP: 58.109-753

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373

Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 3.569.590

UEPB - Campus I;

- Redução e/ou eliminação da sintomatologia dolorosa causada pela lesão cáriosa;
- Reestabelecimento da função do(s) dente(s) tratado(s);
- Eliminação de focos de infecção sobre os tecidos dentários;
- Promoção de bem-estar físico e mental para o paciente participante;
- Acompanhamento e contato direto com os pacientes participantes, afim de auxiliá-los em qualquer caso;
- Gratificação pessoal para o paciente participante por contribuir diretamente no avanço científico do ensino público.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta as etapas exigidas pela Plataforma Brasil, está seguindo a Resolução 466/12 do MS, apresenta num texto de fácil entendimento e uma sequência lógica de metodologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em consonância com o desenvolvimento da pesquisa e o solicitado pelo CEP

Recomendações:

Solicitamos que concluída a pesquisa, os resultados sejam enviados em forma de relatório a este CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto é viável, está embasado cientificamente e conforme preconiza a Resolução 466/12 do MS. Portanto, emitimos parecer favorável.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1428932.pdf	06/09/2019 17:00:49		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOS1.pdf	06/09/2019 16:57:58	Criseuda Maria Benício Barros	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	CRISEUDAMARIABENICIOBARROS.pdf	06/09/2019 16:56:50	Criseuda Maria Benício Barros	Aceito

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 3.569.590

Investigador	CRISEUDAMARIABENICIOBARROS.pdf	06/09/2019 16:56:50	Criseuda Maria Benício Barros	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	06/09/2019 16:54:54	Criseuda Maria Benício Barros	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 11 de Setembro de 2019

Assinado por:

**Dóris Nóbrega de Andrade Laurentino
(Coordenador(a))**