

MON  
615.311-19  
P889-2  
TSE/MEH

SHEILA RODRIGUES DE SOUSA PORTA

SISBI/UFU



1000215674

## **ESTUDO DA AÇÃO DE DESINFETANTES SOBRE A TEXTURA DE MOLDES E MOLDEIRAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. Vanderlei Luiz Gomes.

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Alfredo Pavanin.

Uberlândia  
2003

Ao meu marido, Renato, e minhas filhas Mariana e Marcela, pelo carinho, estímulo e compreensão nos momentos de ausência.

Aos meus pais, Ragosino (in memorian) e Maria, e meus irmãos José Carlos, Inês e Swame, que não mediram esforços para meu crescimento pessoal e profissional.

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. Vanderlei Luiz Gomes, pela orientação e estímulo.

Ao Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia, pelas instalações e equipamentos utilizados neste trabalho. Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Luiz Alfredo Pavanin, pelo incentivo e pelas horas dedicadas a co-orientação deste trabalho.

À graduanda em Química, Carla Cristina Bomtempo de Souza, pelas análises espectroscópicas e turbidimétricas e, principalmente, pela amizade.

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, em especial ao Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto, pelo empenho na realização deste curso.

Aos colegas da ESTES-UFU, pela liberação de minhas atividades.

Aos amigos e colegas do Curso Técnico em Prótese Dentária da ESTES-UFU, Prof. Dr. Francisco José Guimarães Freitas, Profa. Máisa Ravanini Magalhães e Profa. Dra. Terezinha Rezende Carvalho Oliveira, pela cobertura durante minha ausência.

Aos professores e colegas do mestrado, onde, na vivência diária, encontrei grandes amigos.

Aos colegas do Laboratório de Química Supramolecular do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia, pelo convívio e aprendizado.

À secretária da pós-graduação em Odontologia, Norma Sueli Silva B. Reis.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

# SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	06
LISTA DE FIGURAS.....	07
LISTA DE TABELAS.....	08
RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Contaminação cruzada e desinfecção.....	19
2.2 Clorexidina.....	21
2.3 Glutaraldeído.....	22
2.4 Hipoclorito de sódio.....	23
2.5 Hidrocolóide Irreversível (alginato).....	24
2.6 Pasta à base de óxido de zinco-eugenol.....	25
2.7 Resina acrílica ativada quimicamente.....	26
2.8 Desinfecção de moldes.....	27
3 PROPOSIÇÃO.....	33
4 METODOLOGIA.....	35
4.1 Materiais.....	36
4.2 Métodos.....	37
4.2.1 Obtenção das amostras para análise do alumínio.....	38
4.2.2 Obtenção das amostras para análise da RAAQ.....	41
4.2.3 Obtenção das amostras para análise dos materiais de moldagem.....	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
5.1 Imersão em água.....	45
5.2 Ação sobre o alumínio.....	47
5.3 Ação sobre a RAAQ.....	52
5.4 Ação sobre o alginato.....	54
5.5 Ação sobre a pasta à base de óxido de zinco-eugenol .....	72
6 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS .....	91

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- 1 ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- 2 ADA - American Dental Association
- 3 AIDS – Acquired Immunodeficiency Syndrome
- 4 cm - centímetro
- 5 L - litro
- 6 mL - mililitros
- 7 nm – nanômetro
- 8 ppm – partes por milhão
- 9 RAAQ - resina acrílica ativada quimicamente
- 10 UNT - unidade nefelométrica de turbidez
- 11 UV - ultravioleta
- 12 Pasta ZOE - pasta à base de óxido de zinco-eugenol

