

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

FABIANO RODRIGUES PALMA  
CIRURGIÃO – DENTISTA

**ATIVIDADE ANESTÉSICA DA BUPIVACAÍNA E ROPIVACAÍNA  
EM BLOQUEIO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR PARA  
CIRURGIAS DE TERCEIROS MOLARES INCLUSOS.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Doutor em Odontologia – Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica.

Orientador: Prof. Dr. José Ranali

PIRACICABA – SP  
2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

FABIANO RODRIGUES PALMA  
CIRURGIÃO – DENTISTA

**ATIVIDADE ANESTÉSICA DA BUPIVACAÍNA E ROPIVACAÍNA  
EM BLOQUEIO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR PARA  
CIRURGIAS DE TERCEIROS MOLARES INCLUSOS.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Doutor em Odontologia – Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica.

Orientador: Prof. Dr. José Ranali

Banca Examinadora:  
Prof. Dr. Luis Francisco Gomes Reis  
Prof. Dr. Túlio Del Conte Valcanaia  
Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia  
Prof. Dr. Renato Mazzonetto

PIRACICABA – SP  
2005

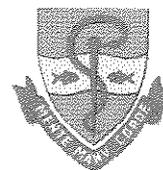
#### FICHA CATALOGRÁFICA

- P18a Palma, Fabiano Rodrigues, 1971-  
Atividade anestésica da Bupivacaína e Ropivacaína em bloqueio do nervo alveolar inferior para cirurgias de terceiros molares inclusos. [manuscrito] / Fabiano R. Palma. – 2004.  
ix, 74 f. : tabs.
- Cópia de computador (Printout(s)).  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 2005.  
“Orientador: Prof. Dr. José Ranali”.
- Bibliografia: f. 43-50.
1. Anestesia em odontologia. 2. Ropivacaína. 3. Bupivacaína. 4. Odontologia operatória. 5. Analgesia. 6. Terceiros molares -Anestesia local. 7. Dentes - Extração. 8. Anestesiologia. I. Universidade Estadual

Arthur Leitis Junior – CRB 14/829



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 16 de Fevereiro de 2005, considerou o candidato FABIANO RODRIGUES PALMA aprovado.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "José Ranali".

---

PROF. DR. JOSÉ RANALI

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Luís Francisco Gomes Reis".

---

PROF. DR. LUIS FRANCISCO GOMES REIS

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Túlio Del Conte Valcanaia".

---

PROF. DR. TÚLIO DEL CONTE VALCANAIA

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Renato Mazzonetto".

---

PROF. DR. RENATO MAZZONETTO

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Alexandre Augusto Zaia".

---

PROF. DR. ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA

Aos meus pais, José Américo e Maria Emília, pelo desprendimento, amor e apoio demonstrados durante toda a minha vida;

À Janaina, pelo amor, companheirismo e apoio na realização de meus sonhos;

Aos meus irmãos Eduardo, Priscila e José Américo pelo incentivo, amizade e confiança;

dedico este trabalho.

Ao Prof. Dr. José Ranali e à Prof<sup>ta</sup>. Dra. Maria  
Cristina Volpato, por todo auxílio e atenção, e,  
acima de tudo, pela amizade e confiança  
depositadas em mim, dedico este trabalho.

**“O HOMEM SENSATO SE ADAPTA AO MUNDO;  
O INSENSATO INSISTE EM TENTAR ADAPTAR O  
MUNDO A ELE. TODO O PROGRESSO DEPENDE,  
PORTANTO, DO HOMEM INSENSATO.”**

**GEORGE BERNARD SHAW**

## AGRADECIMENTOS

À UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, por meio de seus funcionários, pela oportunidade a mim cedida.

À UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, por meio do Excelentíssimo Reitor Roberto Provesi pelo apoio fundamental na obtenção das condições necessárias para a realização do doutorado.

Ao Curso de Odontologia da UNIVALI, por meio do seu coordenador Mário Uriarte Neto e funcionários pela colaboração e apoio.

Aos professores da disciplina de Anestesiologia e Cirurgia Prof. Túlio, Prof Câmara e Prof. Luis que tanto ajudaram e compreenderam os momentos de dificuldade.

A todos os voluntários que participaram deste estudo, os meus sinceros agradecimentos pela colaboração.

Aos professores da Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica da Faculdade de Odontologia – UNICAMP, Profs. Drs. José Ranali, Francisco Carlos Groppo, Eduardo Dias de Andrade, Pedro Luiz Rosalen e Thales Rocha de Mattos Filho, pelo estímulo e incentivo no cumprimento desta etapa.

À Patrícia Cristine de Oliveira Soares pelo companheirismo e amizade demonstrados durante o curso.

Aos meus amigos Rogério, Vanessa e Sinvaldo pela amizade, companheirismo e apoio durante o curso.

Aos meus colegas de pós-graduação pela oportunidade de conhecê-los, respeitá-los e pelo convívio durante esta fase de minha vida: Felipe, Gilson, Rodrigo, Marcelo, Simone, Roberta, Giovana, Ramiro e Regiane

À Maria Elisa dos Santos, secretária da Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica da FOP/UNICAMP, pela dedicação, amizade e zelo, demonstrados a todos os momentos.

À Eliane Melo Franca, pela amizade e toda a ajuda.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Histórico.....	6
2.2 Toxicidade.....	9
2.3 Farmacologia e potência da bupivacaína e da ropivacaína .....	11
2.4 Bupivacaína e ropivacaína na odontologia.....	13
2.5 Uso de Estímulo Elétrico para a Medição da eficácia anestésica.....	19
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODO .....</b>	<b>22</b>
4.1 Seleção dos voluntários.....	22
4.2 Material utilizado .....	23
4.2.1 Preparo das soluções .....	24
4.3 Desenvolvimento da pesquisa .....	25
4.4 Parâmetros avaliados.....	28
4.4.1 Tempo de latência da anestesia dos tecidos moles.....	28
4.4.2 Tempo de latência da anestesia pulpar .....	28
4.4.3 Duração da anestesia dos tecidos moles.....	29
4.4.4 Duração da anestesia pulpar.....	29
4.4.5 Sensibilidade dolorosa durante a anestesia .....	29
4.5 Forma e análise dos resultados.....	30
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>42</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figura 1: EAV .....	30
Quadro 1: Latência e Duração da Anestesia .....	35
Quadro 2: Sensibilidade Dolorosa .....	37
Gráfico 1: Tempo de Latência da Anestesia dos Tecidos Moles .....	33
Gráfico 2: Duração da Anestesia dos Tecidos Moles .....	34
Gráfico 3: Tempo de Latência da Anestesia Pulpar dos Grupos de Dentes .....	36
Gráfico 4: Duração da Anestesia Pulpar dos Grupos de Dentes.....	36
Gráfico 5: Análise da Sensibilidade Dolorosa .....	37

## RESUMO

Vários estudos têm demonstrado as vantagens do uso de anestésicos locais de longa duração em cirurgias bucais. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia anestésica (latência e duração da anestesia pulpar e em tecidos moles) proporcionada pela injeção de 3,6 ml de bupivacaína e ropivacaína na concentração de 0,5% e associadas à epinefrina 1:200.000, no bloqueio do nervo alveolar inferior, para cirurgias de terceiros molares inferiores inclusos, em 30 voluntários sadios. Também foi avaliada a sensibilidade dolorosa ao procedimento anestésico. O estudo foi cruzado e duplo cego, com a seqüência e lado de aplicação das soluções aleatorizados. As avaliações do tempo de latência e duração da anestesia foram feitas através da aplicação de estímulo elétrico ("pulp tester") nos caninos, segundos pré-molares e segundos molares inferiores. A ausência de resposta ao estímulo elétrico máximo do aparelho foi considerada como critério de anestesia pulpar. A Escala Analógica Visual (EAV) foi utilizada para avaliar a sensibilidade dolorosa. Os resultados foram submetidos à análise estatística através do Teste t ( $p < 0,05$ ). Não foram observadas diferenças entre as soluções, com exceção do tempo de latência em tecidos moles, que foi menor com o uso de ropivacaína ( $p = 0,016$ ). Nas condições deste estudo a bupivacaína e a ropivacaína apresentaram eficácia anestésica semelhante. Assim, a ropivacaína mostra-se um anestésico útil para o bloqueio de longa duração do nervo alveolar inferior e poderia substituir a bupivacaína em cirurgias orais, em função de sua menor toxicidade, demonstrada na literatura.

Palavras chaves: Bupivacaína, Ropivacaína e Anestésicos Locais

## **ABSTRACT**

The advantages of using long-acting local anesthetics in oral surgery have been demonstrated in a limited number of clinical studies. The purpose of this double-blind and cross-over study, was to evaluate and compare the efficacy of 2 local anesthetics - bupivacaine and ropivacaine - in the concentration of 0.5% containing 1:200,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. Thirty healthy individuals participated in the study on a voluntary basis. All subjects received bupivacaine and ropivacaine injections (3,6 ml), one anesthetic for each side of the mandible, for surgical removal of impacted mandibular third molar teeth, on separate occasions. The onset time and duration of pulpal anesthesia were assessed by electric pulp tester in the inferior canines, second pre-molars and second molars; no response from the subject to the maximum output (80 reading) of the pulp testes was used as the criterion for pulpal anesthesia; the onset time and duration of lip anesthesia were also assessed. Injection discomfort was assessed by Visual Analogue Scale. The results were evaluated by using Student-t test ( $p < 0.05$ ). No differences were found between the solutions, except for a lower onset of lip anesthesia ( $p = 0,016$ ) with the use of ropivacaine. Under the conditions of this study bupivacaine and ropivacaine showed similar anesthetic efficacy. This leads to the conclusion that ropivacaine can be useful as a long acting anesthetic for inferior alveolar nerve block and could replace bupivacaine in oral surgery due to the decreased toxicity related in the literature.

Word Key: Bupivacaine, Ropivacaine and Local Anesthetics

## 1 INTRODUÇÃO

Pode-se observar neste início de milênio - sob a ótica da aplicação dos resultados das pesquisas científicas - uma significativa mudança onde se busca, muito além do tratamento da enfermidade, um bem estar físico, mental e social dos indivíduos.

Os estudos científicos têm colaborado de forma expressiva para proporcionar aos pacientes uma desmistificação da relação com o profissional da área odontológica que, em não raras exceções, são vistos com ressalvas, em face dos tratamentos “dolorosos” que realizam.

Provavelmente o grande desafio a ser superado pelos profissionais da odontologia é justamente o estigma do medo da dor. E é exatamente a busca de alternativas para evitar o sofrimento do paciente que acabou por contribuir com esse estudo, realizado para avaliar formas e fazer comparações de anestésicos locais, com longo período de duração, com o intuito de proporcionar uma condição mais confortável ao paciente, tanto no período trans como pós-operatório.

Apesar de a maioria dos procedimentos odontológicos serem realizados em até uma hora, as cirurgias periodontais mais extensas, alguns procedimentos endodônticos, cirurgias de enxertos e as extrações de dentes inclusos e supranumerários, podem ser conduzidos de forma mais confortável para o paciente, através do uso de soluções anestésicas com maior duração de ação.

O mais significativo representante deste grupo de anestésicos analisado foi a bupivacaína. Foi sintetizada em 1957 por Ekenstam, e introduzida para uso odontológico em procedimentos cirúrgicos orais em 1966, por Feldman e Nordenram (ROBERTS & SOWRAY, 1995). No Brasil, passou a ser comercializada na forma de tubetes odontológicos apenas em 1990, apesar de já existir para uso médico, na forma de frasco-ampola, desde o início da década de 70.

Vários autores têm demonstrado as vantagens do uso da bupivacaína em comparação com a lidocaína – anestésico local padrão, promovendo uma anestesia mais duradoura, com menor intensidade de dor pós-operatória e de consumo de analgésicos

(NESPECA, 1976; TRIEGER & GILLEN, 1979; CHAPMAN & MACLEOD, 1985; LINDEN et al., 1986; SOUZA & CHAMI, 1986; CHAPMAN, 1988; STOLF FILHO & RANALI, 1990).

Porém, não se pode deixar de considerar os relatos surgidos na década de 70, de toxicidade envolvendo o uso da bupivacaína (ALBRIGHT, 1979), inclusive de casos fatais (HEATH, 1982). Esses resultados negativos fizeram com que fosse retirada do comércio a concentração de 0,75%, especialmente para uso obstétrico. No Reino Unido, a recomendação era para se evitar o uso da bupivacaína em anestesia regional intravenosa (LYONS et al, 1998).

Apesar de a dose usual de bupivacaína utilizada em odontologia ser bastante inferior à dose tóxica, existe o risco de injeção intravascular acidental, que não pode ser descartado, tornando, assim, imprescindível o estudo destas soluções anestésicas de longa duração.

Estudos recentes têm revelado alternativas, como o isômero levógiro da bupivacaína (levobupivacaína) e a ropivacaína, esta última já comercializada como isômero levógiro puro para uso médico. Tem sido demonstrada, tanto em animais quanto em humanos, que a ropivacaína é menos tóxica que a bupivacaína em sua forma racêmica (BARDSLEY et al. 1998; HUANG et al., 1998 e MORRISON et al., 2000).

Especificamente na odontologia, a literatura a respeito do uso da ropivacaína é escassa. Assim, a partir dos trabalhos demonstrando menor toxicidade sistêmica deste anestésico, e da necessidade de estudos bem controlados a respeito de sua eficácia em bloqueios odontológicos, especialmente nas atividades clínicas que demandam controle de dor pós-operatória, foi delineado este experimento. Neste estudo foi comparada a eficácia anestésica da bupivacaína e ropivacaína, ambas na concentração de 0,5% e associadas à epinefrina 1:200.000, no bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual em cirurgias de remoção de terceiros molares mandibulares inclusos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICO

A função primordial dos anestésicos locais é a de bloquear reversivelmente a condução nervosa. A maioria das drogas de comprovada utilidade clínica - identificadas pelo sufixo “caína” - apresentam uma configuração semelhante com o primeiro anestésico local, a cocaína (YAGIELA et al. 2000).

Niemann, em meados de 1859, interessado nas propriedades psicotrópicas da *Erythroxylon coca* realizou estudos que levaram ao isolamento da cocaína. Os estudos referentes à farmacologia dessa droga foram realizados por Von Anrep, em 1880 (YAGIELA et al., 2000; RANG & DALE, 2001).

Em contraposição ao excelente potencial farmacológico apresentado pela cocaína, como anestésico local, está a comprovação de que ela pode levar a dependência e a narcose, sendo inclusive responsável por vários óbitos o que efetivamente leva a sua pouca ou rara utilização para fins terapêuticos (YAGIELA et al., 2000).

A partir de 1892, Einhorn e seus colaboradores passaram a pesquisar novas substâncias químicas capazes de produzir anestesia local com mais segurança, sem causar dependência. Após doze anos de intenso estudo chegou-se a síntese da procaína, um anestésico local do grupo éster, derivado do ácido benzóico (CARTWRGHT & FYHR, 1988). Porém este grupo (éster) restou por demonstrar alta incidência de reações alérgicas causadas pelo ácido para-aminobenzóico (PABA), originado por hidrólise no plasma (EGGLESTON & LUSH, 1996).

A grande revolução na Odontologia, com referência ao controle da dor, data da década de 40, quando foi descoberto um novo grupo químico de anestésicos - o das amidas - com a síntese da lidocaína (MALAMED et al. 2000). Pode ser atribuído a esses agentes anestésicos um grande avanço da odontologia relativamente ao uso da anestesia local, que passou a ser um procedimento praticamente mais confortável e seguro, sem

contar a considerável contribuição para tornar o tratamento menos estressante para o paciente (HAWKINS & MOORE, 2002; RAMACCIATO, 2003).

Importante ressaltar que todos os anestésicos locais são anfipáticos, isto é, possuem características lipofílicas, através de um grupo aromático, hidrofílicas, composta por uma extremidade aminoterminal secundária ou terciária e uma cadeia intermediária, proporcionando a separação espacial entre as duas extremidades, diferenciando-se pelo tipo de ligação éster ou amida (YAGIELA et al., 2000; MALAMED, 2001).

Esses anestésicos apresentam-se em concentrações variáveis, podendo estar associados ou não a vasoconstritores, em sua maioria substâncias adrenérgicas, à exceção da prilocaína que é associada à felipressina (RANALI, 2002).

