

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

AMANDA WESTPHAL PRATES

CAPACIDADE DE DISSOLUÇÃO TECIDUAL E PH DO GEL DE HIPOCLORITO
DE SÓDIO A 2,5%

Porto Alegre

2018

AMANDA WESTPHAL PRATES

CAPACIDADE DE DISSOLUÇÃO TECIDUAL E PH DO GEL HIPOCLORITO DE
SÓDIO A 2,5%

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Simone Bonato Luisi

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Prates, Amanda
Capacidade de Dissolução Tecidual e pH do
Hipoclorito de Sódio a 2,5% / Amanda Prates. -- 2018.
28 f.
Orientadora: Simone Luisi.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2018.

1. Dissolução tecidual. 2. Gel de hipoclorito de
sódio. 3. pH. I. Luisi, Simone, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Susi, por ter me apoiado e incentivado ao longo dos anos de graduação e por ter ajudado a tornar isso possível.

Agradeço também à minha irmã e amiga, Daniela, que esteve comigo me apoiando desde sempre, nos momentos bons e ruins.

À minha professora orientadora, Simone Bonato Luisi, pelos ensinamentos e dedicação ao longo de todo o curso, tanto nas clínicas quanto na Iniciação Científica e por estar sempre disponível para fazer reuniões e sanar minhas dúvidas!

Aos demais professores do curso, obrigada pelo conhecimento transmitido ao longo desses anos.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, com quem compartilhei ótimos momentos.

RESUMO

O hipoclorito de sódio é o irrigante mais utilizado no tratamento de canais radiculares e é o único que possui a capacidade de dissolução tecidual. Entretanto, seu contato com os tecidos pode causar reações inflamatórias graves. Auxiliares químicos na formulação gel têm sido estudados pois, pela sua viscosidade elevada, poderiam minimizar os acidentes por extravasamento periapical durante o tratamento endodôntico. O presente estudo teve como objetivo comparar o pH e a capacidade de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio a 2,5% nas apresentações gel e solução. Para avaliar a capacidade de dissolução tecidual foram utilizados trinta fragmentos pulpare de incisivos bovinos, 10 para cada grupo teste (gel e solução) e 5 para cada grupo controle (base gel e água destilada). Inicialmente o fragmento foi pesado (P1) em uma balança de precisão. Os fragmentos pulpare ficaram em contato com a substância até completar 3 minutos de experimento. Após, foi realizada a segunda pesagem (P2) do fragmento pulpar remanescente. Foi calculado o percentual de massa final de cada fragmento. O pH das substâncias foi aferido em triplicata através de um peagômetro digital. As soluções de hipoclorito de sódio a 2,5% apresentaram uma mediana de pH de 13,08, sofreram ação de dissolução tecidual com diferença estatisticamente significativa entre suas massas inicial e final, com uma mediana de percentual de massa final de 43,18%. O gel de hipoclorito de sódio a 2,5% apresentou uma mediana de pH de 9,75 e não apresentou ação de dissolução tecidual, não havendo diferença nos valores de massa inicial e final (mediana de percentual de massa final de 98,63%). Em relação aos grupos teste, não houve diferença entre os valores de massa inicial e final. A base gel apresentou uma mediana de pH de 6,02 e a água destilada apresentou mediana de pH de 5,87. Nas condições do presente experimento, o gel de hipoclorito de sódio a 2,5% (pH 9,75) não apresentou ação de dissolução tecidual significativa. O pH levemente alcalino do gel de hipoclorito de sódio pode ter contribuído para sua incapacidade de dissolução tecidual, quando comparado com o pH altamente alcalino da solução de hipoclorito de sódio na mesma concentração. Mais estudos devem ser realizados sobre o assunto modificando o pH do gel de hipoclorito de sódio e ampliando o tempo de exposição da amostra ao auxiliar químico.

Palavras-chaves: Concentração de íons de hidrogênio. Dissolução Tecidual. Endodontia. Gel de Hipoclorito de Sódio.

ABSTRACT

Sodium hypochlorite is the most widely used irrigant in the treatment of root canals, and it is the only one that has the ability of tissue dissolution. However, when in contact with tissues can cause severe inflammatory reactions. In view of this, chemical auxiliaries in gel formulation have been studied because, due to their high viscosity, they could minimize the accidents by overflow of irrigant solution during the endodontic treatment. The present study aimed to compare the pH and tissue dissolution capacity of 2.5% sodium hypochlorite in the gel and solution. To evaluate the capacity of tissue dissolution, thirty pulp fragments of bovine incisors were used, 10 for each test group (gel and solution) and 5 for each control group (gel base and distilled water). Initially the fragment was weighed (W1) on a precision scale. Each fragment was immersed in a plastic Eppendorf tube with 1 ml of test or control chemical substance. The pulp fragments were in contact with the substance during 3 minutes. After, the second weighing (W2) was performed. The final mass percentage of each fragment was calculated. The pH of the substances was measured in triplicate through a digital pH meter. The 2.5% sodium hypochlorite solution had a median pH of 13.08, underwent tissue dissolution with statistically significant difference between its initial and final masses, with a median final percentage of 43.18%. The 2.5% sodium hypochlorite gel presented a median pH of 9.75 and showed no tissue dissolution action, with no difference in initial and final mass values (median final percentage of 98.63%). In relation to the test groups, there was no difference between the initial and final mass values. The gel base had a median pH of 6.02 and distilled water presented a median pH of 5.87. Under the conditions of the present experiment, the gel presentation of 2.5% sodium hypochlorite (pH 9.75) did not show significant tissue dissolution action. The slightly alkaline pH of the sodium hypochlorite gel may have contributed to its inability to dissolve tissue when compared to the highly alkaline pH of the sodium hypochlorite solution at the same concentration. Further studies should be performed on the subject by modifying the pH of the sodium hypochlorite gel and extending the time of exposure of the sample to the chemical auxiliary.