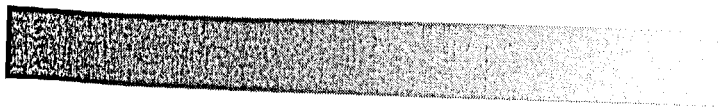
## LISTA DE FIGURAS

- 1 Espectro de absorção da água destilada antes e após imersão dos conjuntos molde/moldeira.....45
- 2 Espectros de absorção da água destilada após 60 minutos de imersão da moldeira de alumínio.....46
- 3 Espectros de absorção das soluções desinfetantes.....47
- 4 Espectros da absorção das soluções desinfetantes, para análise de seu efeito sobre o alumínio, após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio.....48-49
- 5 Curva de calibração obtida para análise do alumínio nas soluções desinfetantes ..... 49
- 6 Curva de calibração para análise do alumínio nas soluções de hipoclorito de sódio a 1,0%.....51
- 7 Espectros das soluções desinfetantes após 60 minutos de imersão da moldeira em RAAQ.....53
- 8 Espectros da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio..... 55-56
- 9 Espectros da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ..... 58-59
- 10 Espectros da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio..... 61-62
- 11 Espectros da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ..... 64-65
- 12 Espectros da absorção da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira dealumínio..... 67-68
- 13 Espectros da absorção da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira deRAAQ.....70-71
- 14 Espectros da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ.....73-74
- 15 Espectros da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ.....76-77
- 16 Espectros da absorção da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/RAAQ .....79-80

## LISTA DE TABELAS

- 1 Relação dos materiais de moldagem, moldeiras e desinfetantes utilizados..... 36
- 2 Distribuição das amostras para análise da ação dos desinfetantes, com relação ao tempo de imersão, sobre o material de moldagem.....43
- 3 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelos conjuntos molde/moldeira após imersão, por 60 minutos, em água destilada.....45
- 4 Valores registrados, pelo método de absorção atômica, para análise da presença de alumínio nas soluções desinfetantes.....50
- 5 Valores de absorbância e concentração de alumínio encontrados nas soluções de hipoclorito de sódio a 1,0%, após imersão de moldes em alginato com moldeiras de alumínio, durante 10, 30 e 60 minutos.....51
- 6 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em clorexidina a 0,5%.....57
- 7 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em clorexidina a 0,5%.....59
- 8 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em glutaraldeído a 2,0%.....63
- 9 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em glutaraldeído a 2,0%.....66
- 10 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%.....69
- 11 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%.....72
- 12 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ imersos em clorexidina a 0,5%.....75
- 13 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ imersos em glutaraldeído a 2,0%.....78
- 14 Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%....81





RESUMO

A desinfecção de moldes é parte da rotina diária da prática clínica. Deve ser um procedimento eficiente sem, contudo, alterar a qualidade do molde. Com o objetivo de estudar a ação de três soluções desinfetantes: clorexidina a 0,5%, glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0%, sobre moldeiras de alumínio, moldes em alginato (Jeltrate) com moldeiras de alumínio, moldeiras de resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), moldes em alginato com moldeiras de RAAQ e moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol (pasta Horus), com moldeiras de RAAQ, utilizou-se as técnicas de espectroscopia ultravioleta-visível, espectrofotometria de absorção atômica e turbidimetria. Os conjuntos molde/moldeira foram, para padrão de comparação, imersos em água por um período de 60 minutos. Para verificar a ação dos desinfetantes sobre o alumínio, foi utilizado o método descrito por Bassett et al. (1981), que utiliza a complexometria, podendo-se acompanhar espectroscopicamente, a variação da concentração do complexo, em 535nm. A absorbância das soluções foi medida, neste comprimento de onda, após imersão dos corpos-de-prova durante 10, 30 e 60 minutos. Como complementação dos testes, estas soluções foram ainda analisadas pelo método de espectrofotometria de absorção atômica. Para verificar a ação do desinfetante sobre os conjuntos molde/moldeira e sobre a RAAQ, foram utilizadas as técnicas de espectroscopia na região do UV-visível e turbidimetria. A ação das soluções sobre a RAAQ foi verificada após a imersão, por um período de 60 minutos, de moldeiras individuais confeccionadas em resina. Para observar a ação sobre os conjuntos molde/moldeira, foram utilizados os tempos de imersão de 10, 30 e 60 minutos. Confeccionaram-se 135 moldes totais de um modelo metálico de maxila edêntula: para cada um dos conjuntos foram obtidos 45 corpos-de-prova, sendo quinze para cada agente desinfetante e cinco para cada tempo de imersão. Os resultados