Há de se considerar que as características físico-químicas dos sais anestésicos locais influenciam o seu efeito terapêutico. O tempo de latência é afetado pela constante de dissociação da droga ( $pK_a$ ) e pelo pH do tecido onde o anestésico é injetado. Estes fatores determinam sua capacidade de sofrer difusão através da membrana nervosa e induzir a anestesia. Por sua vez, os anestésicos com  $pK_a$  elevado tendem a ter início de ação mais lento do que aqueles com  $pK_a$  mais baixo (YAGIELA et al. 2000).

As amidas não apresentam diferenças significativas de  $pK_a$  entre si, que ficam entre 7,6 e 7,9. Exceção à ropivacaína e bupivacaína ambas com  $pK_a$  8,1 e que, por isso, apresentam início de ação mais lento (YAGIELA et al. 2000). A lipossolubilidade, por outro lado, afeta a potência e a concentração do anestésico local. Quanto maior a lipossolubilidade, maior a potência, o que demanda menores concentrações (HONDRUM & SENG, 1992).

A capacidade de ligação protéica do sal anestésico é o fator que mais influencia na duração de ação. Quanto maior e mais estável a ligação protéica, ou seja, a capacidade de se ligar ao receptor, maior a duração de ação (TUCKER, 1975).

A técnica anestésica utilizada também pode influenciar na duração da anestesia - apesar do uso do mesmo anestésico local. Comprovadamente os bloqueios anestésicos proporcionam um tempo de anestesia pulpar significativamente maior do que as anestésias infiltrativas (MALAMED, 2001).

Outro fator que influencia de forma expressiva na duração do efeito anestésico é a

atividade vasodilatadora dos anestésicos locais. De forma geral, as amidas apresentam graus variáveis de atividade vasodilatadora, relacionado à liberação de óxido nítrico do endotélio vascular (MALAMED, 2001). Quanto mais significativa for essa atividade, mais rápido o anestésico será retirado do local a ser anestesiado, reduzindo a duração anestésica e elevando o nível sanguíneo do composto, o que pode aumentar o risco de produzir reações tóxicas no organismo (BENNETT, 1989).

A adição de vasoconstritores aumenta o tempo de absorção dos anestésicos locais, diminui o sangramento e a quantidade total de solução durante procedimentos cirúrgicos. Com isso, a anestesia torna-se mais duradoura e os níveis plasmáticos de anestésicos locais são reduzidos, diminuindo-se a probabilidade de ocorrer efeitos tóxicos (SISK, 1993; MALAMED, 2001).

A epinefrina é o mais potente e eficiente vasoconstritor utilizado em odontologia (CASSEY *et al.*, 1986). Em doses convencionais pode aumentar a frequência cardíaca e o volume de ejeção, por estimulação dos receptores  $\beta_1$ , ao mesmo tempo que provoca a vasodilatação em arteríolas da musculatura esquelética por estímulo dos receptores  $\beta_2$ , reduzindo a resistência periférica. Assim, a pressão arterial praticamente não é afetada, o que não ocorre com as outras aminas simpatomiméticas que exercem mínima ação sobre os receptores  $\beta_2$  (YAGIELA *et al.*, 2000).

De acordo com LIPP *et al.*, (1993), pacientes saudáveis toleram um aumento de epinefrina no plasma, mas o mesmo pode não ocorrer em pacientes com problemas cardiovasculares. Para minimizar o risco de reações adversas nesses últimos, deve-se optar por soluções que contenham o vasoconstritor na menor concentração com a capacidade de produzir a mesma qualidade de anestesia.

Atualmente, parece que a diluição de 1:200.000 (5 $\mu$ g/ml ou 0,005 mg/ml) proporciona resultados comparáveis a diluição de 1:100.000, com menos efeitos colaterais sistêmicos da epinefrina (MALAMED, 2001).

Diante das vantagens terapêuticas que os vasoconstritores proporcionam durante a anestesia local e do arsenal de drogas disponíveis, a sua utilização em odontologia é recomendável sempre que não houver contra-indicação absoluta. Entretanto, mesmo em pacientes com comprometimento sistêmico, o uso de anestésicos sem vasoconstritores não

é aconselhável. A ineficiência ou a curta duração de ação dos anestésicos sem vasoconstritor pode levar à situações de dor inesperada e de estresse intenso, ocasionando a liberação endógena de epinefrina com a possibilidade de efeitos indesejáveis nestes pacientes (RANALI, 2002).

## **2.2 TOXICIDADE**

Os anestésicos locais - por serem drogas depressoras da condução nervosa - apresentam como efeito tóxico a depressão dos sistemas nervoso central e cardiovascular. O sistema nervoso é mais sensível à ação destas drogas, sendo o primeiro a ser afetado. Dependendo da dose, podemos observar excitação, tremores, contração dos músculos isolados, convulsão, podendo evoluir para coma e/ou óbito. Estes efeitos podem ocorrer de forma progressiva ou provocar depressão sem fase estimulatória. No sistema cardiovascular podem ser observadas bradicardia, vasodilatação periférica, hipotensão, arritmias e até parada cardíaca (MALAMED, 2001).

Segundo FERREIRA (1999), a toxicidade da bupivacaína é atribuída a superdosagem. Esse anestésico local possui margem de segurança muito reduzida quando comparado à lidocaína. O efeito cardiotoxico da bupivacaína ocorre por ação direta no coração, ou, indiretamente, devido ao bloqueio da inervação simpática cardíaca (HOTVEDT et al. 1985), ou ainda, por uma ação mediada pelo sistema nervoso central, induzindo arritmias fatais (THOMAS et al. 1986). Além disso, as manobras de reversão mostram-se difíceis, e às vezes até mesmo impossíveis (LONG et al. 1989).

Diante da elevada toxicidade da bupivacaína e do desenvolvimento de tecnologia de separação de compostos isoméricos em escala industrial, compostos menos tóxicos sob a forma de isômero puro passaram a ser comercializados, como a ropivacaína (derivado pipecolixilidida).

A literatura tem demonstrado que a ropivacaína quando utilizada tanto em homens quanto em animais, apresenta menor toxicidade do que a bupivacaína (BARDSLEY et al.,

1998, HUANG et al., 1998, MORRISON et al., 2000, MAGALHÃES et al., 2004).

Faz-se necessária a utilização de uma quantidade muito maior de ropivacaína do que de bupivacaína para que se dêem reações tóxicas tanto no sistema cardiovascular como no sistema nervoso central. De maneira que a dose de ropivacaína capaz de causar efeitos cardiotoxicos é maior do que para se provocar reações no sistema nervoso central. Tal fato apresenta relevância, pois a toxicidade cardiovascular é precedida por sinais de toxicidade no sistema nervoso central, tanto em humanos quanto em animais (FELDMAN, 1989; RUTTEN et al., 1989; REIZ et al., 1989; SANTOS, 1991; NANCARROW et al., 1989).

GROBAN et al. (2000), em objeção aos resultados mencionados, não observaram diferenças entre a bupivacaína e a ropivacaína quanto à incidência de extra-sístoles com estimulação elétrica programadas em cães. Porém, encontrou diferença estatisticamente considerável entre as doses tóxicas de lidocaína (32 µg/ml) e de bupivacaína (8 µg/ml).

Observou-se, em testes realizados em ovelhas prenhas, que as aplicações de bupivacaína e ropivacaína não afetaram as pressões sanguíneas materna, venosa central e intra-amniótica, bem como o equilíbrio ácido-básico e o fluxo uterino. De igual maneira não foram observadas diferenças significantes entre as drogas com relação às concentrações no soro materno e fetal e concentrações teciduais no feto e taxas de concentração tecido/osso. Todavia, detectou-se uma intensa diminuição da frequência cardíaca dos animais quando do uso da bupivacaína (SANTOS et al. 1999). Em outro estudo, SANTOS, 2000, observou ainda que a dose necessária para provocar convulsões em ovelhas prenhas era significativamente menor para a bupivacaína do que para a ropivacaína ou levobupivacaína.

A toxicidade da ropivacaína também foi avaliada comparativamente à bupivacaína e lidocaína, em cães, tendo cada grupo de animais recebido, por infusão contínua, um dos anestésicos, na dose de 2 mg/kg/min (bupivacaína e ropivacaína) e 8 mg/kg/min (lidocaína), até ocorrerem convulsões. As doses convulsivantes foram de  $4,31 \pm 0,36$  para a bupivacaína,  $4,88 \pm 0,47$  para a ropivacaína e  $20,8 \pm 4,0$  para a lidocaína. Após 24 horas de recuperação, para determinar a margem de segurança, os animais receberam 2 vezes a dose convulsiva. Para o grupo da lidocaína, 33,2% dos animais morreram, para a bupivacaína 83% e para a ropivacaína 16,66 % dos animais morreram. Os resultados deste estudo

mostraram que em doses similares a ropivacaína e bupivacaína induziram convulsões em cães. Entretanto, quando doses equivalentes e concentração plasmática são consideradas, fica evidenciado que a bupivacaína causa mais mortes do que a lidocaína e a ropivacaína (FELDMAN, 1989).

Da mesma forma, CUIGNET et al., (2000), observaram menor toxicidade da ropivacaína em relação à bupivacaína, administradas em doses equivalentes e equípotentes em ratos, através de eletrocardiografia e eletroencefalografia.

Em voluntários sadios, SCOTT et al. (1989) observaram maior tolerância aos efeitos tóxicos sobre o sistema nervoso central com uso de ropivacaína. Neste estudo realizado, dos 12 voluntários, 7 suportaram a dose máxima de ropivacaína enquanto apenas 1 voluntário suportou a dose máxima de bupivacaína.

Ainda em humanos, foi observado que tanto a bupivacaína quanto a ropivacaína aumentam o intervalo no eletrocardiograma, contudo esse aumento é estatisticamente menor com o uso da ropivacaína, indicando que essa apresenta menor ação arritmogênica do que a bupivacaína (KNUDSEN, 1997).

Da mesma forma, outros estudos comprovaram a menor toxicidade da ropivacaína em anestesia peridural (CASATI et al. 2001), cirurgias plásticas de mama (FAYMAN et al., 2003), cirurgias oculares em idosos (MAGALHÃES et al., 2004) e na anestesia durante o parto (CONOVAS et al. (2004).

## **2.3 FARMACOLOGIA E POTÊNCIA DA BUPIVACAÍNA E DA ROPIVACAÍNA**

A bupivacaína (cloridrato de 1-butil-2', 6'-pipecoloxilidida); apresenta pka de 8,1, pH em torno de 3,0 a 4,5, quando associada a vasoconstritor, meia-vida entre 2,7h a 3,5h. A dose máxima recomendada é de 1,3 mg/kg de peso corporal no paciente adulto, não devendo ultrapassar o máximo de 90 mg (MALAMED, 2001; ARTHUR, 1987; LEE et al., 1989; DENSON & MAZOIT, 1991).

A bupivacaína é quatro vezes mais potente e tóxica em relação à mepivacaína,

lidocaína e a prilocaína (PRICCO 1977, LASKIN 1977, MOORE et al., 1983, CHAPMAN 1988). De acordo com YAGIELA et al. (2000), a bupivacaína é tão lipossolúvel que o fármaco é absorvido em grande parte pelos tecidos das mucosas, deixando pouca droga livre para difundir-se no osso.

A ropivacaína (S-(-)-1-propil-2', 6'-pipecoloxilidida) é uma estrutura intermediária entre a bupivacaína e a mepivacaína, sendo um enantiômetro levógiro (S) puro, o qual é menos tóxico e de maior duração de ação quando comparado com o enantiômero dextrógiro (R). Apresenta pKa de 8,1 e pH em torno de 4,5 quando associado o vasoconstritor. Em geral apresenta uma elevada ligação às proteínas plasmáticas (90-95%) e sua meia-vida plasmática é de 1,8h a 4,3h (FAZIO et al. 1997).

Em baixas concentrações (0,5%) a ropivacaína produz apenas bloqueio sensitivo, enquanto que concentrações maiores (0,75% e 1%) são eficazes em promover também bloqueio motor (JEFFREY *et al.*, 1990; ZARIC, 1991).

Especificamente com relação a bloqueio sensitivo, DYHRE et al. (1997) não observaram diferenças ao comparar doses equimolares de bupivacaína, levobupivacaína e ropivacaína para bloqueio do nervo infraorbital em ratos.

De acordo com CEDERHOLM et al. (1994), a ropivacaína é menos lipossolúvel do que a bupivacaína e por esse motivo deveria apresentar uma menor duração de ação. Contudo, quando comparadas soluções de ropivacaína e bupivacaína com aplicação intradérmica, a ropivacaína mostrou-se superior para analgesia e duração de ação. Em suas conclusões, os autores relatam que tal fato ocorreu em virtude de que, para aplicações intradérmicas a quantidade de tecido adiposo é inferior quando comparada a outras aplicações.

Outros estudos mostram não haver diferenças na duração de ação entre a ropivacaína e a bupivacaína para o bloqueio do plexo braquial e bloqueio peridural (HICKEY et al., 1990; BROCKWAY, 1991).

Existe uma vantagem na utilização da ropivacaína quando comparada a bupivacaína - nas concentrações de 0,5% e 0,75% - pois aquela apresentou uma menor capacidade de provocar vasodilatação, o que pode influenciar na duração de ação. Entretanto, quando

utilizada a concentração de 1%, esta vantagem não foi observada, sugerindo, portanto, que nesta concentração a ropivacaína produza vasodilatação (CEDERHOLM et al., 1994).

A duração de ação da ropivacaína, para anestesia intradérmica, foi significativamente superior com a adição de 5µg/ml de epinefrina (1:200.000), quando comparada a ropivacaína sem vaso ou comparada a bupivacaína com epinefrina na mesma concentração (CEDERHOLM et al. 1994).

Todavia, nos estudos realizados por HICKEY et al. (1990), não foram observadas diferenças estatisticamente consideráveis na duração de ação da ropivacaína com epinefrina e sem epinefrina para o bloqueio do plexo braquial. Ainda segundo estes autores, a adição de epinefrina não altera as propriedades farmacocinéticas da ropivacaína quando usada para bloqueio do plexo braquial.

SINARDI et al. (2004), comparando ropivacaína 0,75% e bupivacaína 0,5% para o bloqueio do nervo ciático demonstraram não haver diferenças no tempo de duração da anestesia entre as duas soluções, porém os pacientes do grupo da ropivacaína apresentaram uma menor sensibilidade dolorosa no pós-operatório.

Num estudo comparativo entre a lidocaína, bupivacaína e ropivacaína, todas numa concentração de 0,5%, para bloqueio do nervo inguinal, os autores não observaram diferença entre a ropivacaína e a bupivacaína, mas quando comparadas à lidocaína houve diferença importante no tempo total de anestesia (TSUCHIYA et al., 2004). Esta maior duração de ação da ropivacaína em relação à lidocaína também foi observada por OLMEZ et al. (2004). em cirurgias de catarata.

## **2.4 BUPIVACAÍNA E ROPIVACAÍNA NA ODONTOLOGIA**

Na odontologia os anestésicos de longa duração de ação, bupivacaína e etidocaína, normalmente são utilizados em baixas doses: 18 a 36 mg por sessão de atendimento, ou seja, 2 a 4 tubetes. Apesar de esta dose ser bastante inferior à dose tóxica, que para a bupivacaína é de 1,3 mg/kg, o risco de injeção intravascular acidental existe, mesmo após a

obtenção de aspiração negativa, o que torna imperioso o estudo destas soluções em anestesia odontológica (VOLPATO, 2001).

FELDMAN & NORDENRAM (1966), os pioneiros na introdução do uso da bupivacaína na odontologia, observaram tempo mais longo de anestesia em tecidos moles após a extração de terceiros molares inferiores inclusos com o uso de bupivacaína a 0,5% comparado ao uso de mepivacaína 2%, ambas associadas à epinefrina 1:100.000, em volume de 3,6 ou 5,4 ml. Os tempos de anestesia em tecidos moles, foram em média de 319 min. para a bupivacaína e 188 para a mepivacaína.

Por sua vez, MONZEN (1967), em estudo clínico usando a bupivacaína 0,5% sem vasoconstritor para vários procedimentos cirúrgicos na maxila e mandíbula, obteve tempos de latência de 1,77 min. e duração da anestesia de 345,4 min., em média.