Keywords: Tissue Dissolution. Hydrogen-Ion Concentration. Endodontics. Sodium Hypochlorite Gel.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS	7
3	REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1	COMPLICAÇÕES ADVINDAS DO USO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	9
3.2	GEL DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	9
3.3	CAPACIDADE DE DISSOLUÇÃO TECIDUAL.....	10
4	MATERIAL E MÉTODO	12
4.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	12
4.2	PREPARO DA BASE PARA O GEL DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	12
4.3	PREPARO DOS FRAGMENTOS PULPARES	13
4.4	PREPARO DAS SOLUÇÕES E GÉIS DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	13
4.5	TESTE DE DISSOLUÇÃO PULPAR	14
4.6	AVALIAÇÃO DO PH.....	15
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	15
5	RESULTADOS	17
6	DISCUSSÃO	19
7	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23
	ANEXO A - Parecer consubstanciado da comissão de pesquisa.....	26
	ANEXO B – Titulação do hipoclorito de sódio	27
	ANEXO C – Autorização do uso dos dentes bovinos para pesquisa	28

1 INTRODUÇÃO

O preparo do canal radicular através da limpeza e modelagem é reconhecido como passo fundamental na terapia endodôntica (SCHILDER, 1974).

Visando obter o melhor resultado no tratamento endodôntico, é essencial o uso, durante o preparo do canal radicular, de um irrigante que seja capaz de potencializar a ação de limpeza e neutralização do conteúdo necrótico, favorecendo sua ampliação (ESTRELA et al., 2002). O uso de soluções irrigantes com ação antimicrobiana reduz significativamente o número de microrganismos presentes no sistema de canais radiculares (HAAPASALO et al., 2010).

O hipoclorito de sódio tem sido o irrigante do canal radicular mais utilizado na endodontia, possuindo atividade antimicrobiana e uma exclusiva capacidade de dissolver matéria orgânica (BIDAR et al., 2012; VIANNA et al., 2006; ZAND et al., 2010).

Apesar de amplamente utilizado, o hipoclorito de sódio é um auxiliar químico que exige extremo cuidado ao ser manipulado, causando descoloração em contato com vestimentas e lesões teciduais quando em contato com pele ou mucosa, que são causadas principalmente por oxidação de proteínas (HÜLSMANN; HAHN, 2000).

Canais radiculares com forame apical amplo, reabsorções radiculares ou pressão exagerada no êmbolo da seringa durante a irrigação são fatores que podem causar extrusão de hipoclorito de sódio para a região periapical, durante o preparo químico mecânico. O hipoclorito de sódio pode causar queimaduras, necrose tecidual localizada ou extensa, causando uma reação inflamatória tecidual que evolui rapidamente para tumefação da zona circundante. A sensação dolorosa pode ocorrer imediatamente, após minutos ou horas do acidente. (NOITES et al., 2009)

Substâncias químicas irrigantes na formulação gel tem como vantagem auxiliarem na prevenção de acidentes por extrusão durante o tratamento endodôntico, por sua viscosidade elevada (FERRAZ et al., 2001). A clorexidina também é muito utilizada como irrigante de canal radicular, sendo considerada agente antimicrobiano de amplo espectro (ROLLA et al., 1975). O gel de clorexidina possui atividade antimicrobiana (FERRAZ et al., 2007), entretanto, sabe-se que não é capaz de dissolver matéria orgânica.

Existem estudos avaliando a atividade antimicrobiana do gel de hipoclorito de sódio (ZAND et al., 2016), entretanto não há relatos na literatura sobre sua capacidade de dissolução tecidual. Portanto, o presente estudo, tem como objetivo descrever o pH e a capacidade de dissolução tecidual do gel de hipoclorito de sódio a 2,5%.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral:

Avaliar o pH do gel de hipoclorito de sódio 2,5% e sua capacidade de dissolução tecidual.

Objetivos Específicos:

Comparar o pH do hipoclorito de sódio gel e solução na concentração de 2,5%.

Avaliar a capacidade de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio gel e solução na concentração de 2,5%, em polpas bovinas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Em 1890, Miller já evidenciava a existência de bactérias no interior de canais radiculares. A anatomia complexa dos canais radiculares limita a ação mecânica dos instrumentos endodônticos (FERRAZ et al., 2007). É extremamente difícil alcançar a completa eliminação das bactérias do interior do sistema de canais radiculares (SIQUEIRA JUNIOR, RÔÇAS, LOPES, 2005).

A permanência de microrganismos no interior do sistema de canais radiculares é a causa principal para a persistência da agressão tecidual (KAKEHASHI; STANLEY; FITZGERALD, 1965). Portanto, visando obter o melhor resultado no tratamento endodôntico, é essencial o uso de um irrigante, durante o preparo do canal radicular, para complementar a ação de limpeza e neutralização do conteúdo tóxico séptico, favorecendo a ampliação do canal radicular (ESTRELA et al., 2002).

São propriedades desejáveis para as soluções irrigantes: possuir ação de lavagem, atuar como lubrificante durante o uso de instrumentos, capacidade de penetrar à periferia do canal, dissolver matéria orgânica (biofilme, tecido pulpar), ação antimicrobiana, não irritar tecidos e não enfraquecer a estrutura dentária (HAAPASALO et al., 2010).

O hipoclorito de sódio tem sido o irrigante de canal radicular mais utilizado devido às suas características antibacterianas, físicas e químicas (GERNHARDT, 2004). Possui alta atividade antimicrobiana e uma exclusiva capacidade de dissolver matéria orgânica (BIDAR et al., 2012; VIANNA et al., 2006; ZAND et al., 2010).

Apesar das diversas vantagens, o uso do hipoclorito de sódio como irrigante do canal radicular exige extremo cuidado, pois pode causar descoloração quando em contato com roupas e lesões teciduais quando em contato com a pele ou mucosa. Frente às diversas situações clínicas que podem causar extravasamento de hipoclorito de sódio pelo forame apical, pesquisas com esse auxiliar químico na formulação gel, devido a viscosidade elevada, estão sendo realizadas para prevenção de tais acidentes. Desta forma, a presente revisão de literatura será dividida em três subitens para melhor compreensão do leitor, a citar: complicações advindas do uso da solução de hipoclorito de sódio, aspectos gerais do gel de hipoclorito de sódio e capacidade de dissolução tecidual dessas substâncias.