obtidos nos permitem concluir que não houve nenhuma ação indesejável da clorexidina a 0,5% e do glutaraldeído a 2,0% sobre o alumínio, sobre a RAAQ e sobre a pasta Horus, nos períodos de imersão testados. Embora o hipoclorito de sódio a 1,0% tenha mostrado os melhores resultados com o Jeltrate e não tenha ação indesejável sobre a RAAQ e pasta Horus, seu efeito sobre o alumínio é danoso. A solução de clorexidina a 0,5% causou erosão pronunciada nos moldes de Jeltrate, mesmo no tempo de imersão de 10 minutos. Este dado mostra não ser indicado o uso deste desinfetante para a desinfecção de moldes desta marca comercial de alginato. As soluções de glutaraldeído a 2,0% mostraram boa compatibilidade com o Jeltrate, apresentando uma erosão insignificante nos períodos de tempo analisados.

Palavras-chave: desinfecção

moldes

moldeiras



**ABSTRACT**

The disinfection of mold is a part of the daily routine in clinical practice. This should be an efficient procedure without, however, altering the quality of the mold. With the objective of studying three disinfecting solutions: chlorhexidine at 0,5%, glutaraldehyde at 2,0% and sodium hypochlorite at 1,0% on aluminum trays, alginate molds (Jeltrate) with aluminum trays, chemically activated acrylic resin (CAAR) trays, alginate molds with CAAR trays and zinc oxide and eugenol paste molds (Horus paste), with CAAR trays, techniques of UV-visible spectroscopy, atomic absorption spectrophotometry and turbidimetry were used. The sets mold/tray were, for standard comparison, immersed in water for a period of 60 minutes. To verify the action of the disinfectants on the aluminum, the method described by Basset et al. (1981), was used, which utilizes complexometry, permitting spectroscopic accompaniment, a variation of the concentration of the complex, in 535nm. The absorption of the solutions was measured, in this wavelength after the immersion of the test samples during 10, 30 and 60 minutes. Complementing the tests, these solutions were also analyzed by the atomic absorption spectrophotometric method. To verify the action of the disinfectant on the sets mold/tray and CAAR, the techniques of spectroscopy in the UV-visible region and turbidimetry were used. The action of the solutions on the CAAR was verified after immersion, for a period of 60 minutes, of individual trays made of resin. To observe the action on the mold/tray sets the immersion time was 10, 30 and 60 minutes. A total of 135 molds were made from a metal model of maxilla edentulous: for each of the sets 45 test samples were used, 15 for each disinfectant agent and 5 for each immersion time period. The results permit us to conclude that there was no undesirable reaction to chlorhexidine at 0,5% and glutaraldehyde at 2,0% on the aluminum, on the CAAR and on the Horus paste in the immersion periods tested. Although sodium hypochlorite at 1,0% has shown the best results with Jeltrate and

does not have undesirable action on the CAAR and Horus paste, its effect on aluminum is harmful. The clorexidine solution at 1,0% caused pronounced erosion on the Jeltrate trays, even with an immersion time of 10 minutes. This data therefore indicates the non-use of this disinfectant for the disinfection of molds of this commercial brand of alginate. The solutions of glutaraldehyd at 2,0% indicated food compatibility with Jeltrate, presenting insignificant erosion in the time periods analyzed.

Key words: disinfection

molds

trays



## 1 INTRODUÇÃO

Os profissionais da Odontologia são expostos, no exercício da profissão, a uma grande variedade de microrganismos presentes no sangue e saliva dos pacientes. Vários desses microrganismos sobrevivem, por um tempo considerável, mesmo fora dos fluidos corporais. O aumento global na incidência de doenças infecto-contagiosas, como a AIDS, despertou os profissionais da saúde para a adoção de procedimentos que visem o controle de infecção cruzada, no intuito de proteger equipe e pacientes.

Nesse sentido, a desinfecção de moldes antes de enviá-los ao laboratório de prótese deve fazer parte da rotina diária na prática clínica. Os modelos resultantes devem ser a cópia exata e fiel das estruturas moldadas, sendo esta uma condição imprescindível para o início do trabalho protético. Logo, a desinfecção deve eliminar todos os microrganismos reconhecidamente patogênicos, sem comprometer a integridade dos moldes.