Comparando três soluções anestésicas locais, em estudo duplo cego, para exodontia de terceiros molares mandibulares inclusos, HELLDÉN et al. (1974), obtiveram tempo de anestesia de tecidos moles (média) de 285, 185 e 152 minutos, respectivamente para as soluções de bupivacaína 0,25% com epinefrina 1:200.000, lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 e mepivacaína 3%. Não foram encontradas diferenças no consumo de analgésicos entre os três grupos.

NESPECA (1976), utilizando solução de bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000, em técnicas infiltrativas e tronculares para vários procedimentos cirúrgicos, observou tempo de latência médio de  $4,48 \pm 0,28$  min e média de duração da anestesia em tecidos moles de  $493,3 \pm 17,43$  min.

Utilizando a mesma solução em bloqueio do nervo alveolar inferior para extração de terceiros molares, PRICCO (1977), obteve média de tempo de latência (considerando anestesia profunda) de  $6,24 \pm 1,69$  min e de retorno ao normal (duração da anestesia em tecidos moles) de  $531,16 \pm 111,27$  minutos (com valores mínimo e máximo de respectivamente, 280 e 748 minutos).

Similar ao estudo de PRICCO (1977), LASKIN et al. (1977), avaliaram a bupivacaína em 8 pacientes que foram submetidos ao mesmo tipo de intervenção cirúrgica e relataram tempo de latência da anestesia bastante curto ( $1,13 \pm 0,83$  min). Este tempo de latência foi medido considerando ausência de sensação no lábio inferior, embora as

intervenções só começassem após 3 minutos da anestesia. O tempo total de anestesia de  $570 \pm 134$  minutos, medido como retorno da sensação normal no lábio inferior.

TRIEGER & GILLEN (1979) avaliando a efetividade de várias soluções anestésicas para extração de terceiros molares inferiores inclusos e semi-inclusos, obtiveram tempos de latência cirúrgica e duração da anestesia em tecidos moles (média), respectivamente, de 8,1 e 420 min. para a bupivacaína a 0,5% com epinefrina 1:200.000 e de 6,5 e 174 min. para a mepivacaína 3%. Semelhantes ao resultado encontrado por NESPECA (1976), o consumo de analgésicos neste estudo foi consideravelmente menor no grupo de pacientes que recebeu bupivacaína.

CHAPNICK et al. (1980) comparando a bupivacaína 0,5% sem vasoconstritor e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, para extração de terceiros molares inclusos, observaram tempo médio de latência e anestesia de tecidos moles, respectivamente, de 8,5 e 330 minutos para a primeira solução e 4,5 e 72 min. para a última.

MOORE & DUNSKY (1983), comparando soluções de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 e bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000, para tratamento endodôntico na maxila e mandíbula, em estudo duplo-cego, obtiveram na mandíbula tempo médio de latência e anestesia de tecidos moles, respectivamente, de 1,9 e 447 min. para a solução de bupivacaína, e 2,8 e 219 min. para a lidocaína. Foi relatado ainda maior grau de desconforto no grupo de pacientes que receberam a solução de lidocaína. Os mesmos autores, em 1984, em experimento clínico semelhante ao anterior, porém comparando a bupivacaína 0,5% e etidocaína 1%, ambas associadas à epinefrina 1:200.000, observaram tempo de latência médio, respectivamente na mandíbula e maxila, de 2,6 e 2,3 min. para a bupivacaína e 2,2 e 1,5 min. para a etidocaína. A duração média da anestesia em tecidos moles, respectivamente na mandíbula e maxila, foi de 497 e 514 min. para a bupivacaína e 641 e 547 min. para a etidocaína.

Em estudo cruzado, com extração de terceiros molares inferiores inclusos, CHAPMAN & MAC LEOD (1985) relataram tempo de anestesia em tecidos moles (média) de 516 min. para solução de bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000 e 198 min. para lidocaína com epinefrina 1:80.000. Da mesma forma que NESPECA (1976) e TRIEGER & GILLEN (1979), foi relatado consumo muito menor de analgésicos pelos pacientes que

receberam solução de bupivacaína.

A duração da anestesia em tecidos moles e consumo de analgésicos com uso de bupivacaína foram também avaliados em cirurgia periodontal. LINDEN et al. (1986) realizaram estudo cruzado, duplo-cego, na maxila e mandíbula para comparar o desempenho das soluções de bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, tendo relatado tempo médio de anestesia de tecidos moles de 354 e 234 minutos, respectivamente, para cada solução. A exemplo da maioria dos estudos anteriores, o consumo de analgésicos também foi significativamente menor com o uso da solução de bupivacaína.

Em estudo clínico duplo-cego, com extração de terceiros molares inferiores inclusos, DANIELSSON et al. (1986) compararam soluções de bupivacaína 0,75%, etidocaína 1,5%, ambas com epinefrina 1:200.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000. Para cada solução obtiveram duração média de anestesia em tecidos moles, respectivamente de 510, 516 e 222 min. No grupo da bupivacaína houve maior número de relatos de ausência de dor pós-operatória, bem como menor consumo de analgésico. Foi observado ainda, neste estudo, tempo de latência inferior a 2 minutos em mais de 80% dos casos para todas as soluções.

Estudando o mesmo tipo de procedimento cirúrgico, SOUZA & CHAMI (1986) relataram tempo médio de anestesia em tecidos moles de 9 e 6 horas, respectivamente para as soluções de bupivacaína 0,5% sem epinefrina e com 1:200.000, não tendo sido relatado o uso de analgésicos no pós-operatório de nenhum dos pacientes.

Em estudo cruzado e duplo-cego, envolvendo a exodontia de terceiros molares mandibulares inclusos, CHAPMAN (1988) também observou maior tempo de anestesia de tecidos moles com a solução de bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000 (510 min.) comparado à solução de lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 (216 min.). O consumo de analgésicos no período pós-operatório também foi maior no grupo de pacientes tratados com esta última solução.

Em pesquisa símile à anterior, STOLF FILHO & RANALI (1990), obtiveram tempos de latência e duração da anestesia em tecidos moles (médias), respectivamente de 8,42 e 169,7 min para a solução de lidocaína 2% com norepinefrina 1:50.000 e de 12,6 e

448,9 min para a bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000. Assim como nos experimentos já relatados, o consumo de analgésicos também foi menor no grupo que recebeu bupivacaína como anestésico local.

Os experimentos realizados em pacientes, como os retro citados, são importantes por avaliarem o desempenho das soluções anestésicas locais dentro de uma situação clínica real, contudo, como a maioria destes experimentos envolve exodontia ou endodontia, à exceção daquele no qual foi avaliada uma situação de procedimento periodontal, normalmente não é realizada a avaliação do tempo de anestesia pulpar. Neste sentido, a aplicação de estímulos elétricos, utilizada para avaliação da sensibilidade pulpar, tem se constituído em método eficaz para a avaliação da anestesia pulpar promovida por agentes anestésicos locais (DREVEN et al. 1987; LEMMER & WIEMERS, 1989).

Assim, ABERG et al. (1977), com uso de estímulo elétrico para avaliação da anestesia pulpar em 18 voluntários, obtiveram tempos de anestesia pulpar e anestesia de tecidos moles (média), respectivamente de 10 e 375 min. para bupivacaína 0,5% e 16,8 e 123 min. para mepivacaína 3%, após injeção de 1 ml destes anestésicos em infiltração vestibular na região de incisivo lateral superior.

DANIELSSON et al. (1985), usando protocolo experimental semelhante ao de ABERG et al. (1977) em 20 voluntários, obtiveram tempos de anestesia pulpar e anestesia de tecidos moles (média), respectivamente de 24,2 e 384 minutos para a bupivacaína 0,75% com epinefrina 1:200.000, 18,0 e 318 minutos para a etidocaína 1,5% com epinefrina 1:200.000 e 36,4 e 192 minutos para a lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000. Neste estudo foi observado ainda tempo de latência expressivamente menor para a solução de lidocaína, comparado ao da bupivacaína.

Já TEPLITSKY et al. (1987), em estudo cruzado e duplo-cego em 22 voluntários, avaliaram a duração da anestesia pulpar e em tecidos moles, de soluções de bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, após infiltração na maxila e bloqueio mandibular com 1,8 ml das soluções. Na maxila obtiveram tempos de anestesia pulpar (médias) de 66,0 e 62,2 min., respectivamente, para as soluções de bupivacaína e lidocaína. Na mandíbula os tempos de anestesia pulpar e anestesia em tecidos moles foram respectivamente de 389,2 e 466,7 minutos para a bupivacaína e de 184,1 e

219,1 minutos para a lidocaína. Estes dados referem-se aos voluntários nos quais foram obtidos sucesso de anestesia com as duas soluções, ou seja, 9 para anestesia na maxila e 10 na mandíbula, embora todos os 22 voluntários tenham recebido 2 infiltrações na maxila e 2 bloqueios mandibulares.

KENNEDY et al. (2001) avaliando a eficácia da ropivacaína para a anestesia infiltrativa na região anterior da maxila, concluem seu estudo afirmando que a ropivacaína e a bupivacaína, na concentração de 0,5% e associadas à epinefrina 1:200.000 são equivalentes nas ações farmacológicas, porém a ropivacaína sem vasoconstritor promove anestesia pulpar de menor duração. Desta forma, a ropivacaína, segundo os autores, poderia substituir a bupivacaína na prática odontológica, em função de seu menor potencial de toxicidade sistêmica.

MEECHAN (2002), comparando duas concentrações de ropivacaína (0,75% e 1%) com lidocaína acrescida de epinefrina 1:80.000 para anestesia intraligamentar em molares, conclui em seu estudo que a lidocaína foi mais eficaz do que as duas concentrações de ropivacaína em obter anestesia pulpar e de tecidos moles, não havendo diferenças significantes entre as duas concentrações de ropivacaína.

ERNBERG et al. (2002) realizaram um trabalho duplo cego e cruzado para determinar concentrações e volumes de ropivacaína necessários para obter anestesia em bloqueio do alveolar inferior. As concentrações avaliadas foram: 2,0; 5,0 e 7,5 mg/ml. Em seus resultados, obteve-se tempo de latência dos tecidos moles abaixo de 3 minutos, tempo de latência pulpar em média 8 minutos após a injeção, tempo de duração da anestesia dos tecidos moles em média entre 5 a 9 horas e tempo de anestesia pulpar entre 3 a 6 horas. Os pesquisadores concluíram que todas as concentrações foram eficazes em produzir anestesia dos tecidos moles, porém para o bloqueio do alveolar inferior o sucesso é dose dependente, sendo que somente a concentração 7,5 mg/ml foi eficaz. Esta pesquisa mostrou que a ropivacaína pode ser utilizada como anestésico local em procedimentos odontológicos de longa duração, favorecendo inclusive a redução da dor pós-operatória.

AXELSSON et al. (2004), utilizando volume de 1 a 2 ml, avaliou a eficácia da ropivacaína a 7,5 mg/ml em produzir anestesia infiltrativa e de bloqueio do nervo alveolar inferior em 41 voluntários. Os resultados mostraram que o tempo de latência da anestesia

pulpar foi de 2,1 a 1,6 minutos para a infiltrativa em maxila e de 2,9 a 4,5 minutos para o bloqueio do alveolar inferior e a duração de ação foi de 0,4 a 1,3 horas para a anestesia infiltrativa e de 3,7 a 4,3 para o bloqueio do nervo alveolar inferior. A duração de ação da anestesia dos tecidos moles para a maxila foi de 3,7 a 5,1 horas e de 7,5 a 8,4 horas para o lábio inferior. Em suas conclusões o autor sugere que a ropivacaína apresenta um curto período de latência e uma longa duração de ação tanto para anestesia infiltrativa como para bloqueio sendo, portanto, uma alternativa para anestésias de longa duração.

## **2.5 USO DE ESTÍMULO PARA MEDIÇÃO DA EFICÁCIA ANESTÉSICA**

O uso de estímulo elétrico para o estudo da anestesia pulpar baseia-se em trabalhos que correlacionam a ausência de dor durante procedimentos operatórios e pulpectomias à ausência de respostas (sensibilidade) à intensidade máxima de corrente elétrica gerada por um aparelho denominado *pulp tester* (DREVEN et al. 1987).

O “Pulp Tester Elétrico” é composto de uma unidade controle, que produz a corrente elétrica e um eletrodo que transmite a corrente para o dente. Ao se posicionar o eletrodo sobre o terço médio da coroa dental na face vestibular, com o voluntário segurando o fio terra, a corrente liberada vence a resistência do esmalte e da dentina, estimulando as fibras sensoriais mielinizadas de condução rápida da junção dentina – polpa (CERTOSIMO & ARCHER, 1996), produzindo uma sensação descrita como formigamento, pulsação, vibração ou dor (COOLEY et al. 1984).

Segundo KITAMURA et al. (1983) o estímulo elétrico é fácil de quantificar e padronizar e pode ser aplicado repetidas vezes, permitindo uma medida mais precisa da latência, duração e término da anestesia (LEMMER & WIEMERS, 1989), sem causar danos histológicos à polpa dental (MC DANIEL et al. 1973).

A intensidade da corrente necessária para provocar um estímulo varia para cada indivíduo, assim como a percepção da dor, por isso, o estímulo é aumentado gradativamente até a percepção do mesmo pelo voluntário. O aparelho apresenta uma escala que vai de 0 a 80, iniciando-se o teste pelo 0 e aumentando-o gradativamente. A menor corrente capaz de causar estímulo representa o limiar basal de estimulação elétrica (COOLEY *et al.*, 1984) e a falta de reatividade ao estímulo máximo produzido pelo aparelho é considerada como anestesia completa (MC LEAN, 1993).

Os estímulos elétricos pulpares devem ser feitos com intervalos de, no mínimo, dois minutos, para se evitar a acomodação das fibras nervosas que ocorre após a aplicação de estímulos repetidos sobre o mesmo elemento dental (BENDER *et al.* 1989; DAL SANTO *et al.* 1992).

Não se deve usar o PTE em pacientes que fazem uso de marcapasso (DE DEUS, 1992) ou bandas ortodônticas (CHAMBERS, 1982). Também segundo esse último autor, um dente pode não responder ao teste elétrico logo após o trauma, podendo voltar a realizá-lo somente após alguns meses.

De acordo com GROSSMAN (1981), o limiar de estímulo diminui nos estados de estresse, ansiedade e medo. Contudo, em pacientes que fazem uso de tranquilizantes e analgésicos pode haver um aumento do limiar de excitabilidade pulpar (BOLDEN *et al.* 1975).

Segundo DREVEN *et al.* (1987), a ausência de resposta à intensidade máxima gerada pelo *pulp tester* pode ser correlacionada com anestesia clínica do dente, quando este é normal e assintomático, ainda que apresentando restaurações, cárie ou fratura dental, na ausência de patologias periapicais e periodontais e de sensibilidade à percussão e palpação.

Desta forma, o estímulo elétrico pode ser considerado um método seguro e eficaz para avaliação dos parâmetros da anestesia.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia anestésica (latência e duração da anestesia pulpar e em tecidos moles) da ropivacaína 0,5% comparada à bupivacaína 0,5%, ambas associadas à epinefrina 1:200.000, no bloqueio do nervo alveolar inferior, para cirurgias de terceiros molares inferiores inclusos. Bem como avaliou a sensibilidade dolorosa relativa ao ato anestésico. Além de verificar se a ropivacaína pode ser um substituto da bupivacaína em procedimentos odontológicos.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

A realização desta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UNIVALI sob o cadastro 153/2002 (ANEXO 1), e desenvolvida no Laboratório de Pesquisas Clínicas da Área de Anestesiologia e Terapêutica da Faculdade de Odontologia de Itajaí, que apresenta a infra-estrutura necessária para a execução do estudo.

### **4.1 SELEÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS**

Foram selecionados 30 voluntários, 15 homens e 15 mulheres, com idade entre 20 e 35 anos, saudáveis, com experiência prévia de anestesia local e sem histórico de complicações anteriores, apresentando caninos, segundos pré-molares e segundos molares inferiores livres de cáries ou restaurações extensas, sem doença periodontal ou tratamento endodôntico e sem histórico de dor ou trauma, pois segundo DREVEN et al. (1987), os elementos dentais em condição saudável, desenvolvem padrões normais de resposta ao estímulo elétrico (“pulp tester”).