3.1 COMPLICAÇÕES ADVINDAS DO USO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO

Apesar de amplamente utilizado, o hipoclorito de sódio é uma substância química que exige extremo cuidado ao ser manipulado, possui efeito citotóxico quando injetado nos tecidos periapicais, possui mau cheiro e sabor, tendência de descolorir roupas, potencial corrosivo e também possibilidade de produzir reações alérgicas (VIANNA et al., 2004). Causa também lesões teciduais quando em contato com a pele ou mucosa do paciente e/ou do operador. (HÜLSMANN, 2000).

Freitas e Alves (2001) relataram que a toxicidade do hipoclorito pode causar reações inflamatórias graves, como edema, dor severa, equimoses e hematomas, necrose, parestesia e anestesia temporária.

Quando em contato com os olhos, há relato de caso de perda de células endoteliais na camada mais externa da córnea (INGRAM III, 1990).

O extravasamento de hipoclorito de sódio através do forame apical pode ocorrer devido ao travamento da agulha no interior do canal radicular, uso de grandes quantidades de hipoclorito de sódio, pela presença de reabsorção ou perfuração radicular, sobre instrumentação e rizogênese incompleta (CHAUGULE et al., 2015; HÜLSMANN; HAHN, 2000)

3.2 GEL DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

Um estudo de 2016, comparou a eficácia antibacteriana do hipoclorito de sódio em bactérias *E. faecalis*, nas apresentações gel e solução. Foram testados hipoclorito de sódio 2,5% em solução e em gel e o hipoclorito de sódio 5,25% em solução. As soluções apresentaram efeito antimicrobiano significativamente superior ao gel de hipoclorito de sódio a 2,5%. (ZAND et al., 2016).

Shamsi et al., (2017) ao comparar efeito antibacteriano do hipoclorito de sódio 5,25% gel e solução, afirmam que ambos possuem a mesma eficácia e o gel pode ser recomendado como um agente de irrigação intracanal eficaz.

Guarnieri (2015) comparou a ação antimicrobiana e pH de soluções e géis de hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,5 %, 1%, 2,5% e 5,25%. As amostras de gel de hipoclorito de sódio na concentração 0,5% não apresentaram ação antimicrobiana. Já a amostra de gel a 1% apresentou ação antimicrobiana somente após 10 minutos de contato. Por fim, as amostras de gel de hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% e

5,25% demonstraram ação antimicrobiana em todos tempos testados (15 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 5 minutos e 10 minutos).

O efeito da irrigação ultrassônica passiva (PUI) na capacidade de penetração nos túbulos dentinários do hipoclorito de sódio (gel ou solução) associado a surfactantes, foi realizado por Faria et al. (2018). Os autores concluíram que o gel de NaOCl foi associado a menor profundidade de penetração; a adição de surfactantes não aumentou a profundidade de penetração e o uso de PUI aumentou significativamente a penetração de NaOCl nos túbulos dentinários.

Apesar da existência de estudos relacionados ao hipoclorito de sódio gel avaliando ação antimicrobiana e também penetração do mesmo na dentina radicular, como os citados anteriormente, ainda não há relatos de estudos avaliando sua capacidade de dissolução tecidual.

3.3 CAPACIDADE DE DISSOLUÇÃO TECIDUAL

Tartari et al. (2016) relataram que a capacidade de dissolução tecidual das soluções de hipoclorito de sódio é tempo/concentração dependentes. Os grupos utilizados no estudo foram: G1- solução salina 0.9%; G2- NaOCl 1%; G3- NaOCl 2.5% e G4- NaOCl 5%. Os fragmentos de tecido muscular bovino, utilizados para o teste de dissolução tecidual, foram pesados antes e depois de 5, 10 e 15 minutos de exposição aos auxiliares químicos. Eles observaram que quanto maior o tempo de imersão das amostras de tecido muscular bovino e quanto maior a concentração das mesmas, maior era sua capacidade de dissolução.

Pitome et al. (2015) afirmaram que a velocidade de dissolução do hipoclorito de sódio se torna mais rápida com o aumento da concentração do mesmo.

Tartari et al. (2015) buscaram avaliar o efeito da utilização individual e combinada de hipoclorito de sódio, etidronato e EDTA na dissolução de tecidos. Os grupos utilizados foram: G1- solução salina (controle); G2- 17% EDT; G3- 18% HEDP; G4- 2,5% NaOCl; G5- mistura de 5% NaOCl + 17% EDTA e g⁻- mistura de 5% NaOCl + 18% HEDP. O ph do EDTA utilizado foi 7 e do etidronato foi 10.8. Seus resultados mostram que houve dissolução tecidual com o grupo onde o hipoclorito de sódio foi utilizado sozinho e também quando combinado com etidronato. A associação de etidronato ou EDTA com NaOCl interferiram negativamente com a capacidade de dissolução do NaOCl, com a maior interferência promovida pelo EDTA.

Arslan et al. (2015) utilizando polpas bovinas como amostra, avaliaram a eficácia de dissolução tecidual de hipoclorito de sódio, gluconato de clorexidina, octenidina, e QMix e concluíram que o hipoclorito de sódio apresentou a melhor capacidade de dissolução tecidual quando comparado com os outros irrigantes.

Em outro estudo, Tanomaru-filho et al. (2015) comparando a capacidade de dissolução tecidual de soluções de NaOCl 2,5% e soluções de ácido peracético em diferentes concentrações (0,5%, 1% e 2%) com e sem o uso de ultrassom, utilizando polpas bovinas como amostra, concluíram que a solução de NaOCl 2,5% apresentou a maior capacidade de dissolução tecidual entre os agentes químicos testados, sem diferença entre a presença de agitação ou não.

Siqueira et al. (2005) afirmaram que a ação de dissolução de tecido pulpar bovino das soluções de hipoclorito de sódio sofre influência do seu pH. Jungbluth et al. (2011) compararam a capacidade de dissolução tecidual de soluções de NaOCl a 5% com diferentes pHs utilizando mucosa palatal de suínos. Seus resultados mostraram que a solução de hipoclorito de sódio com pH mais elevado dissolveu significativamente mais tecido orgânico do que a solução com mesma concentração, porém com pH mais baixo.

4 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UFRGS, parecer consubstanciado da comissão de pesquisa ANEXO A.