Várias soluções e métodos de desinfecção vêm sendo analisados. Diferentes pesquisadores (Rowe & Forest, 1978; Setcos et al., 1984; Bergman et al., 1985; Minagi et al., 1986; Herrera & Merchant, 1986; Durr & Novak, 1987; Rueggeberg et al., 1992; Tan et al., 1993; Hilton et al., 1994; Johnson, 1996) avaliaram, de forma quantitativa, a influência das soluções desinfetantes sobre os diferentes materiais de moldagem. A maioria dessas pesquisas verificou, nos modelos obtidos, a reprodução de detalhes e a estabilidade dimensional dos moldes através do uso de diferentes métodos de desinfecção. Os resultados destes trabalhos são, muitas vezes, conflitantes.

A alteração qualitativa da solução utilizada na desinfecção sugere uma ação sobre o material de moldagem, sobre o material de moldeira ou ainda uma ação



sobre ambos. Como consequência, a eficácia da desinfecção e/ou a qualidade do modelo poderão estar comprometidas (Tan et al., 1993).

Não foram encontrados, na literatura pesquisada, trabalhos que verifiquem uma possível alteração química da substância desinfetante após a imersão de moldes, utilizando moldeiras à base de resina acrílica quimicamente ativada e moldeiras de alumínio.

Este trabalho propõe verificar, através da análise química do agente desinfetante, a existência de alteração do mesmo após imersão, por tempo variável, de moldes de Hidrocolóide Irreversível (alginato) e pasta à base de Óxido de Zinco-Eugenol (pasta ZOE), utilizando moldeiras de estoque de alumínio e moldeiras individuais de resina acrílica quimicamente ativada (RAAQ). Soluções analisadas: Hipoclorito de Sódio a 1,0%, Glutaraldeído a 2,0% e Clorexidina a 0,5%.



## 2.1 Contaminação cruzada e desinfecção

A esterilização em Odontologia é imperativa para o controle da infecção cruzada. Esterilização é a destruição de todas as formas microbianas, enquanto a desinfecção é o processo que elimina os microrganismos na forma vegetativa, excetuando-se os esporos bacterianos. A ordem de escolha para esterilização ou desinfecção é: vapor sob pressão, calor seco prolongado, gás óxido de etileno, água fervente e agentes químicos. Estes últimos são indicados para aqueles produtos que não podem ser expostos ao calor. O tempo de exposição ao agente químico determina se o processo resultará em desinfecção ou esterilização. Assim, a imersão de moldes em glutaraldeído a 2,0%, por exemplo, resultará na desinfecção em 10 minutos e em esterilização após 10 horas (American Dental Association – ADA, 1985).

Ainda segundo a ADA (1985), os agentes químicos devem se mostrar efetivos em eliminar microrganismos patogênicos, incluindo o vírus da gripe e bacilo da tuberculose em 30 minutos. Os desinfetantes podem produzir níveis alto ou intermediário de atividade, dependendo do tempo de exposição (geralmente entre 10 a 30 minutos). Os desinfetantes não devem ser tóxicos aos tecidos humanos, não causar dano ao material que está sendo desinfetado, ser de uso simples e ter preço razoável.

Tem sido demonstrado que moldes podem atuar como meios para transmissão de agentes infecciosos como o vírus da hepatite, herpes simples, *Mycobacterium tuberculosis* e outros (Crawford, 1985).

A transmissão de microrganismos pode se dar por diferentes vias: contato direto, contato indireto e aerolização. O aumento na incidência de doenças infecto-

contagiosas das mais variadas etiologias, entre elas a AIDS, Tuberculose e Hepatite B, impôs a necessidade de discutir e adotar mecanismos de proteção para a equipe profissional, na área da saúde, e para pacientes (Herrera & Merchant, 1986; Bergman 1989; Kaplan, 1994; Ministério da Saúde, 2000).