Os voluntários deveriam apresentar ainda, indicação de remoção dos terceiros molares inclusos mandibulares bilaterais, em níveis de inclusão e posição anatomicamente similares, sendo utilizada as classificações de Pell & Gregori e Winter para a padronização, o que foi constatado por exame radiográfico panorâmico (PETERSON et al. 1996; GRAZIANI, 1995). A classificação de inclusão dos terceiros molares de cada voluntário está representado no ANEXO 5.

Esses voluntários foram selecionados entre professores e alunos dos cursos de graduação e pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Itajaí que, após receberem, do responsável, toda a informação relativa à pesquisa (objetivos, riscos, contribuição esperada e metodologia empregada) pelo responsável da pesquisa, se dispuseram a participar da mesma, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 2), segundo a

resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde, sabendo que poderiam deixar de participar da pesquisa a qualquer momento. Os alunos participantes não tiveram relação de dependência com o professor responsável por esse estudo, a fim de evitar constrangimento dos mesmos em participar do experimento.

Previamente ao experimento, os voluntários foram submetidos à anamnese criteriosa, respondendo a um questionário sobre suas condições de saúde e medicamentos utilizados, e a exame clínico completo, que envolveu exame bucal, avaliações da temperatura, pressão arterial e frequências cardíaca e respiratória.

Com o objetivo de padronizar a amostra, foram admitidos na pesquisa apenas voluntários classificados como levemente ansiosos. Para a determinação do grau de ansiedade, os possíveis voluntários responderam, previamente ao estudo, ao questionário da Escala de Ansiedade CORAH et al. (1978). Esta escala consta de cinco questões objetivas, onde cada alternativa respondida tem um valor específico que é somado ao final do questionário. A pontuação obtida determina o grau de ansiedade. O questionário aplicado encontra-se no ANEXO 3.

#### **4.2 MATERIAL UTILIZADO**

1. Marcaína® - bupivacaína 0,5 % com epinefrina 1:200.000 (Astra Zeneca do Brasil Ltda.)

Apresentação: frasco ampola de 20 ml

Lote: F 606 A      Data de fabricação: 04/2003      Validade: 04/2005

2. Naropin® - ropivacaína 1 % (Astra Zeneca do Brasil Ltda.)

Apresentação: ampola de 10 ml

Lote: DI 979      Data de fabricação: 09/2002      Validade: 09/2005

3. Drenalin® - epinefrina 1mg/ml – ampola de 1 ml (Ariston do Brasil Ltda)

Lote: 040219      Validade: 06/2006

4. Pomada anestésica Xilocaina® - lidocaína 5% (Astra Zeneca do Brasil Ltda)

Lote: 040219      Validade: 06/2006

5. Agulhas descartáveis 25 x 7 (BD)

Lote: 3178719      Data de fabricação: 07/2003      Validade: 07/2008

6. Agulhas descartáveis 27G 1<sup>1/4</sup> de polegada (B D)

Lote: 305136      Data de fabricação: 04/2000      Validade: 04/2005

7. Seringas tipo Luer Lock de 3ml (BD)

Lote: 2791      Data de fabricação: 07/2001      Validade: 07/2006

8. “Pulp tester” elétrico (Vitality Scanner- modelo 2006, Analytic Technology, Redmond, WA, EUA).

9. Instrumental para remoção dos terceiros molares mandibulares inclusos.

#### **4.2.1 PREPARO DAS SOLUÇÕES**

Em virtude de a apresentação ser na forma de frasco ampola e haver diferença de concentração e composição entre as soluções, houve a necessidade da manipulação do Naropin<sup>®</sup>. Para tanto foram acrescidos 9,9 ml de água esterilizada e 0,1 ml de epinefrina ao Naropin, atingindo com isso, a concentração de 0,5% do sal anestésico (ropivacaína) e de 1:200.000 para o vasoconstritor, ficando desta forma em apresentação similar a da Marcaína<sup>®</sup>, o que possibilitou a redução de viés durante o desenvolvimento da pesquisa.

A solução anestésica foi diluída em frascos estéreis de 20 ml e acondicionada em seringa descartável esterilizada tipo Luer Lock de 3 ml. Todo o procedimento foi realizado em Câmara de Fluxo Laminar para evitar contaminação.

Para cada frasco ampola de 10 ml de Naropin, foram preparados 20 ml de solução, contudo, utilizaram-se apenas 7,2 ml, ou o equivalente ao necessário para a realização de

dois procedimentos cirúrgicos (número de cirurgias realizadas por manhã). As soluções foram sempre preparadas no período imediatamente anterior ao procedimento cirúrgico, ficando dessa forma o menor tempo possível armazenada na seringa. Esta conduta foi adotada, em virtude de não haver o acréscimo de conservantes e por isso a impossibilidade de armazenamento do anestésico.

O pH das soluções foi medido previamente (pHmetro Orion – modelo 290A), sendo de 4,0 e 4,1, respectivamente para a bupivacaína e ropivacaína, esta última após a diluição. As anestésias foram feitas com o uso de agulhas descartáveis 27G 1<sup>1/4</sup> polegada para injeção da solução anestésica.

#### **4.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

Durante a pesquisa os voluntários não fizeram uso de medicamentos, com exceção de contraceptivos orais usados por algumas voluntárias e dos medicamentos indicados para controle da ansiedade e da dor. A terapêutica medicamentosa pré-operatória para redução de estresse e dor consistiu na administração de 5 mg de diazepam e 4 mg de dexametasona (ANDRADE et al. 1998), tomados 1 hora antes do início de cada procedimento cirúrgico, no próprio local de realização da pesquisa. As medicações foram fornecidas aos voluntários.

Cada voluntário foi submetido a dois procedimentos cirúrgicos para remoção dos terceiros molares inferiores inclusos, sempre no período da manhã (para evitar interferências circadianas no limiar de resposta dolorosa) e executados por um mesmo cirurgião – pesquisador aplicador (LEMMER & WIEMERS, 1989).

A técnica cirúrgica realizada seguiu o protocolo descrito por GREGORI et al. (1988), sendo realizados incisão linear sobre a região retro molar com alívio na mesial do segundo molar inferior, divulsão mucoperiosteal, osteotomia e odontosecção nos casos necessários (sempre com copiosa irrigação com soro fisiológico para minimizar a agressão

ao patrimônio biológico), remoção do elemento dental, toaleta do alvéolo e por último, procedimento de síntese.

O intervalo entre os atos cirúrgicos com as respectivas anestésias foi de no mínimo duas semanas para voluntários do sexo masculino; para as mulheres foi escolhida a primeira fase do ciclo menstrual (do primeiro ao quinto dia do ciclo) com intervalo de 28 dias para cada procedimento, no intuito de se evitar possíveis interferências sobre a percepção da dor.

O estudo foi caracterizado como cruzado e “duplo cego”, sendo que os voluntários e o pesquisador-aplicador não tinham conhecimento de qual anestésico estava sendo aplicado. A seqüência das soluções foi aleatória para cada voluntário e somente o pesquisador-avaliador teve conhecimento das soluções e códigos.

A técnica anestésica para bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual empregada foi a preconizada por ARRUDA, RANALI E ANDRADE (1986), a qual recomenda a movimentação do dedo indicador de baixo para cima pela linha oblíqua externa, até perceber que o centro da unha alcançou o ponto mais profundo da chanfradura coronóide (aproximadamente 10 mm da face oclusal dos segundos molares inferiores). Tendo o centro da unha como referência de altura, o ponto de punção foi realizado cerca de 2 a 3 mm em direção à mucosa vestibular, a partir da prega pterigomandibular, com o bisel da agulha voltado para a face interna do ramo da mandíbula. Para o bloqueio do nervo bucal foi utilizada a técnica descrita por MALAMED (2001), fazendo-se a punção no sulco vestibular na direção da face distal do segundo molar inferior. Para descartar possíveis inervações suplementares para os terceiros molares, o que poderia causar insucesso do procedimento anestésico, realizou-se anestesia terminal infiltrativa em vestibulo.

Todas as anestésias foram realizadas com injeção lenta (tempo mínimo de 1 min. para a injeção de cada mililitro da solução) e somente após a obtenção de aspiração negativa.

O volume anestésico para ambas as soluções foi sempre o mesmo, ou seja, 3,6 ml (correspondente a dois tubetes anestésicos) sendo 1,8 ml utilizados para bloqueio do nervo alveolar inferior e lingual, 0,9 ml para bloqueio do nervo bucal e 0,9 ml para anestesia terminal infiltrativa e hemostasia. Para melhor padronização, o volume total de solução

anestésica foi dividido em 3 seringas com 1,8 ml, 0,9 ml e outra com 0,9 ml respectivamente.

Previamente ao início de cada uma das sessões os voluntários foram submetidos à avaliação da temperatura, pressão arterial e frequências cardíaca e respiratória, os quais deviam estar dentro de parâmetros normais para que os mesmos pudessem ser submetidos ao experimento.

Antes da administração do anestésico, os caninos inferiores, segundos pré-molares inferiores e segundos molares inferiores foram testados quanto ao seu grau de reatividade aos estímulos elétricos produzidos pelo "Pulp Tester" (Vitality Scanner - modelo 2006, Analytic Technology). Cada elemento dental foi testado 6 vezes, com intervalo de 2 min entre as medições, para que fosse determinado o limiar basal de cada dente pela média dos resultados. Após a execução da anestesia o teste foi aplicado de 2 em 2 min até a ausência de sensação com a aplicação do estímulo máximo do "Pulp Tester" (80). A partir da ausência de resposta, o teste foi aplicado a cada 20 min até o completo retorno ao nível de sensibilidade basal, observado antes da aplicação do anestésico local. O voluntário foi orientado a anotar em ficha própria o horário de retorno da sensibilidade nos tecidos moles, caracterizado pelo retorno da sensibilidade do lábio inferior no lado correspondente.

Como medicação de controle da dor pós-operatória, foram fornecidos 12 comprimidos de 750 mg paracetamol, com a prescrição de tomada de 1 comprimido a cada 6 horas, somente no caso do voluntário apresentar dor ou desconforto. Os voluntários receberam ainda orientação quanto aos cuidados pós-operatórios, devendo retornar em 7 dias para remoção da sutura. Caso houvesse qualquer complicação nesse período os mesmos deveriam retornar a qualquer momento.

O aparelho "Pulp Tester" foi regulado em 4 de sua escala de 0 a 9 permitindo um tempo de aproximadamente 15 segundos para que se fosse alcançada a leitura máxima (80) no visor do aparelho, tornando possível uma medição mais precisa do grau de reatividade de cada dente.

A realização do teste elétrico seguiu as seguintes etapas:

- aplicação de solução acidulada de fluoreto de sódio 1,23%, na forma de gel ao eletrodo, funcionando como uma substância condutora;

- posicionamento do eletrodo no terço médio dos referidos elementos dentais avaliados;
- fechamento do circuito com o voluntário segurando a porção metálica do “Pulp Tester”;
- anotação do valor da escala na qual o indivíduo apresentou resposta nos dentes testados, ou anotação de ausência de resposta à intensidade máxima (80) proporcionada pelo “Pulp Tester”, quando da anestesia completa dos dentes.
- o voluntário foi instruído a levantar a mão quando tivesse a percepção do estímulo, que poderia ocorrer como pulsação, formigamento, vibração ou até mesmo um início de sensação dolorosa.

#### **4.4 PARÂMETROS AVALIADOS**

##### **4.4.1 TEMPO DE LATÊNCIA PARA ANESTESIA DOS TECIDOS MOLES**

A latência para anestesia dos tecidos moles correspondeu ao período de tempo entre o final da injeção da solução anestésica e o momento em que o voluntário relatou dormência ou formigamento da metade do lábio inferior correspondente (o voluntário foi questionado sobre esta dormência nos mesmos tempos em que foi avaliada a anestesia pulpar com o “Pulp Tester”).

##### **4.4.2 TEMPO DE LATÊNCIA DA ANESTESIA PULPAR**

A latência para anestesia pulpar correspondeu ao período de tempo entre o final da injeção da solução anestésica e a observação de ausência de resposta à intensidade máxima proporcionada pelo “Pulp Tester”. Como a fibra nervosa, após um estímulo apresenta um período refratário, o teste elétrico não pôde ser feito de forma ininterrupta, tendo sido escolhidos então os tempos de 2 em 2 minutos, segundo VOLPATO (2001).

#### **4.4.3 DURAÇÃO DA ANESTESIA PARA OS TECIDOS MOLES**

A duração da anestesia dos tecidos moles correspondeu ao período desde a latência para anestesia dos tecidos moles até que o voluntário relatasse a volta da sensibilidade da metade do lábio inferior. Esta informação foi anotada em ficha própria pelo voluntário e no dia seguinte entregue ao pesquisador-avaliador. Os voluntários foram instruídos a pressionar com os dedos a metade direita do lábio inferior a cada 20 minutos para tal verificação.

#### **4.4.4 DURAÇÃO DA ANESTESIA PULPAR**

Período de tempo compreendido entre o início da anestesia (ausência de resposta ao estímulo máximo do "pulp tester") e o tempo imediatamente anterior ao de obtenção de duas respostas consecutivas, ou seja, intervalo de tempo no qual o dente não apresentou resposta ao estímulo máximo.

#### **4.4.5 SENSIBILIDADE DOLOROSA DURANTE A ANESTESIA**

Ao final das sessões cada voluntário foi questionado sobre a dor sentida durante a anestesia. Para a quantificação da dor foi utilizada a Escala Analógica Visual (EAV).

A EAV (FIG. 1) consiste de uma linha com 10 cm, sobre a qual cada voluntário foi orientado a marcar, com um traço vertical, sua sensibilidade dolorosa, sabendo que o 0 significa *nenhuma dor* e 10, *a pior dor possível*. Em seguida foi medida, com auxílio de uma régua, a distância entre o ponto 0 e a demarcação feita pelo voluntário, definindo a intensidade da dor expressa em valor numérico.

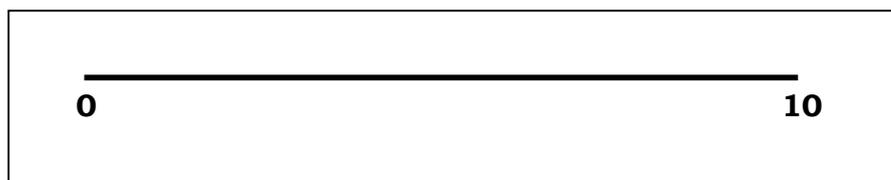


Figura 1: EAV  
Fonte: Joyce et al. (1975)

#### **4.5 FORMA E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste ANOVA para verificação da distribuição da amostra, e por apresentarem distribuição normal, foram submetidos ao teste *t* pareado.

## 5 RESULTADOS

O número total de voluntários atendidos durante o experimento foi de 52, entretanto somente 30 foram incluídos para cálculo e comparação da latência e duração da anestesia pulpar e em tecidos moles, por terem cumprido todas as exigências de padronização. Dos 22 excluídos, 9 ingeriram outro tipo de medicação que não as prescritas pelo pesquisador, 2 mudaram de cidade no decorrer da pesquisa e 11 necessitaram de complementação anestésica para a extrusão do dente.

Considerando todas as 82 anestésias realizadas com as soluções utilizadas (portanto também os voluntários que realizaram apenas uma fase por motivos diversos), em 100% dos casos foi conseguida anestesia de tecidos moles e dos dentes testados pela avaliação com o estímulo elétrico (ausência de resposta ao estímulo máximo liberado pelo aparelho). Em 13,4% dos casos, entretanto, houve a necessidade de complementação da anestesia.

Com relação ao sucesso da anestesia promovido por cada uma das soluções, para a bupivacaína de 27 anestésias, 22 (81%) resultaram em sucesso e para a ropivacaína de 25 anestésias 19 (76%) resultaram em sucesso.

Para os voluntários nos quais foram necessárias complementações anestésicas para anestesia pulpar, 5 foram do grupo da bupivacaína e 6 voluntários do grupo da ropivacaína, com necessidade de aproximadamente 1,8 ml para terminar o procedimento.

Em todas as aplicações, com ambas as soluções, obteve-se sucesso na anestesia dos tecidos moles.

Os valores de latência e duração da anestesia do lábio, latência e duração da anestesia pulpar (canino, pré-molar e molar) e sensibilidade dolorosa da aplicação (EAV) estão apresentados no ANEXO 4.