A fase experimental foi realizada no Laboratório de Bioquímica e Microbiologia Oral (LABIM) e no Laboratório de Materiais dentários (LAMAD), ambos na Faculdade de Odontologia da UFRGS.

4.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo foi aprovado na Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da UFRGS e conduzido de acordo com a Lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais - Lei nº 11.794 (08/10/2008), seguindo as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os dentes bovinos empregados foram removidos de mandíbulas de animais abatidos por motivos não relacionados ao presente estudo. Foram utilizados dentes incisivos de mandíbulas de bovinos (*Bos taurus*) provenientes do Frigorífico Adiale Carnes e Derivados Alimentares LTDA., presente na cidade de Encruzilhada do Sul (Rio Grande do Sul) ANEXO C.

4.2 PREPARO DA BASE PARA O GEL DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

Para a realização deste experimento foi produzido um gel a partir de uma base coloidal associada a um reticulante, no Laboratório de Bioquímica e Microbiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Esta base é um polímero sintético, solúvel em água, possui excelente transparência, é biocompatível, biologicamente inerte, não é mutagênico, nem citotóxico e não tem atividade carcinogênica nem antigênica.

O gel foi confeccionado a 10% em uma viscosidade semelhante à do gel de clorexidina 2% (Essencial Pharma, Itapetininga, São Paulo – RS), que é de 450 cp. (centipoise) para uma temperatura de 25,9 °C com um torque de 17,2% a 10 RPM (rotações por minuto).

4.3 PREPARO DOS FRAGMENTOS PULPARES

Porções anteriores de maxilas bovinas foram obtidas após o abate de tais animais e congeladas em soro fisiológico. Após descongelamento das peças, incisivos foram extraídos e armazenados em temperatura de -20°C em soro fisiológico.

Para realização do corte dos dentes, eles foram descongelados a temperatura ambiente e o corte foi feito no nível da junção amelocementária com um disco de carborundum. Os fragmentos pulpares removidos foram armazenados em tubos Eppendorfs com água destilada. Os fragmentos foram cortados com lâmina de bisturi número 15 com auxílio de uma régua milimetrada, para que o tamanho dos fragmentos utilizados na pesquisa fosse padronizado (entre 0,00439g até 0,03487g e 10mm de comprimento).

No presente estudo, foram utilizados 30 fragmentos pulpares, com um total de 10 amostras por grupo teste ($n=10$) e 5 amostras por grupo controle ($n=5$). Este número amostral foi baseado em estudos da mesma linha de pesquisa já utilizado por outros autores (COBANKARA; OZKAN; TERLEMEZ, 2010; SLUTZKY-GOLDBERG et al., 2013). Os fragmentos pulpares foram manipulados com pinça clínica esterilizada e a pesagem dos mesmos foi feita com balança de precisão do Laboratório de Materiais Dentários da FO-UFRGS (LAMAD).

4.4 PREPARO DAS SOLUÇÕES E GEIS DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

As soluções e géis de hipoclorito de sódio foram obtidas a partir de uma solução de hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 4,3 % (Mediquímica Indústria Ltda, Porto Alegre - RS), previamente titulada (ANEXO B).

Foram produzidos 100ml de cada substância teste a partir da fórmula $C1.V1 = C2.V2$. Para produzir o gel de hipoclorito de sódio a 2,5% foram utilizados 58ml de hipoclorito de sódio 4,3% e 42ml de base gel. Para produzir a solução de hipoclorito de sódio a 2,5% foram utilizados 58ml de hipoclorito de sódio 4,3% e 42ml de água destilada.

As amostras foram divididas em grupos, de acordo com a substância química empregada e sua forma de apresentação, líquida ou gel, assim como dois grupos controle, base gel e água destilada, como segue na tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das amostras em grupos, de acordo com a substância química empregada e forma de apresentação

Grupo	Substância	Forma
Controle 1	Água destilada	Solução
Controle 2	Base gel	Gel
Grupo 1	Hipoclorito de sódio	Solução
Grupo 2	Hipoclorito de sódio	Gel

Fonte: autor

4.5 TESTE DE DISSOLUÇÃO PULPAR

Para avaliação da dissolução pulpar, foi utilizada a técnica de Cobancara et al. (2010) adaptada. Os fragmentos pulpares foram descongelados a temperatura ambiente e para remoção do excesso de líquido, estes foram individualmente secos em filtro de café durante 40 segundos, sendo 20 segundos para cada face. (Figura 1). Após foi feita a pesagem inicial (P1) em balança de precisão com cinco casas após a vírgula e cada fragmento pulpar foi colocado em um novo tubo plástico Eppendorf, com 1ml do auxiliar químico previamente identificado. Os fragmentos pulpares ficaram em contato durante 3 minutos, sendo 20 segundos de agitação no vórtex a cada minuto (1' sem agitação + 20'' com agitação + 1' sem agitação + 20'' com agitação + 20'' sem agitação) (Figura 2).

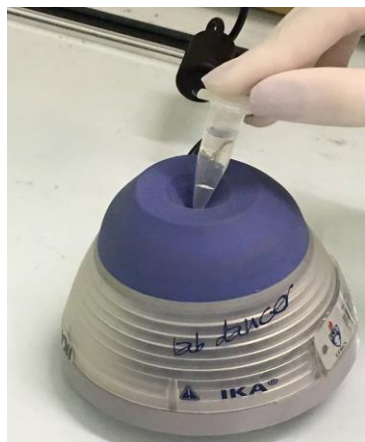
Após o período experimental, para remover excesso dos auxiliares químicos, cada fragmento pulpar foi inserido em um novo tubo plástico Eppendorf com água destilada e o conjunto foi agitado em vórtex por 20 segundos. Os fragmentos foram novamente secos conforme descrito anteriormente e pesados novamente em balança de precisão (P2). Foi calculado o percentual de massa final das amostras após a exposição às substâncias químicas auxiliares.