A capacidade do desinfetante químico de agir em superfície contaminada com sangue, saliva e exsudato é um importante fator a ser considerado na seleção do agente apropriado. A habilidade de limpeza do glutaraldeído a 2,0% foi superior aos compostos à base de álcool, mas não tão boa quanto os resultados obtidos com iodóforo, hipoclorito de sódio e agentes fenólicos (Molinari et al., 1988)

Powell et al. (1990), verificaram que 67,0% dos materiais enviados a laboratórios de prótese, como moldes e próteses, apresentavam contaminação com bactérias como: *Enterobacter cloacae*, *Klebsiela oxytoca*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus aureus* e *Mycobacterium tuberculosis*. Recomendaram, assim, procedimentos que evitem a contaminação cruzada.

Em 1991, a ADA recomenda a imersão do molde na solução desinfetante, como método de desinfecção adotado para todos os materiais de moldagem. O uso da imersão garante que todas as superfícies do molde e da moldeira estarão em contato com o desinfetante.

Segundo Fantinato et al. (1992), entre os agentes químicos capazes de inativar o vírus da hepatite B estão o hipoclorito de sódio a 1,0%, glutaraldeído a 2,0% e desinfetantes à base de iodo. O hipoclorito de sódio, em solução aquosa a 1,0%, por 30 minutos, é ativo contra os vírus da AIDS e hepatite.

Para Tan et al. (1993), moldes estão inevitavelmente contaminados com saliva, placa, e algumas vezes sangue, os quais podem conter microrganismos patogênicos. A descontaminação da superfície dos moldes deve, portanto, ser

adotada como rotina na prática clínica, para evitar contaminação cruzada. O tempo mínimo para desinfecção com produtos químicos é de dez minutos.

A ADA (1996) recomenda o uso de desinfetantes que não requeiram um tempo maior que 30 minutos para desinfecção. Os moldes devem ser previamente enxaguados e imersos em qualquer produto desinfetante compatível. Como essa compatibilidade varia, os fabricantes devem recomendar o desinfetante a ser utilizado.

## 2.2 Clorexidina

O gluconato de clorexidina apresenta baixo potencial de toxicidade e irritabilidade, sendo pouco absorvido pela pele íntegra. Sua ação persiste mesmo em contato com matéria orgânica como secreções purulentas, urina e sangue (Souza et al., 1982).

Tem excelente espectro de ação antimicrobiana, ação residual e baixa toxicidade (Alterthum & Timenetsky, 1992). Apresenta excelente atividade antimicrobiana, com o início de ação praticamente imediata, cerca de 15 segundos após fricção (Casemiro, 1999).

A clorexidina é quimicamente uma biguanidina, que é preparada sob a forma de acetato, gluconato ou hidrocolóide. É um anti-séptico que atua contra as bactérias gram-positivas, gram-negativas e fungos. É inativa contra bacilos álcool-ácido resistentes, esporos bacterianos e espécies de *Proteus* e *Pseudomonas*. Seu mecanismo de ação é baseado na adsorção à superfície da célula bacteriana, o que provoca uma alteração da permeabilidade celular e conseqüente perda de

constituintes celulares. A clorexidina em soluções na faixa de 0,02 a 0,05% é usada no tratamento de feridas, queimaduras, anti-séptico urinário e das mucosas. Em soluções a 0,5%, em álcool 70%, é usada na anti-sepsia das mãos, da pele, na desinfecção de emergência de instrumentais previamente limpos e para estocagem dos instrumentais (Lascale, 1999).

## 2.3 Glutaraldeído

Bond et al. (1983) mostraram que o glutaraldeído a 2,0%, alcalino, inativou o vírus da hepatite B em um tubo teste após dez minutos de contato.

O glutaraldeído inativa os microrganismos destruindo suas proteínas e ácido nucléico. Os componentes do desinfetante normalmente vêm em dois frascos, que "ativam" a solução ao serem misturados. As soluções ativadas têm vida-média de 14-30 dias a três anos, dependendo da formulação (ADA, 1985).

O uso do glutaraldeído na concentração de 2,0% pode desinfetar em 10 minutos, segundo a ADA (1985) e segundo Fantinato (1992) pode desinfetar em 30 minutos. O contato com olhos ou pele pode provocar irritação. Seu uso libera vapores irritantes (ADA, 1985). Molinari (1985), não recomenda o uso de glutaraldeídos em spray, pois a inalação do vapor de aldeído pode ser tóxica aos tecidos. Segundo Lemos (2001), os únicos efeitos detectados, em caso de exposição repetida, no meio profissional, são eczemas alérgicos.