A análise dos resultados referentes ao tempo de latência da anestesia em tecidos moles revelou uma instalação mais rápida da anestesia com o uso da solução de ropivacaína do que com a bupivacaína ( $p = 0,016$ ). Para estas soluções o tempo de latência em tecidos moles (média  $\pm$  desvio padrão) foi respectivamente de  $2,55 \pm 2,15$  min e  $1,47 \pm 0,93$  min para a bupivacaína e ropivacaína. O Gráfico 1 ilustra estes resultados. O coeficiente de

variação dos resultados do tempo de latência da anestesia em tecidos moles foi, respectivamente, de 84,3 % e 63,3 % para a bupivacaína e ropivacaína.

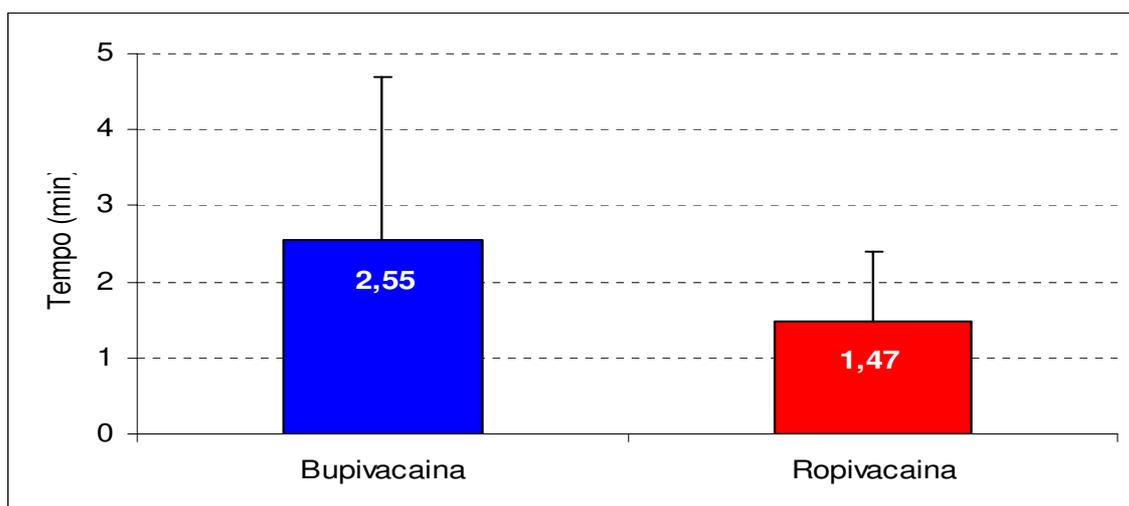


Gráfico 1 – Médias do Tempo de Latência da Anestesia dos Tecidos Moles em minutos para as soluções de bupivacaína e ropivacaína.

Com relação à duração da anestesia em tecidos moles não foram observadas diferenças entre as soluções ( $p = 0,975$ ), tendo as soluções apresentado tempo de anestesia (média  $\pm$  desvio padrão) de  $444,77 \pm 85,26$  min e  $444,10 \pm 79,82$  min, respectivamente para a bupivacaína e ropivacaína. Estes resultados são ilustrados no Gráfico 2. O coeficiente de variação dos resultados de tempo de latência da anestesia em tecidos moles foi, respectivamente, de 19,2 % e 18 % para a bupivacaína e ropivacaína.

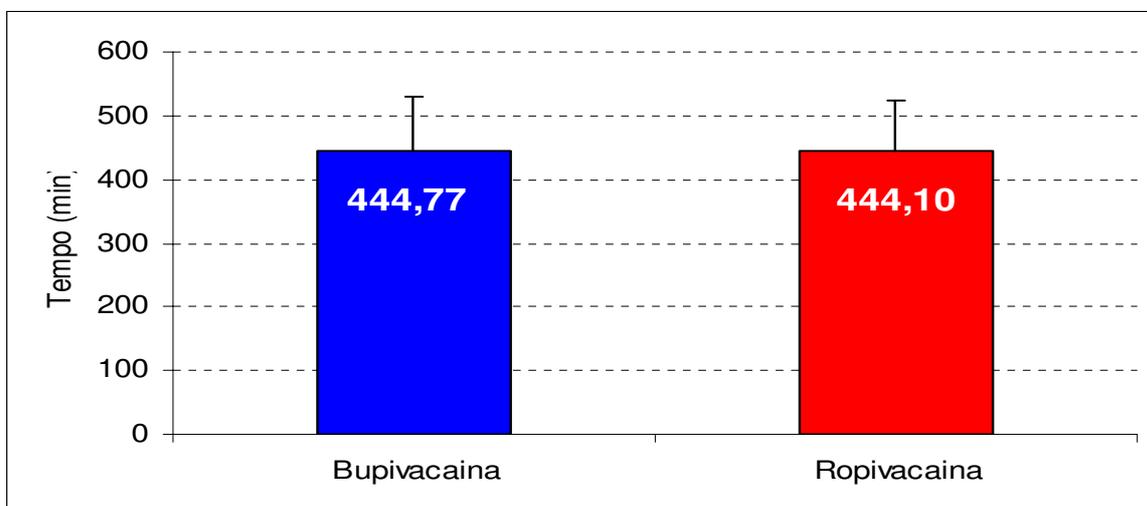


Gráfico 2 – Médias da duração da Anestesia dos Tecidos Moles em minutos para as soluções de bupivacaína e ropivacaína.

Para a latência pulpar, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as soluções para todos os dentes avaliados, canino ( $p = 0,705$ ), segundo pré-molar ( $p = 0,542$ ) e segundo molar ( $p=0,286$ ). Os resultados do tempo de latência para cada um dos dentes, com os respectivos coeficientes de variação, podem ser vistos na Quadro 1 e no Gráfico 3.

Da mesma forma que para a latência pulpar, também não foram encontradas diferenças entre as soluções com relação à duração da anestesia pulpar para os dentes testados, canino ( $p = 0,796$ ), segundo pré-molar ( $p = 0,148$ ) e segundo molar ( $p = 0,075$ ). Os resultados da duração da anestesia pulpar para cada um dos dentes, com os respectivos coeficientes de variação, podem ser vistos no Quadro 1 e no Gráfico 4.

**Quadro 1** – Média e desvio padrão, em minutos, e coeficiente de variação (%) dos resultados de tempo de latência e duração da anestesia pulpar, dos dentes canino, segundo pré-molar e segundo molar, inferiores, após bloqueio do nervo alveolar inferior com soluções de bupivacaína e ropivacaína, a 0,5% associadas a epinefrina 1:200.000.

PARÂMETRO AVALIADO	DENTES	SOLUÇÕES	
		Bupivacaína	Ropivacaína
LATÊNCIA	Canino	10,83 ± 5,10 min (47,09 %)	11,27 ± 3,59 min (31,85 %)
	Pré-molar	9,43 ± 3,90 min (41,35 %)	10,00 ± 3,21 min (32,10 %)
	Molar	6,30 ± 3,41 (54,12 %)	5,40 ± 3,04 min (56,29 %)
DURAÇÃO DA ANESTESIA	Canino	119,33 ± 76,20 min (63,85 %)	114,33 ± 73,04 min (63,88 %)
	Pré-molar	170,00 ± 77,68 min (45,69 %)	142,00 ± 69,94 min (49,25 %)
	Molar	284,67 ± 93,02 min (32,67 %)	240,67 ± 94,61 min (39,31 %)

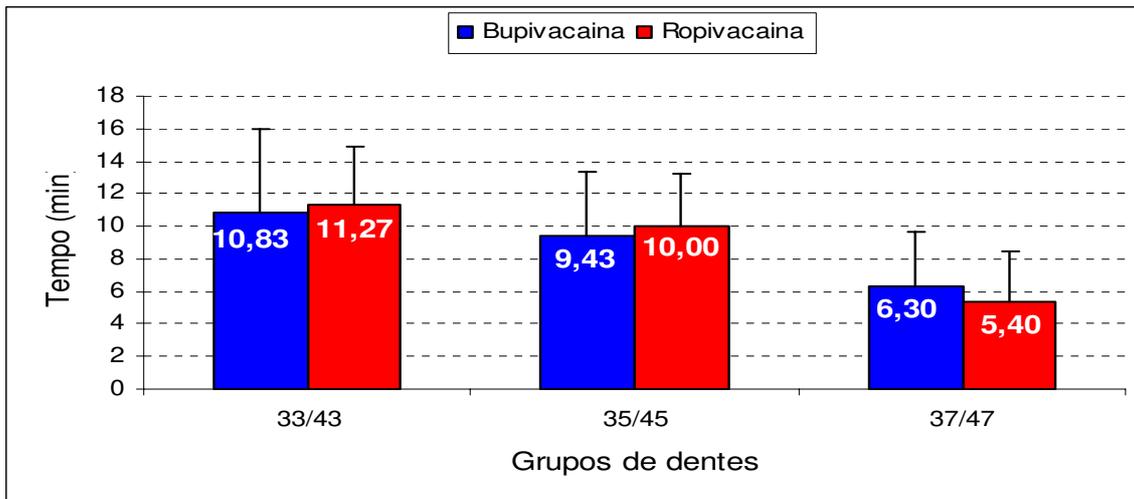


Gráfico 3 – Médias do Tempo de Latência da Anestesia Pulpar em minutos para as soluções de bupivacaína e ropivacaína nos grupos de dentes avaliados (Canino, Pré-molar e Molar).

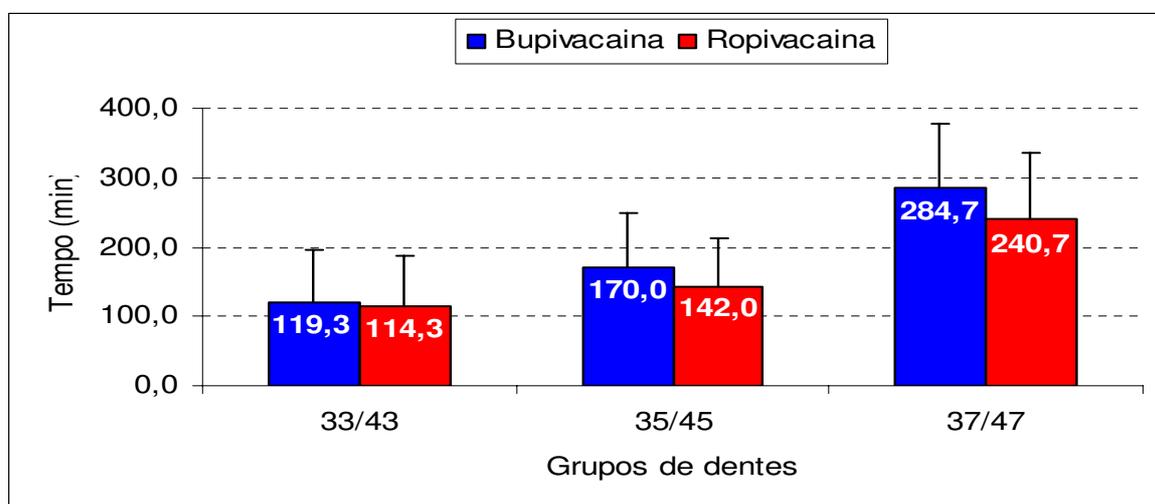


Gráfico 4 – Médias da Duração da Anestesia Pulpar em minutos para as soluções de bupivacaína e ropivacaína nos grupos de dentes avaliados (Canino, Pré-molar e Molar).

A sensibilidade dolorosa aliciada pela injeção não foi diferente entre as soluções testadas ( $p = 0,286$ ). A média, o desvio padrão e o coeficiente de variabilidade dos resultados de sensibilidade dolorosa estão no Quadro 2. O Gráficos 5 ilustra os resultados de sensibilidade dolorosa.

**Quadro 2** – Média, desvio padrão e coeficiente de variação dos resultados de sensibilidade dolorosa medida pela Escala Analógica Visual (em centímetros).

ANESTÉSICO		Sensibilidade Dolorosa
Bupivacaína	Média $\pm$ desvio padrão	3,32 $\pm$ 2,04 cm
	Coeficiente de variação (%)	61,4 %
Ropivacaína	Média $\pm$ desvio padrão	2,73 $\pm$ 1,87 cm
	Coeficiente de variação (%)	68,5 %

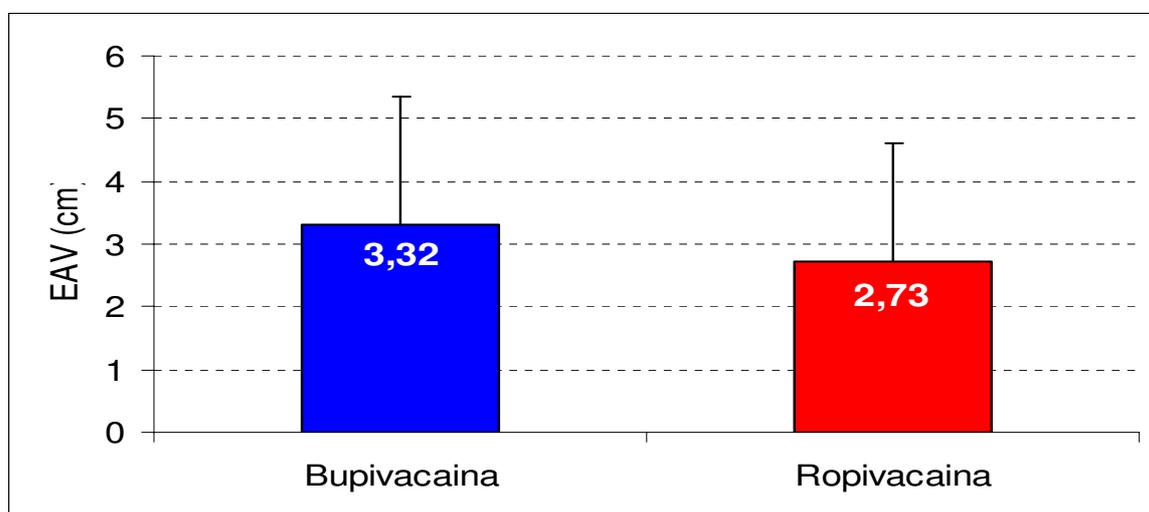


Gráfico 5 – Análise da sensibilidade dolorosa produzida pelas soluções de bupivacaína e ropivacaína após a injeção, medido através da EAV em centímetros.

## 6 DISCUSSÃO

Com a evolução da civilização a preocupação com a saúde do semelhante transcendeu o processo de solidariedade para tornar-se uma profissão. Porém, mesmo sob a ótica do aspecto profissional, os cuidados com a dor do paciente acabam sempre extrapolando o caráter puramente científico e ocupando nossos sentimentos de apreço à pessoa humana.

Para a Odontologia, onde lidamos sobre estruturas ricamente inervadas, a necessidade de fármacos que minimizem ou eliminem o fenômeno da dor durante o tratamento é uma preocupação desde os seus primórdios.

Os agentes anestésicos locais têm esta função, de tornar o procedimento odontológico capaz de ser executado com a maior comodidade possível. E é por este motivo que nesta pesquisa foi comparado o comportamento da bupivacaína com o da ropivacaína em cirurgias de terceiro molares inferiores, a fim de apresentar mais uma opção para tratamentos que exijam anestesia de longa duração. Segundo a literatura específica a ropivacaína é considerada - para uso médico - como sendo de longa duração, e de toxicidade inferior a bupivacaína (BARDSLEY et al., 1998, HUANG et al., 1998, MORRISON et al., 2000, MAGALHÃES et al., 2004).

Como descrito na revisão de literatura, autores como FELDMAN et al., 1989; RUTTEN et al., 1989; SANTOS, 1991; REIZ, 1989; NANCARROW et al., 1989 e GROBAN et al., 2001 afirmam que se faz necessária a utilização de uma quantidade muito maior de ropivacaína do que de bupivacaína para que se dêem reações tóxicas, tanto no sistema cardiovascular como no sistema nervoso central. É sabido que para procedimentos odontológicos a quantidade de solução anestésica é muito pequena e que o risco de toxicidade é reduzido. Porém a possibilidade de injeção intravascular existe, e assim, quanto menor a toxicidade do anestésico, maior a segurança durante os procedimentos odontológicos que envolvem anestesia.

A partir destas constatações e no intuito de ordenar os aspectos avaliados neste trabalho, foi abordada a eficácia dos procedimentos anestésicos. De 82 anestésias

realizadas, obteve-se 100% de sucesso, tanto para os tecidos moles (semelhante ao relatado na literatura por HINKLEY et al., 1991; MC LEAN et al., 1993), quanto para anestesia pulpar (verificado através do estímulo elétrico).