Figura 1 - Secagem do fragmento em papel filtro



Fonte: autor

Figura 2 - Agitação do conjunto substância + polpa no vórtex



Fonte: autor

4.6 AVALIAÇÃO DO PH

O pH dos auxiliares químicos foi avaliado em peagômetro digital (Digimed DM 21, São Paulo, SP, Brasil) no Laboratório de Bioquímica e Microbiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS. A medição do pH foi realizada em triplicata, em todos os grupos. Ou seja, 2,5ml da mesma substância química foi colocado em 3 frascos diferentes e o Ph das substâncias foi aferido. Foi calculada a mediana do pH de cada substância.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através do programa BioEstat 5.3. O teste de Shapiro Wilk foi utilizado para indicar o padrão de distribuição dos dados (teste de normalidade). Para comparações entre pesos de fragmentos antes e após à exposição às soluções, utilizou-se o Teste T não paramétrico. Para comparações entre os percentuais de modificação de massa entre os grupos foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, com pós-teste de Student-Neuman-Kels.

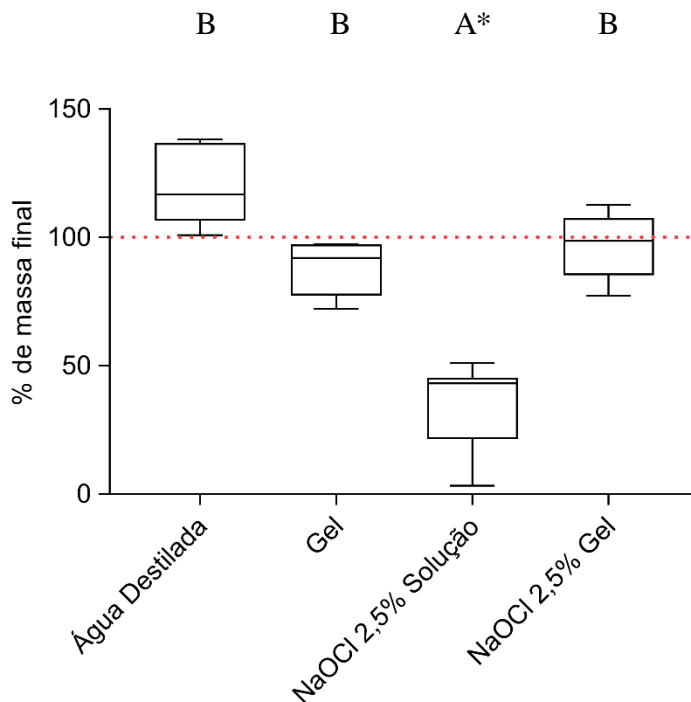
4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo foi aprovado na Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da UFRGS e conduzido de acordo com a Lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais - Lei nº 11.794 (08/10/2008), seguindo as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os dentes bovinos empregados foram removidos de mandíbulas de animais abatidos por motivos não relacionados ao presente estudo. Foram utilizados dentes incisivos de mandíbulas de bovinos (*Bos taurus*) provenientes do Frigorífico Adiale Carnes e Derivados Alimentares LTDA., presente na cidade de Encruzilhada do Sul (Rio Grande do Sul) ANEXO C.

5 RESULTADOS

A mediana do percentual de massa final das amostras após a exposição às substâncias químicas auxiliares e seus controles, quando comparado com a massa inicial, estão ilustrados na Figura 1. Nas amostras expostas a solução de hipoclorito de sódio 2,5% houve diferença estatisticamente significativa entre as massas inicial e final (análise pareada) com uma mediana de 43,18% de massa final. Nos demais grupos, não houve diferença estatisticamente significativa entre suas massas inicial e final (Teste T não paramétrico $P > 0,05$) (Figura 3). Comparando a mediana dos percentuais de massa final obtida entre os grupos observa-se que o grupo hipoclorito de sódio solução 2,5% apresentou a maior capacidade de dissolução tecidual (Kruskall-Wallis, com pós-teste de Student-Neuman-Kels $P < 0,05$). Não houve diferença estatística entre as medianas dos grupos água destilada, base gel e gel de hipoclorito de sódio a 2,5% (Fig 1).

Figura 3 - Mediana do percentual de massa final das amostras

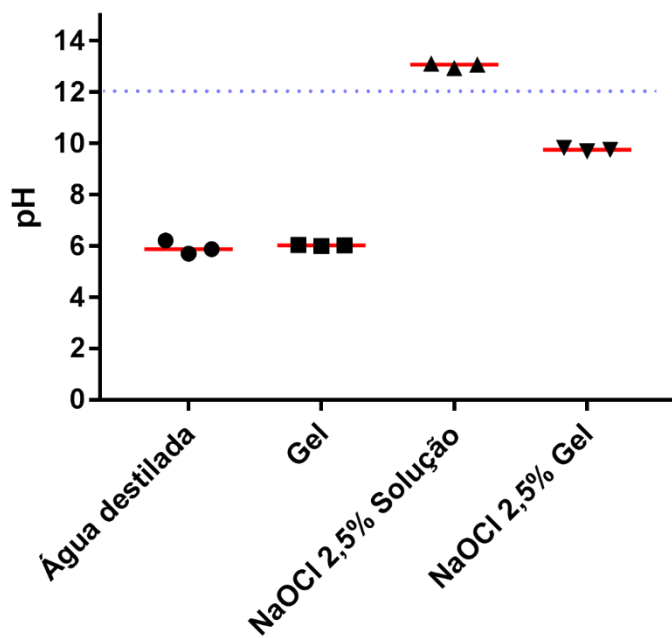


Fonte: o autor

Nota: Mediana do percentual de massa final das amostras após a exposição às substâncias químicas auxiliares e seus controles quando comparado com a massa inicial. A linha tracejada indica a massa inicial da amostra. O símbolo (*) indica que houve diferença estatisticamente significativa entre os momentos inicial e final no mesmo grupo (Teste T de Student, $P < 0,05$). Letras diferentes demonstram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos (Teste de Kruskal-Wallis, com pós-teste de Student-Neuman-Kels, $P < 0,05$).

A mediana dos valores de pH aferidos para as substâncias testadas e os controles está apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Mediana dos valores de pH



Fonte: autor

Nota: Mediana dos valores de pH obtidos para as substâncias testadas e os controles. Linha tracejada indica pH extremamente básico.