As soluções aquosas de glutaraldeído levemente ácidas são relativamente estáveis. A ação de um estabilizante (por exemplo, o metanol) permite conservá-las

por mais tempo. Essas soluções causam corrosão em numerosos materiais, como o aço, o ferro galvanizado, o alumínio, o estanho e o zinco (Lemos, 2001).

## 2.4 Hipoclorito de Sódio

Soluções cloradas, como o hipoclorito de sódio, foram introduzidas como anti-sépticos em 1835 (ADA, 1985).

O hipoclorito de sódio pode ser usado em solução aquosa a 1,0% por 10 a 30 minutos. São soluções instáveis, devendo ser guardadas ao abrigo do ar, luz e calor para evitar a perda de cloro ativo. Têm odor forte e podem irritar olhos e também pele, danificando roupas coloridas. Sua maior desvantagem é ser corrosivo aos metais (ADA, 1985; Bergman, 1989; Fantinato, 1992).

Em 1989, Bergman diz que o alumínio inativa o hipoclorito e que, além disso, o hipoclorito corrói o alumínio. Por essas razões, não recomenda o uso de soluções de hipoclorito para desinfecção de moldes com moldeiras de alumínio.

Segundo Kaplan et al.(1994), soluções de hipoclorito tendem a causar corrosão em moldeiras metálicas.

Soluções à base de hipoclorito de sódio podem remover certos tipos de manchas em resinas, e seu uso prolongado pode afetar a coloração das mesmas. Tais soluções escurecem metais, podendo produzir danos irreparáveis em seu polimento e lustro, tornando-os inúteis para uso (Anusavice, 1998).

O hipoclorito não pode entrar em contato com materiais metálicos pois estes aceleram sua decomposição, cuja consequência imediata é a redução do teor de cloro ativo. Os produtos da decomposição são inofensivos, constituindo-se

principalmente de sal (cloreto de sódio) e oxigênio. A formação de bolhas na solução, principalmente quando exposta à luz e metais, é devido ao desprendimento de oxigênio e não de cloro.

A concentração inicial do produto influencia muito na decomposição. Quanto mais concentrado, maior a decomposição inicial. A concentração de hipoclorito deve ser conhecida, podendo isto ser feito por análise química. As vantagens desse produto incluem seu baixo custo, rápida ação germicida e atividade contra vários microrganismos (Carbocloro, 2002).

A ação antimicrobiana pode ser alcançada com a solução em baixa concentração, sendo a melhor opção o hipoclorito de sódio a 1,0% (Estrela et al., 2002).

## **2.5 Hidrocolóide Irreversível (Alginato)**

O uso da imersão como método de desinfecção para moldes em alginato não provocaram mudanças significativas nos modelos resultantes, segundo Setcos et al. (1984), Herrera & Merchant (1986), Minagi et al. (1986), e Durr & Novak (1987).

Samaranayake et al. (1991), mostrou que moldes em hidrocolóide irreversível retêm duas a três vezes mais bactérias que moldes em elastômeros, com retenção maior em moldes de arcadas dentadas.

O tempo requerido para desinfecção de moldes em alginato não está claro. A instabilidade dimensional deste material impõe limitações no tempo de desinfecção e na escolha do desinfetante. A água contida no alginato poderia diluir a concentração do agente ativo da solução desinfetante, o que levaria à necessidade de um período



de tempo maior para atingir um nível adequado de desinfecção. Porém, embora a eficácia do tratamento de desinfecção seja importante, este não deve comprometer a qualidade do molde. (Tan et al., 1993).

Sinérese é o processo em que o hidrocolóide irreversível continua a contrair, formando um exsudato na superfície do molde. Este exsudato dilui a superfície do gesso e pode retardar a reação de presa. O uso do hipoclorito de sódio como agente desinfetante para moldes de alginato parece ser mais efetivo em reduzir os efeitos da sinérese, resultando em modelos com melhor qualidade de superfície que aqueles apenas enxaguados em água corrente (Hilton, 1994).