Entretanto no momento da extrusão do terceiro molar, em 13,4% dos casos houve a necessidade de complementação anestésica, feita através de injeção intraligamentar. Este fato nos leva à discussão sobre o grau de precisão do estímulo elétrico para a medição da anestesia pulpar (DREVEN et al. 1987 e MC LEAN, 1993), pois apesar da falta de reatividade dos dentes testados - caninos, segundo pré-molares e segundo molares inferiores - ao estímulo máximo produzido pelo aparelho, pôde-se verificar a presença de dor na região do terceiro molar destes voluntários. Além disso, ainda pudemos comprovar que mesmo com 100% de sucesso na anestesia dos tecidos moles, esse não é parâmetro confiável para garantir um silêncio operatório.

É importante salientar também, que muitos trabalhos na literatura que utilizaram o Pulp Tester Elétrico para avaliar a eficácia da anestesia, os voluntários não foram submetidos a nenhum procedimento odontológico (VOLPATO, 2001; TÓFOLI, 2001; TEPLITSKY, 1987), estando livres, portanto, do estresse cirúrgico que, de acordo com GROSSMAN (1981), diminui o limiar de estímulo, o que pode ter acontecido durante o experimento, mesmo com os voluntários tendo recebido medicação ansiolítica pré-operatória e estando classificados como levemente ansiosos através da escala de ansiedade. De fato, foi observado que estes voluntários apresentaram-se bastante ansiosos durante o procedimento.

Nos voluntários que completaram todo o estudo, os resultados da latência dos tecidos moles mostram que o tempo obtido com a bupivacaína ( $2,55 \pm 2,15$  min.) se assemelha ao de DUNSKY & MOORE, 1984, ( $2,6 \pm 2,4$  min.) e é estatisticamente superior ao tempo da ropivacaína ( $1,47 \pm 0,93$  min.), o qual é compatível ao encontrado por ERNBERG et al., 2002 (abaixo de 3 minutos, em média). Apesar dos tempos de latência para ambas as soluções não serem longos, a ropivacaína se mostrou mais rápida na obtenção da anestesia dos tecidos moles, favorecendo com isso o início do procedimento cirúrgico.

O coeficiente de variação encontrado nesta pesquisa para a latência dos tecidos

moles foi de 63,3% e 84,3% para a ropivacaína e bupivacaína, respectivamente, ou seja, bem distintos, o que também foi observado no trabalho de DUNSKY & MOORE (1984) com outros anestésicos (59% e 92,3%). A literatura aponta ainda resultados que apresentam variação de 51,8% a 100% (STOLF FILHO & RANALI, 1990; CHILTON, 1971).

Da mesma forma que para a latência, o tempo de duração da anestesia em tecidos moles, de  $444,77 \pm 85,26$  min. e  $444,10 \pm 79,82$  min., respectivamente para a bupivacaína e ropivacaína, está em conformidade ao encontrado na literatura (NESPECA, 1976; TRIEGER & GILLEN, 1979; STOLF FILHO & RANALI, 1990; TEPLITSKY, 1987 e AXELSSON, 2004).

Muito embora esse seja um dado sujeito a grande variação em virtude da cooperação do paciente, a duração da anestesia de tecidos moles neste experimento apresentou os menores coeficientes de variação (19,2% e 18% para a bupivacaína e ropivacaína). Dado também observado por VOLPATO (2001).

A latência pulpar de cada dente também mostrou comportamento semelhante com ambas as soluções, ou seja, tempos de forma crescente do molar para o pré-molar e canino, o que também foi visto em outros trabalhos (HINKLEY et al., 1991 e MAC LEAN et al., 1993), para vários anestésicos. Especificamente com relação aos molares, as médias de  $6,30 \pm 3,41$  e  $5,40 \pm 3,04$  min. para a bupivacaína e ropivacaína, respectivamente, coincidem com os achados de PRICCO (1977)  $6,24 \pm 1,69$  min.; TRIEGER & GILLEN (1979) 8,1 min., para a bupivacaína e ERNBERG et al., (2002) 6 min.; AXELSSON et al. (2004) 4,5 min., para a ropivacaína.

A duração da anestesia pulpar teve um comportamento contrário ao da latência, ou seja, de forma decrescente do molar para o pré-molar e canino, com valores de  $284,67 \pm 93,02$  e  $240,67 \pm 94,61$  min. em média no molar para a bupivacaína e ropivacaína, respectivamente, demonstrando que ambas podem ser consideradas de longa duração e, como descrito anteriormente, sem diferença entre as mesmas. Os achados da literatura apresentam resultados diversos: VOLPATO (2001) e TEPLITISKY et al., (1987) obtiveram tempos superiores para a bupivacaína (423,71 e 389,2 min. respectivamente), enquanto ERNBERG et al., (2002) e AXELSSON et al. (2004) encontraram resultados similares (270 e 240 min. respectivamente) para a ropivacaína.

Conforme o relatado por MALAMED et al. (2001), para o bloqueio do alveolar inferior, os feixes nervosos mais superficiais estão expostos a uma maior concentração de anestésico local, sendo geralmente bloqueados logo após a injeção. Já os feixes centrais do nervo, responsáveis pela inervação de incisivos e caninos, entram em contato com uma menor concentração do anestésico, devido a maior distância e ao maior número de barreiras que a solução deve atravessar. Este fato pode explicar a ocorrência de tempos crescentes a partir do molar em direção aos dentes anteriores para a latência pulpar e tempos decrescentes para a duração da anestesia pulpar (Quadro 1).

Assim, um tempo muito longo de latência associada a uma curta duração pulpar nos dentes anteriores poderá prejudicar procedimentos que envolvam toda uma hemiarcada, ou apenas na região anterior como por exemplo: no canino, onde sugerimos a associação de técnicas anestésicas complementares.

Para a área médica, a literatura também não relata diferenças entre as soluções para a duração da anestesia, seja para técnicas infiltrativas ou de bloqueio (HICKEY et al., 1990; DYHRE et al., 1997; BROCKWAY et al., 1991; SINARDI et al., 2004; TSUCHIYA et al., 2004).

Tanto a latência quanto a duração da anestesia pulpar apresentaram coeficientes de variação elevados, conforme ilustrado no Quadro 1. Porém, estes mostram-se semelhantes aos encontrados na literatura, com resultados variando entre 19,2% a 71,4% em técnica de bloqueio do alveolar inferior (TEPLITSKY et al., 1987).

Outro parâmetro investigado neste trabalho foi a sensibilidade dolorosa proporcionada pela injeção das soluções, pois, segundo relatos pessoais de profissionais, há queixas de pacientes em relação a dor sentida durante o procedimento anestésico, quando utilizada a bupivacaína. Entretanto, neste estudo não foram observadas diferenças entre as soluções e o que foi descrito pelos voluntários era apenas uma sensação diferente (pressão) daquela que haviam sentido em outras ocasiões em que foram submetidos à anestesia local. Não se pode esquecer que os voluntários eram alunos ou professores de odontologia e com experiência prévia de anestesia local. Pode-se então sugerir que tal fato ocorreu em virtude das anestésias terem sido realizadas com seringa descartável tipo Luer Lock, que apesar de ser mais leve do que a seringa carpule, não apresenta a empunhadura correta para uso intra-

oral.

A dor durante a aplicação da anestesia pode estar relacionada também a soluções com pH muito ácido, o que não foi o verificado neste trabalho, pois os valores foram de 4,0 para a bupivacaína e 4,1 para a ropivacaína, portanto dentro do intervalo relatado na bula (entre 3,5 e 5,5).

Novamente observa-se o alto índice do coeficiente de variação para as duas soluções, 61,4% e 68,5% na sensibilidade dolorosa para a bupivacaína e ropivacaína, respectivamente. Provavelmente este resultado esteja associado a comportamentos distintos entre os voluntários na percepção de dor.

Diante dos resultados obtidos nesse trabalho, pôde-se constatar eficácia anestésica semelhante para as soluções testadas. Em função de a ropivacaína apresentar menor toxicidade, como já apontado na literatura (SCOTT et al, 1989; KNUDSEN, 1997; CASATI et al, 2001; FAYMAN et al; 2003; MAGALHÃES et al., 2004; CONOVAS et al., 2004), nos procedimentos que envolvem tempo prolongado de execução e/ou possibilidade de dor pós-operatória, este deve ser o anestésico de escolha.

Neste sentido, seria um ganho para a Odontologia se a indústria pudesse passar a fornecer a solução de ropivacaína na forma de tubetes.

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada e dos resultados obtidos através do bloqueio do alveolar inferior, lingual e bucal com soluções de bupivacaína e ropivacaína, na concentração de 0,5% com epinefrina 1:200.000 para a remoção dos terceiros molares inclusos, pode-se concluir que ambas as soluções apresentaram eficácia anestésica semelhante, com menor tempo de latência para os tecidos moles com o uso da ropivacaína.

A sensibilidade dolorosa proporcionada pelo ato anestésico foi semelhante para ambas as soluções.

Assim, a ropivacaína pode ser um substituto confiável para a bupivacaína como anestésico local de longa duração, em procedimentos cirúrgicos odontológicos, e com vantagem, em função da menor toxicidade relatada para a mesma na literatura.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aberg G, Dhuner KG, Sydnes G, Studies on the duration of local anaesthesia structure/activity relationships in a series of homologous local anaesthetics. *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)*. 1977; 41(5): 432-43.

Albright GA. Cardiac arrest following regional anesthesia with etidocaine or bupivacaine. *Anesthesiology*. 1979; 51(4): 285-7.

Andrade, ED. *Terapêutica Medicamentosa em Odontologia*. São Paulo: Artes Médicas [Divisão Odontológica]; 1998.

Arthur, GR. Pharmacokinetics of local anaesthetics. *Hanb Exp Pharmacol*. 1987; 81: 165-86.

Arruda, JV, Ranali J, Andrade ED. Anestesia dos nervos alveolar inferior e lingual: Variação de técnica. *Rev Odont Mod*. 1986; 13(1): 34-9.

Axelsson S, Isacson G. The efficacy of ropivacaine as a dental local anaesthetic. *Swed Dent J*. 2004; 28(2): 85-91.

Bardsley H, Gristwood R, Baker, H. et al.. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac-bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *Br J clin Pharmacol*. 1998; 46(3): 245-9.

Bay-Nielsen M, Klarskov B, Bech, K. et al.. Levobupivacaine vs bupivacaine as infiltration anaesthesia in inguinal herniorrhaphy. *Br J anaesth*. 1999; 82(2): 280-2.

Bender IB, Landau MA, Fonseca, S. et al.. The optimum placement-site of the electrode in electric pulp testing of the 12 anterior teeth. *J Am Dent Assoc*. 1989; 118: 305-10.

Bennet RC. Monheim **Anestesia local e controle da dor na prática dentária**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1989.

Bolden TE. et al.. Effect of prolonged use of analgesics on pulpal response: A preliminary investigation. *J. Dent. Res.* 1975; 54: 198-200. [Special Issue B]

Brasil. Leis, decretos, etc. Resolução n.1/88, de 13/6/1988. Aprova as normas de pesquisa em saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 14 de Junho de 1988. p.10713-8.

Brockway MS, Bannister J. Comparison of extradural ropivacaine an bupivacaine. *Br J Anaesth*; 1991; 66:31-7.

- Cartwright PD, FYHR P. The manufacture and storage of local anesthetics. *Reg Anesth*, 1988; 13(1):1-12.
- Casati A, Santorsola R, Cerchierini E, Moizo, E. Ropivacaine. *Minerva Anesthesiol*. 2001 Sep; 67(9 suppl 1): 15-9
- Cassedy JP, Phero J.C, Grau W.H. Epinephrine: Systemic effects and varying concentrations in local anesthesia. *Anesth Prog*. 1986; 33(6):289-97.
- Cederholm I., Anskär M, Bengtsson M. Sensory, motor and sympathetic block during epidural analgesia with 0,5% and 0,75% ropivacaine with and without epinephrine. *Reg Anesth*. 1994; 19:18-33.
- Certosimo AJ, Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. *Oper Dent*. 1996; 21(1):25-30.
- Chambers IG. The role and methods of pulp testing in oral diagnosis: a review. *Int Endod J*. 1982; 15(1):1-15
- Chapman PJ. Review: bupivacaine – a long-acting local anaesthetic. *Aust Dent J*. 1988; 32(4):288-91.
- Chapman PJ, Macleod AWG. A clinical study of bupivacaine for mandibular anesthesia in oral surgery. *Anesth Prog*. 1985; 32(2):69-72.
- Chapnick P, Baker G, Munroe CO. Bupivacaine anaesthesia in oralsurgery. *J Can Dent Assoc*. 1980; 46(7):441-43.
- Conovas ML, Barros NC, Gallardo E, Gonzalez GD. Clinical effects and pharmacokinetics of ropivacaine and bupivacaine for epidural analgesia during labor. *Rev Esp. Anesthesiol Reanim*. 2004. Mar;51(3):128-32
- Cooley RL, stilley L, Lubow RM. Evaluation of a digital pulp tester. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984; 58(4): 437-42.
- Corah NL, Gale EN, Illig SJ. Assessment of a dental anxiety scale. *J Am Dent Assoc*. 1978. nov; 97(5): 816-19.
- Cuignet O, Dony P, Gautier P, De Kock M. Comparative toxicity of ropivacaine and bupivacaine at equipotent dose in rats. *European Journal of Anaesthesiology*. 2000; 17 (suppl 19): 113.
- Dal Santo FB, Throckmorton GS, Ellis III E. Reproducibility of data from a hand-held digital pulp tester used on teeth and oral soft tissue. *Oral Surg*. 1992; 73(1): 103-8, 1992.

Danielsson K, Evers H, Nordenram A. Long-acting local anesthetics in oral surgery: an experimental evaluation of bupivacaine and etidocaine for oral infiltration anesthesia. *Anesth Prog*, 1985. Mar./Apr.; 32(2): 65-8.

Danielsson K. et al.. Long-acting local anesthetics in oral surgery: a clinical evaluation of bupivacaine and etidocaine for mandibular nerve block. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1986. Apr.; 15(2): 119-26.

Dao TT, Le Resche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain*. 2000; 14(3):169-95.

De Deus QD. **Endodontia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Médica e científica; 1992.

Denson DD, Mazoit JX. Physiology, pharmacology, and toxicity of local anesthetics: adult and pediatric considerations. In: RAJ, P. P. (Ed.) *Clinical practice of regional anesthesia*. New York: Churchill Livingstone; 1991.

Dreven LJ et al.. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. *J Endod, Baltimoe*. 1987. May; 13(5): 233-8.

Dunsky JL, Moore PA. Long acting local anesthetics: a comparison of bupivacaine and elidocaine in endodontics. *J Endod*, 1984. Sept; 10(9):457-60.

Dyhre H, Lang M, Wallin R. et al.. The duration of action of bupivacaine, levobupivacaine, ropivacaine and pethidine in peripheral nerve block in the rat. *Acta anaesth Scand*, 1997. Nov; 41(10): 1346-52.

Eggleston ST, Lush LW. Understanding allergic reactions to local anesthetics. *Ann Pharmacother*, 1996. July/Aug; 30(7): 851-7.

Ernberg M, Kopp, S. Ropivacaine for dental anesthesia: a dose-finding study. *Oral Maxillofac Surg*. 2002 Sep;60(9):1004-10.

Fayman M, Beeton A, Potgieter E, Becker PJ. Comparative analysis of bupivacaine and ropivacaine for infiltration analgesia for bilateral breast surgery. *Aesthetic Plast Surg*. 2003 Jun 19.

Fazio Di C, Jaw W. Ropicavaine. *British Library Cataloguing*. Oxford. UK 1997.

Feldman AG, Nordenram A. Marcaine in oral surgery – a clinical comparative study with Carbocaine. *Sven Tandlak Tidsskr*. 1966; 59(12): 745-51.

Feldman AG, Arthur RG, Covino BG. Comparative systemic toxicity of convulsant and supraconvulsant doses of intravenous ropivacaine, bupivacaine and lidocaine in the conscious dog. *Anesth Analg*. 1989; 69: 794-801.