6 DISCUSSÃO

A capacidade de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio, em diferentes concentrações está comprovada na literatura em vários estudos (GOLDBERG et al., 2013; TANOMARU-FILHO et al., 2015; TARTARI et al., 2014). Entretanto, com relação ao gel de hipoclorito de sódio, não há relatos quanto a sua propriedade de dissolução tecidual.

No presente estudo, as amostras que foram expostas à solução de hipoclorito de sódio a 2,5% sofreram ação de dissolução tecidual com diferença estatisticamente significante entre suas massas inicial e final, com uma mediana de percentual de massa final de 43,18%, estando de acordo com os achados da literatura (GOLDBERG et al., 2013; TANOMARU-FILHO et al., 2015). Por outro lado, o gel de hipoclorito de sódio a 2,5% não apresentou ação de dissolução tecidual, não havendo diferença nos valores de massa inicial e final (mediana de percentual de massa final de 98,63%).

Uma hipótese para o gel de hipoclorito de sódio não ter apresentado ação de dissolução tecidual, no período experimental testado, atribui-se ao fato dele apresentar uma mediana de pH de 9.75, enquanto a solução de hipoclorito na mesma concentração ter apresentado uma mediana de pH de 13.08. Jungbluth et al. (2011) afirmam que soluções de hipoclorito de sódio com pH mais elevado dissolvem significativamente mais tecido orgânico do que soluções na mesma concentração, porém com pH inferior. Segundo Siqueira et al. (2005), em um estudo em polpas bovinas, o pH tem influência na capacidade de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio. O hipoclorito de sódio com valores de pH inferiores a 9, apresentam capacidade diminuída de dissolução tecidual. No experimento de Siqueira, o tempo total de exposição dos espécimes às substâncias foi de um período máximo de 120 minutos. Já no presente estudo, o tempo de exposição da amostra às soluções químicas foi de 3 minutos, o que pode ter sido insuficiente para a ação do gel de hipoclorito de sódio com pH de 9,75. Além disso, Tartari et al. (2016) afirmaram, em um estudo sobre dissolução tecidual por diferentes concentrações de hipoclorito de sódio com utilização de tecido muscular bovino, que a dissolução tecidual foi diretamente dependente do tempo de imersão das amostras nas substâncias químicas auxiliares, onde o maior tempo de imersão apresentava maior dissolução das amostras de tecido. Os achados desse artigo, reforçam a hipótese de que, o tempo de exposição das amostras às substâncias químicas auxiliares, no presente estudo, pode ter sido insuficiente para que o gel tivesse ação de dissolução tecidual.

Em relação aos grupos teste, a base gel não apresentou diferença nos valores de massa antes e depois do experimento e a mediana do percentual de massa final foi de 92,06%. Para a água destilada, não houve diferença entre os valores de massa inicial e final, sendo a mediana dos percentuais de massa final 116,80%.

Os espécimes utilizados no presente estudo foram congelados e descongelados previamente ao experimento. Segundo Colla e Prentice-Hernandez (2003) durante o descongelamento de um alimento ocorre forte exsudação, com perda de nutrientes, principalmente no meio intracelular. A exsudação e perda de nutrientes após o descongelamento tende a causar uma diminuição de massa do tecido. Após o tecido estar completamente descongelado e entrar em contato com a água destilada, ocorre uma reidratação e incorporação de líquido, ocorrendo aumento de massa. Houve o cuidado de padronização nos procedimentos de secagem dos fragmentos pulpares tanto antes quanto após o experimento. Entretanto, tal procedimento não impede a reidratação, incorporação de líquido e aumento de massa que um tecido descongelado sofre após entrar em contato com água destilada. Cobankara et al. (2010), também observaram, um aumento de massa no tecido pulpar bovino em contato com solução salina, em um estudo sobre a capacidade de dissolução de tecido orgânico.

O hipoclorito de sódio é o único auxiliar químico que possui a capacidade de dissolução tecidual. A literatura cita diferentes modelos para testar esta propriedade, como mucosa palatal de suínos, utilizada por Jungbluth et al. (2011), polpas suínas, por Clarkson et al. (2012) e Clarkson et al. (2006), tecido muscular bovino, por Tartari et al. (2015) e dentes humanos, utilizados em estudo de Goldberg et al. (2013). O tecido pulpar bovino foi o de escolha no presente estudo por apresentar características semelhantes ao do tecido pulpar humano (KOSKINEN; STENVALL; UITTO, 1980). Outros estudos como de Cobankara et al. (2010), Israel et al. (2015), Arslan et al. (2015), Tanomaru-filho et al. (2015) também utilizaram tecido pulpar bovino para avaliar dissolução tecidual de diferentes substâncias. As amostras de tecido foram padronizadas em 10mm de comprimento e um valor de massa que variou entre 0,00439g até 0,03487g.

A viscosidade do gel de hipoclorito de sódio elaborado no presente estudo é diretamente proporcional a concentração inicial de cloro da solução mãe de hipoclorito de sódio. Quanto menos cloro ativo presente, menor será a viscosidade do gel, pois precisará de maior quantidade de solução de hipoclorito de sódio e menor quantidade de gel para atingir a concentração desejada. Conforme os achados de Romolu et al. (2015), há pouco controle entre alguns fabricantes/manipuladores em relação à concentração de

cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio comercializadas, havendo grandes variações tanto nas procedências industriais quanto nas manipuladas. A concentração da solução mãe de hipoclorito de sódio utilizada neste experimento foi adquirida segundo o fabricante com 12%, entretanto após a titulação, verificou-se um percentual de 4,3% de cloro ativo. Para o presente estudo, a discrepância da concentração do hipoclorito de sódio informada pelo fabricante e sua real concentração identificada pela titulação, foi relevante pois permitiu a formulação de um gel menos viscoso.

7 CONCLUSÃO

Nas condições do presente experimento, o hipoclorito de sódio a 2,5% na formulação gel (pH 9.75) não apresentou ação de dissolução tecidual significativa. Por outro lado, confirmou-se que a solução de hipoclorito de sódio 2,5% (pH 13.08) apresentou significativa capacidade de dissolução tecidual. O pH levemente alcalino do gel de hipoclorito de sódio pode ter contribuído para sua incapacidade de dissolução tecidual, quando comparado com o pH altamente alcalino da solução de hipoclorito de sódio na mesma concentração. Mais estudos devem ser realizados sobre o assunto modificando o pH do gel de hipoclorito de sódio e ampliando o tempo de exposição da amostra ao auxiliar químico.