Ferreira FMC. **Importância da estereoisomeria na atividade bloqueadora neuronal: estudo experimental com anestésicos locais em nervo ciático de rato.** São Paulo, 1999. 68p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Filligim RB, Ness TJ. Sex - related hormonal influences on pain and analgesic responses. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2000; 24:485-501.

Foster RH, Markham A. Levobupivacaine - a review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs*. 2000. Mar; 59(3):552-79.

Graziani M. **Cirurgia Bucomaxilofacial.** 8<sup>a</sup> ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro; 1995.

Gregori C. **Cirurgia Odontológica para o Clínico Geral.** São Paulo: Sarvier; 1988.

Groban L. et al.. Ventricular arrhythmias with or without programmed electrical stimulation after incremental overdose with lidocaine, bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine. *Anesth Analg*. 2000. Nov; 91(5):1103-11.

Grossman LI. *Endodontic practice*. 10.ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1981.

Hawkins JM, Moore PA. Local anesthesia: advances in agents and techniques. *Dent Clin North Am*. 2002. Oct; 46(4): 719-32, ix.

Heath ML. Deaths after intravenous regional anaesthesia. *Brit Med J*, 1082; 285:913-914.

Helldén L et al.. A controlled trial of a long-acting local anaesthetic (Marcaine<sup>®</sup>) in oral surgery for relief of post-operative pain. *Sven Tandlak Tidsskr*, 1974; 67(4): 223-8.

Hickey R, Blanchard J, Hoffman J. Plasma concentrations of ropivacaine given with or without epinephrine for brachial plexus block. *Can J Anaesth*. 1990; 37:878-82.

Hondrum SO, Seng GF. The storage stability of local anesthetic in the military. *USA IDR Information Bulletin*. 1992: 7(1); Fall.

Hotvedt R, Refsum H, Helgesen KG. Cardiac electrophysiologic and hemodynamic effects related to plasma levels of bupivacaine in the dog. *Anesth Analog*. 1985; 64(4):388-94.

Huang YF, Pryor ME, Mather LE et al.. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesthesia Analgesia*. 1998. Apr.; 86(4): 797-804.

Jeffrey AK, Philip OB. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of epidural ropivacaine in humans. *Anesth Analog*. 1990; 70:16-21.

Jensen MP, Karoly P. Braver, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*. 1986; 27(1): 117-26.

- Jong RH. Pharmacokinetics. *Local anesthetics*. Saint Louis: Mosby; 1994.
- Joyce CRB. et al.. Comparasion of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain. *Eur J Clin Pharmacol*. 1975. Aug; 8(6):415-20.
- Kanai Y, Katsuki H, Takasaki M. Comparisons of the anesthetic potency and intracellular concentrations of S(-) and R(+) bupivacaine and ropivacaine in crayfish giant axon in vitro. *Anesthesia & Analgesia*. 2000. Feb; 90(2): 415-20.
- Kennedy M. et al.. Anesthetic efficacy of ropivacaïne in maxillary anterior infiltration. *Oral Surg, Oral med, Oral pathol, Oral radiol and Oral endod*. 2001. April; 91(4): 98-9.
- Kitamura T. et al.. Electrical characteristics and clinical application of a new automatic pulp tester. *Quintessence Int*. 1983. Jan; 14(1):45-53.
- Knudsen K, Beckman, SM, Blomberg, S. Central nervous and cardiovascular effects of iv infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *Br. J Anaesth* 1997; 78:507-14.
- Kremer E, Hampton Atkinson J, Ignelzi RJ. Measurement of pain: patient preference does not confound pain measurement. *Pain*. 1981. Apr.; 10(2):241-8.
- Laskin JL, Wallace WR, Deleo B. Use of bupivacaïne hydrochloride in oral surgery: a clinical study. *J Oral Surg*. 1977. Jan; 35(1):25-9.
- Lee A, et al.. Disposition kinetics of ropivacaine in human. *Anesth Analg*. 1989; 69:736-738.
- Lemmer B, Wiemers R. Circadians changes in stimulus threshold and in the effect of a local anaesthetic drug in human teeth: studies with an electronic pulp tester. *Chronobiol Int*. 1989; 6(2):157-162.
- Linden ET, et al.. A comparison of postoperative pain experience following periodontal surgery using two local anesthetic agents. *J Periodontol*, 1986 oct; 17(10): 637-642.
- Lipp M, et al.. Exogenous and endogenous plasma levels of epinephrine during dental treatment under local anesthesia. *Reg Anesth*, 1993; 18:6-12.
- Long WB; Rosenblum S; Grady I.P. Successful resuscitation of bupivacaine-induced cardiac arrest using cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg*. 1989. Sep; 69(3): 403-6.
- Lyons G, Columb M, Wilson RC, et al.. Epidural pain relief in labour: potencies of levobupivacaine and racemic bupivacaine. *Br J anaesth*, 1998 Dec; 81(6): 899-901.
- Magalhães E, Goveia CS, Oliveira KB. racemic bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in regional anesthesia for ophthalmology – a comparative study. *Rev. Assoc.*

**Med. Bras.** 2004 Apr-Jun; 50(2): 195-8.

Malamed, SF. **Handbook of local anesthesia.** 4.ed. St. Louis: Mosby; 2001.

Malamed, SF, Gagnon S, Leblanc D. Efficacy of articaine: a new amide local anesthetic. **J Am Dent Assoc**, Chicago, 2000 May; 131(5):635-42.

Matthews B, Searle BN. Some observations on pulp testers. **Br. Dent. J.**, 1974; 137:307-12.

MC Daniel KF, Rowe NH, Charbeneau GT. Tissue response to an electric pulp tester. **J. Prosth. Dent.**, 1973; 29(1):84-7.

MC Lean, C. et al.. An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1:100.000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. **J Endod**, Baltimore, 1993 Mar.; 19(3):146-50.

Meechan, JG. A comparison of ropivacaine and lidocaína with epinephrine intraligamentary anesthesia. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod.** 2002 Apr;93(4):469-73

Moore PA, Dunsky JL. Bupivacaine anesthesia: a clinical trial for endodôntico therapy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, Sanit Louis, 1983 Feb.; 55(2):176-9.

Morrison SG, Domínguez JJ, Frascarolo P, et al.. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized swine. **Anesthesia & Analgesia**, 2000 Jun; 90(6):1308-14.

Monzen H. Marcaine in oral surgery. **Shikai Koho**, 1967; 21:1-8.

Munson ES, et al.. Etidocaine, bupivacaine and lidocaine seizure thresholds in monkeys. **Anesthesiology**, Philadelphia, 1975 Apr.; 42:471-8.

Nespeca JA. Clinical trials with bupivacaine in oral surgery. **Oral Surg**, 1976; 42(3): p.301-7.

Nancarrow C, Rutten AJ, Runciman WB. Myocardial and cerebral drug concentrations and the mechanisms of death after fatal intravenous doses of lidocaína, bupivacaine and ropivacaine in the sheep. **Anesth Analg** 1989; 69:276-83

Olmez G, Cakmak SS, Caca I, Unlu MK. Intraocular pressure and quality of blockade in peribulbar anesthesia using ropivacaine or lidocaína with adrenaline: a double-blind randomized study. **Tohoku J. Exp. Med** 2004 Nov;204(3):203-8.

Peterson, Ellis, Hupp, Tucker. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea**, Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S. A.; 1996.

Pricco DF. An evaluation of bupivacaine for regional nerve block in oral surgery. **J Oral Surg**, Chicago, 1977 Feb.; 35(2):126-29.

Raab WHM, Reithmayer K, Müller HF. A process for testing anesthetics. **Deutsche Zahnarztl Z.**, 1990; 45:629-32.

Raab JF, et al.. Interpreting vital sign profiles for maximizing patient safety during dental visits. **J Am Dent Assoc**, Chicago, 1998 Apr.; 129(4):461-9.

Ramacciato JC. **Avaliação da Estabilidade Química das Soluções Anestésicas Locais Comerciais e das Propriedades Físicas das Tubetes Sob Diferentes Condições de Armazenamento.** Piracicaba, 2003. Tese de Doutorado. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

Ranali, J. Terapêutica Medicamentosa. In: **OPNION Makers.** São Paulo: VM Comunicações, 2002. p. 60-75.

Rang HP, Dale MM, Ritter JM. **Farmacologia**, 4<sup>a</sup> ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001.

Ridenour S, Reader A, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of a combination of hyaluronidase and lidocaína with epinephrine in inferior alveolar nerve blocks. **Anesth Prog.** 2001;48(1):9-15.

Reiz S, Häggmark S, Johansson G, Nath S. Cardiotoxicity of ropivacaine – a new amide local anaesthetic agent. **Acta Anaesthesiol Scand.** 1989; 33:93-8.

Roberts DH, Sowray JH. **Analgesia Local em Odontologia.** 3.ed. São Paulo: Santos; 1995. 176p.

Rutten AJ, Nancarrow C, Mather LE. Hemodynamic and central nervous system effects of intravenous bolus doses of lidocaína, bupivacaine and ropivacaine in sheep. **Anesth Analg** 1989; 69: 291-9.

Santos AC, Arthur GR, Pederson H, Morishima HO. Systemic toxicity of ropivacaine during ovine pregnancy. **Anesthesiology** 1991; 75:137-9.

Santos AC, Karpel B, Noble, G. The placental transfer and fetal effects of levobupivacaine, racemic bupivacaine, and ropivacaine. **Anesthesiology**, Philadelphia, 1999 June; 90(6): 1698-703.

Santos AC. Systemic toxicity of levobupivacaine, bupivacaine and ropivacaine in nonpregnant and pregnant sheep. **Anesthesia and Analgesia** 2000; 90(2):297.

Scott, DB, Lee A, Fagan D, Bowler GMR. Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. **Anesth Analg** 1989; 69: 563-9.

Sinardi D, Marino A, Chillemi, S. Blocco del nervo sciatico com approccio lateral per la correz dell'alluce valgo. Confronto fra bupivacaina 0,5% e ropivacaina 0,75%. **Minerva Anesthesiol.** 2004 Sep;70(9):625-9.

Sisk, AL. Vasoconstrictors in local anesthesia for dentistry. **Anesth Prog**, Lawrence, 1993; 39(6):187-93.

Souza JA, CHAMI SA. Anestesia de longa duração sem vasoconstritor. **Revista gaúcha Odont**; 1986; 34(6): 449-51.

Stolf Filho N, Ranali, J. Avaliação comparativa da bupivacaína e lidocaína em anestesia de pacientes submetidos a cirurgias de terceiros molares inferiores inclusos. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo; 1990; 44(3):145-8.

Teplitzky PE, Hablichek CA, Kushneriuk, JS. A comparison of bupivacaine to lidocaine with respect to duration in the maxilla and mandible. **J Can Dent Assoc**, Toronto. 1987; June; 53(6):475-8.

Thomas RD, Behbehani MM, Coyle, DE, Denson DD. Cardiovascular toxicity of local anesthetics: an alternative hypothesis. **Anesth Analg.** 1986. May; 65(5): 444-50.

Tófoli GR, Ranali J, Soares PCO, Volpato MC, Ramacciato. Avaliação da Articaína Associada a duas Concentrações de Epinefrina. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v.15 suplemento, p.36, 2001.

Trieger N, Gillen GH. Bupivacaine anesthesia and post-operative analgesia in oral surgery. **Anesthesia Progress**, 1979; 26(1):20-3.

Tsuchiya N, Ichizawa M. Comparison or ropivacaine with bupivacaine and lidocaine for ilioinguinal block after ambulatory inguinal hernia repair in children. **Paediatr Anaesth.** 2004 Jun;14(6)468-70

Tucker GT. Plasma binding and deposition of local anesthetics. **Int Anesthesiol Clin**, Hagerstown, 1975; (13):33.

Volpato MC. *Avaliação da latência e duração da anestesia por bloqueio do nervo alveolar inferior com soluções de bupivacaína.* Piracicaba, 2001. Tese (Livre docência). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

Yagiela JA, Neidle EA, Dowd FJ. **Farmacologia e Terapêutica para Dentistas.** 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

Zaric D, Axelsson K, Nydahl PA, Philipson L. Sensory and motor blockade during epidural analgesia with 1,0%, 0,75% and 0,5% ropivacaine – a double-blind study. **Anesth Analg** 1991; 72: 509-15

## **ANEXOS**

**Anexo 1**  
**Certificado Comitê de Ética**



UNIVALI

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

*Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão*

**PARECER CONSUBSTANCIADO  
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVALI**

<b>Título do Projeto:</b> Avaliação comparativa da latência, duração e analgesia pós-operatória, após bloqueio do nervo alveolar inferior com bupivacaína e ropivacaína, em pacientes submetidos a cirurgias de 3º molares inferiores inclusos.
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. José Ranali
<b>Acadêmico:</b> Fabiano R. Palma
<b>Data do Parecer:</b> 08/05/02 <b>Cadastro:</b> 153/2002 <b>Data da Versão:</b> maio 2002
<b>Grupo e Área Temática:</b> II.3 Farmacologia - fase 1 (Nacional)

<b>Objetivos do Projeto</b> Comparar a latência e a duração da anestesia pulpar e pós-operatória, da bupivacaína e ropivacaína
---

<b>Sumário do Projeto</b> A eficácia da bupivacaína é demonstrada por muitos estudos, porém há relatos de sua toxicidade. Recentemente foi introduzida no país, a solução de ropivacaína, com menor toxicidade. Em odontologia, não existem relatos de comparação destes anestésicos.
--

<b>Itens Metodológicos e Éticos</b>	<b>Situação</b>
Título	Adequado
Autores	Adequado
Local de Origem na Instituição	Adequado
Projeto elaborado por patrocinador	Não
Aprovação no país de origem	Não necessita
Local de Realização	Própria instituição
Outras instituições envolvidas	Não
Condições para realização	Adequadas
<b>Comentários sobre os itens de Identificação</b>	
<b>Introdução</b>	Adequada



UNIVALI

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

*Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão*

**Comentários sobre a Introdução**

<b>Objetivos</b>	Adequados
<b>Comentários sobre os Objetivos</b>	

<b>Pacientes e Métodos</b>	<b>Situação</b>
Delineamento	Adequado
Tamanho da Amostra	Total 20 Local
Cálculo do tamanho da amostra	Adequado
Participantes pertencentes a grupos especiais	Não
Seleção eqüitativa dos indivíduos participantes	Adequada
Crítérios de inclusão e exclusão	Adequados
Relação risco-benefício	Adequada
Uso de placebo	Não utiliza
Período de suspensão de uso de drogas (wash out)	Não utiliza
Monitoramento da segurança e dados	Adequado
Avaliação dos dados	Adequada - quantitativa
Privacidade e confidencialidade	Adequada
Termo de Consentimento	Adequado
Adequação às Normas e Diretrizes	Sim
<b>Comentários sobre os itens de Pacientes e Métodos</b>	

<b>Cronograma</b>	<b>Comentário</b>
Data de início prevista	maio 02
Data de término prevista	jullho 03
<b>Orçamento</b>	Adequado
Fonte de financiamento externa	Não
<b>Comentários sobre o Cronograma e o Orçamento</b>	

<b>Referências Bibliográficas</b>	Adequadas
-----------------------------------	-----------



UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

*Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão*

**Comentários sobre as Referências Bibliográficas**

**Parecer  
APROVADO**

**Comentários Gerais sobre o Projeto**



Prof. Roberto Rogério Moller  
Coordenador CEP/UNIVALI

**Goldim JR. Ética. Disponível em: URL:  
<http://www.bioetica.ufrgs.br/etica.htm> (20/12/2001)**

**Modificado por: Comissão de Ética em Pesquisa da UNIVALI –  
22/02/2002.**

**ANEXO 2**  
**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

As informações contidas neste termo foram fornecidas pelo Prof. Dr. José Ranali (Orientador da Tese) e pelo aluno de pós-graduação Fabiano R. Palma (Orientando), para firmar acordo consentimento livre e esclarecido, através do qual você, sujeito da pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre-arbítrio e livre de qualquer coação.

### **I. Título do trabalho experimental**

Avaliação comparativa da latência, duração e analgesia pós - operatória, após bloqueio do nervo alveolar inferior com bupivacaína e ropivacaína, em pacientes submetidos a cirurgias de 3º molares inferiores inclusos.