REFERÊNCIAS

- ARSLAN, D. et al. Pulp tissue dissolution capacity of qmix 2in1 irrigation solution. **European Journal of dentistry**, v. 9, no. 3, p. 423-427, 2015.
- BIDAR, M. et al. Comparative study of the antimicrobial effect of the three irrigant solutions (chlorhexidine, sodium hypochlorite and chlorhexidinated MUMS). **The journal of contemporary dental practice**, v. 13, no. 4, p. 436-439, 2012.
- CARLOTTO, I. B. **Avaliação da dissolução pulpar, tensão superficial e limpeza dos canais radiculares com hipoclorito de cálcio: estudo in vitro**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- CHAUGULE, V. B.; PANSE, A. M.; GAWALI, P. N. Adverse Reaction of Sodium Hypochlorite during Endodontic Treatment of Primary Teeth. **International journal of clinical pediatric dentistry**, v. 8, no. 2, p. 153-156, 2015.
- CLARKSON, R. M. et al. Dissolution of porcine incisor pulps on sodium hypochlorite solutions of varying compositions and concentrations. **Australian Dental Journal**, v. 51, no. 3, p. 245-251, 2006.
- CLARKSON, R. M. et al. The effect of surfactant on the dissolution of porcine pulpal tissue by sodium hypochlorite solutions. **Journal of Endodontics**, v. 38, no. 9, p. 1257-1260, 2012.
- COBANKARA, F. K.; OZKAN, H. B.; TERLEMEZ, A. Comparison of organic tissue dissolution capacities of sodium hypochlorite and chlorine dioxide. **Journal of Endodontics**, v. 36, no. 2, p. 272-274, 2010.
- COLLA, L. M.; PRENTICE-HERNANDEZ, C. Congelamento e descongelamento: sua influência sobre os alimentos. **Vetor**, Rio Grande, v. 13, p. 53-66, 2003.
- ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Brazilian dental journal**, v. 13, no. 2, p. 113-117, 2002.
- FARIA, G. et al. Penetration of sodium hypochlorite into root canal dentine: effect of surfactants, gel form and passive ultrasonic irrigation. **International endodontic journal**, 2018. DOI: 10.1111/iej.13015.
- FERRAZ, C. C. et al. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of the chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. **Journal of Endodontics**, v. 27, no. 7, p. 452-455, 2001.
- FERRAZ, C.C. et al. Comparative study of the antimicrobial efficacy of chlorhexidine gel, chlorhexidine solution and sodium hypochlorite as endodontic irrigants. **Brazilian Dental Journal**, v. 18, no. 4, p. 294-298, 2007.
- FREITAS, V. L. T.; ALVEZ, S. M. M. Accidentes provocados por soluciones irrigadoras durante la práctica endodôntica. **Revista de La Asociacion Odontologica Argentina**, v. 89, n. 2, p. 173-176, 2001.

- GUARNIERI, C. L. **Comparação das propriedades biológicas e químicas do Hipoclorito de Sódio em diferentes apresentações e concentrações.** 2015. 28 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- HAAPASALO, M. et al. Irrigation in endodontics. **Dental Clinics of North America**, v. 54, no. 2, p. 291-312, 2010.
- HÜLSMANN, M.; HAHN, W. Complications during root canal irrigation-literature review and case reports. **International Endodontics Journal**, v. 33, no. 3, p. 186-193, 2000.
- INGRAM III, T. A. Response of the human eye to accidental exposure to sodium hypochlorite. **Journal of Endodontics**, v.16, no. 5, p. 235-238, 1990.
- JUNGBLUTH, H. et al. Stabilizing Sodium Hypochlorite at high ph: effects on soft tissue and dentin. **Journal of endodontics**, v. 37, no. 5, p. 693-696, 2011.
- KAKEHASHI, S; STANLEY, H. R; FITZGERALD, R. J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics**, v. 20, no. 3, p. 340-349, 1965.
- KOSKINEN, K. P.; STENVALL, H.; UITTO, V. J. Dissolution of bovine pulp tissue by endodontic solutions. **Scandinavian journal of dental research**, Copenhagen, v. 88, no. 5, p. 406-411, 1980.
- MILLER, W. D. The decomposition of the contents of the dentinal tubules as a disturbing factor in the treatment of the pulpless teeth. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v. 32, no. 5, p. 349-357, Apr. 1890.
- NEJAD SHAMSI, P. et al. Antibacterial Effect of Sodium Hypochlorite Gel and Solution on *Enterococcus faecalis*. **Journal of Dentomaxillofacial Radiology, Pathology and Surgery**, v. 6, no 1, p. 27-30, 2017.
- NOITES, R.; CARVALHO, M. F.; VAZ, I. P. Complicações que podem surgir durante o uso do hipoclorito de sódio no tratamento endodôntico. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 50, n. 1, p. 53-56, jan./fev., 2009.
- PITOME, C. H. et al. Avaliação da capacidade de dissolução de tecido pulpar bovino pelo hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. **Revista de Odontologia da Unesp**. v. 44, n. 6, p. 351-354, nov./dez. 2015 .
- ROLLA, G.; MELSEN, B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. **Journal of Dental Research**, v. 54, p. 57-62, 1975.
- ROMOLU, P. L. et al. Comparação do teor de cloro ativo e pH do hipoclorito de sódio 0,5% fabricado e manipulado. **Full Dentistry Science**, v. 7, n. 25, p. 130-134, 2015.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. **Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v. 18, no. 2, p. 269-296, Apr. 1974.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N.; LOPES, H. P. Patterns of microbial colonization in primary root canal infections. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontology**, v. 93, no. 2, p. 174-178, 2002.

SIQUEIRA, E. L.; SANTOS, M.; BOMBANA, A. C. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas substâncias químicas do preparo do canal radicular. **Revista de Pós-Graduação**, v. 12, n. 3, p. 316-322, 2005.