### **II. Justificativa**

Sabendo da eficiência comprovada que a bupivacaína oferece em Odontologia, e também do seu potencial de toxicidade sistêmica, deve-se buscar drogas anestésicas que possam substituí-la com uma efetividade equivalente e toxicidade menor. Apesar da dose utilizada em Odontologia ser bastante inferior à dose tóxica, o risco de injeção intravascular acidental existe, mesmo após a obtenção de aspiração negativa, tornando importante o estudo de soluções como a ropivacaína, de menor toxicidade, que poderá ser utilizada em anestesia odontológica, quando da necessidade de longa duração.

### **III. Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo comparar a latência e a duração da anestesia pulpar com o emprego de bupivacaína 0,5%, e ropivacaína 0,5%, ambas associadas à epinefrina 1:200.000, em bloqueio do nervo alveolar inferior para cirurgias de 3º molares inferiores inclusos.

### **IV. Procedimentos do experimento**

#### **SELEÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS**

Serão utilizados neste experimento 30 indivíduos com as seguintes características:

- Estudantes da Graduação, Pós-graduação e Docentes da Faculdade de Odontologia de Itajaí - UNIVALI;

- Idade entre 18-35 anos;
- Saudáveis, isto é, com bom estado de saúde, que não estejam fazendo uso de medicação, com exceção das voluntárias que estiverem fazendo uso de contraceptivos orais, livres de cáries e restaurações extensas, doença periodontal ou tratamento endodôntico, dor ou trauma no canino, segundo pré-molar e segundo molar inferiores direitos e que tenham indicação de remoção de terceiros molares inferiores inclusos.  
Estes voluntários serão selecionados através de anamnese e exame clínico.

## **AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE**

A avaliação dos parâmetros da anestesia, latência e duração, serão realizadas aplicando-se estímulos elétricos através do "Pulp Tester" elétrico (PTE), através da qual os dentes serão considerados anestesiados quando não reagirem ao estímulo máximo produzido pelo aparelho.

## **V. FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os resultados serão submetidos à análise de variância e na dependência dos dados apresentarem distribuição normal serão submetidos ao Teste *t*.

## **VI. LOCAL DA PESQUISA**

O experimento será realizado na Clínicas da Área de Anestesiologia e Cirurgia e Terapêutica da Faculdade de Odontologia de Itajaí – UNIVALI, que apresenta a infraestrutura necessária para a execução do estudo.

## **VII. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se verificar as possíveis diferenças na latência (início da anestesia), duração da anestesia com as diferentes drogas utilizadas, quando da remoção de dentes inclusos.

## **VIII. ANÁLISE CRÍTICA DOS RISCOS E BENEFÍCIOS**

Com base na realização de técnica anestésica correta (com realização de aspiração e injeção lenta), na utilização segura da bupivacaína em anestesia odontológica (há pelo menos 10 anos no Brasil e mais de 20 anos em outros países), dos relatos da literatura de menor toxicidade da ropivacaína, além das doses dos anestésicos utilizados neste estudo serem muito abaixo da dose máxima recomendada para anestesia odontológica, espera-se que não haja efeitos adversos durante realização da pesquisa.

O maior desconforto esperado é o proporcionado pela punção da agulha, além da possibilidade de anestesia prolongada, especialmente dos tecidos moles, já que o anestésico utilizado é considerado de longa duração de ação. A ocorrência de trismo em alguns pacientes poderá ocorrer, porém sem interferir nos resultados da amostra, sendo que será acompanhada pelo pesquisador responsável até sua resolução.

Como os voluntários da pesquisa deverão ter experiência prévia de anestesia local com anestésicos do grupo amida, sem história de complicações decorrentes da mesma, não se espera a ocorrência de reações alérgicas. Da mesma forma, não são esperadas alterações clinicamente importantes da pressão arterial e da frequência cardíaca, visto que a concentração do vasoconstritor é menor (1:200.000) que a normalmente utilizada (1:100.000) nas soluções a base de lidocaína (anestésico local mais utilizado em vários países, incluindo Brasil e E.U.A.).

Com relação ao procedimento cirúrgico, o desconforto pós-operatório esperado, são edema e limitação de abertura bucal, por um período de 24 horas. Desconforto esse inerente a qualquer procedimento cirúrgico envolvendo remoções de elementos inclusos.

## **IX. BENEFÍCIOS DO EXPERIMENTO**

A partir dos dados obtidos em nossa pesquisa poderemos avaliar um anestésico local, que tem potencial tóxico menor que o da bupivacaína. Investigando também, a eficiência no bloqueio do nervo alveolar inferior, para a remoção de terceiros molares inclusos.

## **X. RETIRADA DO CONSENTIMENTO**

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de retirar seu consentimento ou se recusar a continuar a participar do estudo, a qualquer momento, conforme determinação da Resolução 196/96 do CNS do Ministério da Saúde. Caso deixe de participar do estudo por qualquer razão o sujeito não sofrerá qualquer tipo de prejuízo.

## **XI. GARANTIA DE SIGILO**

Comprometem-se os pesquisadores de resguardar todas as informações individuais acerca da pesquisa, tratando-as com impessoalidade e não revelando a identidade do sujeito que as originou.

## **XII. FORMAS DE RESSARCIMENTO DE DESPESAS E DE INDENIZAÇÃO**

Conforme relatado no item VIII, as ocorrências possíveis são, o desconforto pela punção da agulha e ocorrência de trismo, por tanto sem prejuízo para os voluntários. Desta forma, os mesmos não receberão indenização.

Como todos os sujeitos da pesquisa já estarão no local de realização da mesma, não havendo necessidade de deslocamento ou prejuízo de vencimentos, não haverá ressarcimento de gastos.

### **XIII. Consentimento**

Eu, \_\_\_\_\_, aluno / docente de \_\_\_\_\_ da Faculdade de Odontologia de Itajaí – UNIVALI, \_\_\_\_ semestre / ano, certifico ter lido todas as informações acima citadas e estar suficientemente esclarecido de todos os itens pelo Prof. José Ranali e pelo Prof. Fabiano R. Palma. Estou plenamente de acordo e autorizo a minha participação neste experimento e dispenso o recebimento de qualquer auxílio financeiro.

Itajaí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2002.

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**ATENÇÃO:** A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVALI. Endereço – Rua Uruguai 450 – CEP – 88500-001 – Itajaí – SC.

**Anexo 3**  
Escala de Ansiedade Dental de Corah

## ESCALA DE ANSIEDADE DENTAL DE CORAH

1. Nome do paciente:

\_\_\_\_\_

2. Se você tivesse que ir ao dentista amanhã, como se sentiria?

- ( ) Eu estaria esperando uma experiência razoavelmente agradável.
- ( ) Eu não me importaria com isso.
- ( ) Estaria um pouco apreensivo.
- ( ) Eu temo que eu me sentiria desconfortável e teria dor.
- ( ) Tão ansioso, que começo a suar e me sentir mal.

3. Quando você está esperando na sala de espera do dentista, como você se sente?

- ( ) Relaxado.
- ( ) Um pouco apreensivo.
- ( ) Tenso.
- ( ) Ansioso.
- ( ) Tão ansioso, que sou a ponto de me sentir fisicamente doente.

4. Quando você está na cadeira do dentista esperando que o dentista comece a trabalhar em seus dentes, como você se sente?

- ( ) Relaxado.
- ( ) Um pouco apreensivo.
- ( ) Tenso.
- ( ) Ansioso.
- ( ) Tão ansioso, que sou a ponto de me sentir fisicamente doente.

5. Você está na cadeira do dentista para ter seus dentes limpos. Enquanto aguarda o cirurgião-dentista pegar os instrumentos que usará para raspar seus dentes perto da gengiva, como se sente?

- ( ) Relaxado.
- ( ) Um pouco apreensivo.
- ( ) Tenso.
- ( ) Ansioso.
- ( ) Tão ansioso, que sou a ponto de me sentir fisicamente doente.

<b>Valor de cada alternativa</b>	<b>Classificação</b>
(1) Relaxado	Até 5 = muito pouco ansioso
(2) Um pouco apreensivo	De 6 a 10 = levemente ansioso
(3) Tenso	De 11 a 15 = moderadamente ansioso
(4) Ansioso	De 16 a 20 = extremamente ansioso
(5) Tão ansioso, que sou a ponto de me sentir fisicamente doente	

**Anexo 4**  
**Quadros**

Quadro 1

Tempo de latência da anestesia do lábio, em minutos, para cada voluntário, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, com as soluções de bupivacaína e ropivacaína, ambas a 0,5% e associadas à epinefrina (1:200.000).

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	ropivacaína
1	3	2,30
2	2,50	2
3	4	1
4	1	1,20
5	1,50	1,10
6	1,20	2,10
7	2,30	2
8	8,50	2,40
9	0,50	1
10	2,40	0,30
11	1,30	2,10
12	2,20	1,40
13	1,40	0,50
14	9	4,10
15	4,30	3
16	3,50	2,30
17	7,10	3,20
18	1,20	1,50
19	1	0,30
20	3	1
21	1,10	0,40
22	1,20	1
23	1,30	1,20
24	2,10	1,20
25	2	1,50
26	1	0,30
27	1	0,40
28	1,40	1
29	1,30	1
30	3,3	1,20

Quadro 2

Tempo de duração da anestesia do lábio, em minutos, para cada voluntário, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, com as soluções de bupivacaína e ropivacaína, ambas a 0,5% e associadas à epinefrina (1:200.000).

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	Ropivacaína
1	640	625
2	330	320
3	380	360
4	350	340
5	318	335
6	502	506
7	312	320
8	430	460
9	420	450
10	405	445
11	515	490
12	450	420
13	490	505
14	416	406
15	440	445
16	506	515
17	440	455
18	425	418
19	520	522
20	540	450
21	410	435
22	415	390
23	400	420
24	541	560
25	535	525
26	507	521
27	228	260
28	485	474
29	518	501
30	475	450

Quadro 3

Medidas da Escala Analógica Visual para avaliar a sensibilidade dolorosa, em cm, para cada voluntário, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, com as soluções de bupivacaína e ropivacaína, ambas a 0,5% e associadas à epinefrina (1:200.000).

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	Ropivacaína
1	2,2	1,3
2	3,4	2,9
3	5,0	3,6
4	6,0	5,0
5	6,5	5,4
6	0,6	0
7	7,6	6,1
8	5,4	6,0
9	4,8	4,3
10	3,2	3,8
11	2,6	1,8
12	4,1	3,2
13	1,8	2,1
14	2,9	1,7
15	3,1	2,4
16	1,1	0,9
17	4,1	3,2
18	1,6	2,1
19	1,9	1,2
20	1,7	0,8
21	3,9	2,5
22	4,0	5,0
23	5,0	5,2
24	0,8	0,2
25	0,9	0
26	0,3	0,5
27	8,0	5,0
28	2,1	2,0
29	1,6	0,5
30	3,3	3,1

#### QUADROS 4 a 6

Tempo de latência da anestesia pulpar, em minutos, para cada dente e voluntário avaliados, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, com as soluções de bupivacaína e ropivacaína, ambas a 0,5% e associadas à epinefrina (1:200.000).

#### Q. 4 - Canino

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	ropivacaína
1	11	12
2	10	13
3	12	7
4	9	9
5	9	10
6	8	9
7	10	14
8	25	19
9	5	5
10	11	13
11	10	10
12	10	14
13	9	11
14	29	21
15	13	9
16	10	11
17	19	15
18	7	8
19	7	7
20	11	14
21	8	8
22	8	8
23	9	10
24	12	15
25	10	13
26	6	8
27	7	9
28	9	10
29	9	11
30	12	15

**Q. 5 - PRÉ-MOLAR**

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	ropivacaína
1	11	11
2	09	13
3	10	10
4	8	8
5	8	9
6	8	8
7	10	13
8	21	17
9	5	5
10	11	12
11	8	7
12	10	13
13	9	10
14	20	16
15	9	9
16	9	11
17	17	10
18	7	8
19	6	7
20	10	11
21	7	7
22	8	8
23	8	9
24	11	15
25	10	12
26	4	4
27	4	4
28	7	10
29	7	10
30	11	13

**Q. 6 - MOLAR**

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	ropivacaína
1	10	8
2	8	7
3	9	8
4	3	3
5	5	4
6	3	2
7	8	8
8	11	11
9	2	2
10	8	7
11	4	3
12	8	7
13	5	4
14	14	11
15	9	9
16	10	9
17	10	8
18	4	2
19	3	2
20	9	7
21	2	2
22	3	2
23	3	3
24	9	7
25	8	7
26	2	2
27	2	2
28	4	3
29	3	3
30	10	9

## QUADROS 7 a 9

Tempo de duração da anestesia pulpar, em minutos, para cada dente e voluntário avaliados, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, com as soluções de bupivacaína e ropivacaína, ambas a 0,5% e associadas à epinefrina (1:200.000).

### Q. 7 - CANINO

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	ropivacaína
1	280	260
2	160	160
3	80	80
4	20	20
5	120	120
6	300	180
7	60	60
8	80	60
9	120	100
10	220	200
11	200	200
12	60	40
13	120	120
14	160	90
15	100	100
16	20	20
17	80	80
18	120	120
19	200	180
20	260	260
21	80	40
22	100	80
23	60	60
24	80	240
25	80	200
26	80	60
27	20	20
28	160	120
29	140	140
30	20	20

**Q. 8 – PRÉ-MOLAR**

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	Ropivacaína
1	300	280
2	180	160
3	80	80
4	60	60
5	140	120
6	360	240
7	80	60
8	140	80
9	160	120
10	240	200
11	220	180
12	100	80
13	200	180
14	180	100
15	140	140
16	160	100
17	180	140
18	200	120
19	260	240
20	300	280
21	120	100
22	160	80
23	80	80
24	200	240
25	160	200
26	180	140
27	40	40
28	200	180
29	240	200
30	40	40

**Q. 9 - MOLAR**

voluntários	Solução anestésica	
	bupivacaína	Ropivacaína
1	520	500
2	280	160
3	140	120
4	180	180
5	220	200
6	380	260
7	180	140
8	260	200
9	240	240
10	220	240
11	400	360
12	320	280
13	340	320
14	300	220
15	360	340
16	380	260
17	280	160
18	260	200
19	340	300
20	420	360
21	220	180
22	240	200
23	180	220
24	360	420
25	380	300
26	300	280
27	120	80
28	240	160
29	320	240
30	160	100

**Anexo 5**  
**Classificação de Pell & Gregori e Winter**

## CLASSIFICAÇÃO DE PELL E GREGORY

Relação com Borda Anterior do Ramo

- *Classe 1* - Coroa totalmente anterior ao bordo do ramo.
- *Classe 2* - Metade da coroa coberta pelo ramo ascendente.
- *Classe 3* - Coroa totalmente coberta pelo ramo ascendente.

Relação com o Plano Oclusal

- *Classe A*- Plano oclusal do 3º molar no mesmo nível do plano oclusal do 2º molar inferior
- *Classe B*- Plano oclusal do 3º terceiro molar ao nível do terço cervical do 2º molar inferior
- *Classe C*- Terceiro molar inferior totalmente intra-ósseo.

## CLASSIFICAÇÃO DE GEORGE WINTER

- Inclusões verticais
- Inclusões mesioangulares
- Inclusões distoangulares
- Inclusões horizontais
- Inclusões linguoangulares
- Inclusões bucoangulares
- Inclusões línguas totais
- Inclusões raras

**CLASSIFICAÇÃO DE INCLUSÃO SEGUNDO PELL & GREGORY E WINTER  
DOS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA**

<b>voluntários</b>	<b>Classificação</b>	
1	1B	Vertical
2	1B	Vertical
3	2B	Vertical
4	2B	Vertical
5	2B	Vertical
6	1B	Vertical
7	2B	Vertical
8	2B	Vertical
9	2B	Vertical
10	1B	Vertical
11	1B	Vertical
12	1B	Vertical
13	1B	Vertical
14	1B	Vertical
15	2B	Vertical
16	1B	Vertical
17	2B	Vertical
18	1B	Vertical
19	1B	Vertical
20	1B	Vertical
21	2B	Vertical
22	2B	Vertical
23	2B	Vertical
24	1B	Vertical
25	1B	Vertical
26	1B	Vertical
27	2B	Vertical
28	1B	Vertical
29	1B	Vertical
30	1B	Vertical

**RADIOGRAFIA PANORÂMICA DEMOSNTRANDO UMA INCLUSÃO 1 B  
VERTICAL SEGUNDO PELL & GREGORI E WINTER**