SLUTZKY-GOLDBERG, I. et al. The effect of dentin on the pulp tissue dissolution capacity of sodium hypochlorite and calcium hydroxide. **Journal of endodontics**, v. 39, no. 8, p. 980-983, 2013.

TANOMARU-FILHO, M. et al. Influence of concentration and agitation of sodium hypochlorite and peracetic acid solutions on tissue dissolution. **The journal of contemporary dental practice**, v. 16, no. 11, p. 876-879, 2015.

TARTARI, T. et al. Etidronate causes minimal changes in the ability of sodium hypochlorite to dissolve organic matter. **International Endodontic Journal**, v. 48, no. 4, p. 399-404, 2015.

TARTARI, T. et al. Tissue dissolution and modifications in dentin composition by different sodium hypochlorite concentrations. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, no. 3, p. 291-298, 2016.

VIANNA, M. E. et al. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 97, no. 1, p. 79-84, 2004.

VIANNA, M. E. et al. In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. **International Endodontic Journal**, v. 39, no. 6, p. 484-492, 2006.

ZAND, V. et al. A comparative scanning electron microscopic investigation of the smear layer after the use of sodium hypochlorite gel and solutions forms as root canal irrigants. **Journal of Endodontics**, New York, v. 36, no.7, p. 1234-1237, 2010.

ZAND, V. et al. Antibacterial efficacy of different concentrations of sodium hypochlorite gel and solution on *Enterococcus faecalis* biofilm. **Iranian Endodontic Journal**, v. 11, no. 4, p. 315-319, 2016.

ANEXO A - Parecer consubstanciado da comissão de pesquisa



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA

Parecer aprovado em reunião do dia 14 de novembro de 2014.

ATA nº 13/2014.

A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado em o seguinte parecer:

Resumo: Devido às suas propriedades físicas, químicas e antimicrobianas, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante do canal radicular mais utilizado. Entretanto, ele se mostra tóxico aos tecidos. Após extrusão accidental, são constatados danos às células endoteliais e fibroblastos, reação alérgica e necrose. Sendo assim, o uso da forma de gel de hipoclorito de sódio poderia reduzir o risco de extrusão de hipoclorito para os tecidos perirradiculares, durante o tratamento endodôntico. Este projeto tem como objetivo geral comparar propriedades biológicas e químicas do hipoclorito de sódio em diferentes apresentações (solução e gel) e concentrações. Para a realização deste experimento será produzido um gel a partir de uma base coloidal associada a um reticulante, no Laboratório de Materiais Poliméricos (LAPOL) da Faculdade de Engenharia de Materiais da UFRGS. As soluções e géis em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio a serem utilizadas neste experimento (0,5%, 1%, 2,5% e 5%), serão obtidas a partir de uma solução de hipoclorito de sódio a 12%. O pH das soluções e géis de hipoclorito de sódio serão avaliados em pHmetro digital. Para avaliação da ação antimicrobiana das soluções e géis de hipoclorito de sódio será realizada a Técnica de diluição em caldo, frente ao microrganismo *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) nos tempos 15', 30', 1', 5' e 10'. Será avaliada e comparada também capacidade de dissolução tecidual de polpas brancas, além da avaliação do potencial de cloro ativo das apresentações em suas diferentes concentrações.

A proposta de pesquisa possui mérito científico e encontra-se bem escrita e definida metodologicamente. Portanto, somos pela aprovação.

PROJETO: 38103 - COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E QUÍMICAS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO EM DIFERENTES APRESENTAÇÕES E CONCENTRAÇÕES

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: SIMONE DONATO LUISE

Porto Alegre, 14 de novembro de 2014.

Prof. Dra. Juliana Lebin Jardim
Coordenadora da

Comissão de Pesquisa ODONTOLÓGIA UFRGS

ANEXO B – Titulação do hipoclorito de sódio

Rua Washington Luiz, 675 - CEP 90010-460 - Porto Alegre/RS/Brasil - CNPJ 92.816.685/0001-67
Fone +55 (51) 32872000 - e-mail faleconosco@cientec.rs.gov.br - www.cientec.rs.gov.br

Documento: **RELATÓRIO DE ENSAIO**

Número: **6508 - 21348**

Os resultados contidos neste documento têm significação restrita e aplicam-se exclusivamente ao item ou itens ensaiados ou calibrados. Este documento somente poderá ser publicado na íntegra.

ENSAIO QUÍMICO

Cliente: AMANDA WESTPHAL PRATES
Rua Dário de Bittencourt, 45 – Apto. 802
91360-390 – Porto Alegre, RS

Item ensaiado: uma amostra entregue a CIENTEC e identificada pelo Cliente como " Hipoclorito de Sódio 10 - 12%, marca MediQuímica Indústria Ltda, lote:17767/17, fabricação: jan/17, validade: 1 ano".

Data do recebimento do item: 02 de maio de 2017.

Período de realização do ensaio: 04 a 05 de maio de 2017.

Local de realização do ensaio: Laboratório de Análises Inorgânicas – DEQUIM.

Método: a determinação de cloro ativo foi realizada segundo ABNT NBR 9425:2005.

Resultados:

Cloro ativo (Cl), % m/m.....4,1
Hipoclorito de sódio (NaClO), % m/m.....4,3

Porto Alegre, 05 de maio de 2017.

ANEXO C – Autorização do uso dos dentes bovinos para pesquisa

CNPJ 043675320001-12

Encruzilhada do Sul

Encruzilhada do Sul, 02 de outubro de 2014.

À Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFRGS)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O Frigorífico Adiale Carnes e Derivados Alimentares LTDA está doando 30 dentes incisivos bovinos ao Prof. Dr. Francisco Montagner, do Departamento de Odontologia Conservadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a utilização dos dentes em suas atividades de pesquisa relacionadas ao projeto: "COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E QUÍMICAS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO EM DIFERENTES APRESENTAÇÕES E CONCENTRAÇÕES." Afirmamos que tais mandíbulas são provenientes de animais de corte, abatidos exclusivamente para consumo da carne e que seriam descartadas. O número do serviço de inspeção que controla o Frigorífico é nº 533.

Atenciosamente,



Alexandre Soares Duarte

CPF: 624.186.880-20