O hidrocolóide irreversível tem como principal ingrediente um alginato solúvel, que uma vez misturado à água, formam um sol. É um material de moldagem com várias aplicações em Odontologia, devido à fácil manipulação e baixo custo. O molde obtido deve ser vazado rapidamente, uma vez que esses materiais estão sujeitos a alterações dimensionais por sinérese, evaporação ou embebição (Anusavice, 1998). Frequentemente usam-se moldeiras de metal para moldagens em alginato (Johnson et al., 1998).

## **2.6 Pasta à base de óxido de zinco-eugenol**

Tendo como referência o trabalho de Merchant et al. (1990), a ADA (1991) recomenda que moldes em pasta ZOE devem ser desinfetados por imersão em glutaraldeído ou iodóforo.

O mecanismo de presa destas pastas consiste na hidrólise do óxido de zinco e subsequente reação entre o hidróxido de zinco e o eugenol, formando um quelato.

A água é necessária para iniciar a reação, sendo também, um subproduto da mesma. Esta reação permite a formação de uma massa relativamente dura. Pastas à base de óxido de zinco-eugenol são utilizadas, entre outros procedimentos clínicos, para moldagem de bocas edêntulas, sendo classificadas como material rígido anelástico. São, assim, utilizadas para moldagem corretiva em prótese total, espalhadas sobre uma moldagem prévia de godiva ou sobre uma moldeira individual confeccionada em resina acrílica. A estabilidade dimensional da pasta é bastante satisfatória. Uma contração insignificante (menor que 0,1%) pode ocorrer durante a presa. Dependendo do material de moldeira, o molde pode ser preservado indefinidamente sem que ocorram alterações em sua forma, que poderiam resultar de relaxamento interno ou outra causa de distorção (Anusavice, 1998).

Pastas à base de óxido de zinco-eugenol são, também, usadas para registrar relações oclusais durante a confecção dos diversos tipos de prótese, resultando em um registro mais estável e preciso do que aquele realizado com cera (Anusavice, 1998).

## **2.7 Resinas acrílicas ativadas quimicamente**

Como para todas as resinas acrílicas, o poli(metilmetacrilato) exibe a tendência de absorver água pelo processo de embebição, com aumento aproximado de 0,5%, após uma semana em água. Este fenômeno é usualmente definido como sorção, por estarem envolvidas absorção e adsorção. A sorção é reversível, se a resina for seca.

O poli (metilmetacrilato) é um polímero linear, devendo ser solúvel em vários solventes orgânicos, como o clorofórmio e acetona.

Resinas quimicamente ativadas de poli(metilmetacrilato) são freqüentemente usadas em procedimentos de moldagem. Diferentemente das moldeiras de estoque, moldeiras individuais são fabricadas para adaptar-se a uma arcada específica. Essas moldeiras podem exibir uma alteração dimensional observável por 24 horas após sua confecção, não devendo ser empregadas em moldagens durante este período (Anusavice, 1998).

## 2.8 Desinfecção de moldes

Rowe & Forest (1978) imergiram moldes de hidrocolóide irreversível em uma solução de clorexidina a 0,5% em álcool 70% durante 30 segundos. De acordo com os resultados, este tratamento não provocou rugosidade superficial e porosidade nos modelos de gesso obtidos.

Setcos et al. (1984) verificaram o efeito da imersão do alginato em várias soluções desinfetantes por 30 minutos. Soluções utilizadas: dois glutaraldeídos, uma solução de iodo em etanol, um iodóforo, solução de clorexidina, solução de aminoglicosídeo e duas soluções de cloro. A reprodutibilidade, analisada nos modelos de gesso, foi semelhante em todos os grupos, e a maioria dos agentes aumentou a dureza do gesso.

Bergman et al. (1985) avaliaram a influência de soluções desinfetantes na estabilidade dimensional e reprodução de detalhes de quatro marcas comerciais de alginato. Soluções testadas: glutaraldeído a 2,0%, clorexidina a 0,5%, cloreto de

benzalcônio a 1,0%, sabão anfolítico a 0,7%, propanol a 2,0-4,0% e solução de 2-fenilfenol em clorocresol a 0,5%. Não houve alterações dimensionais significantes em nenhuma das combinações de alginato com as soluções desinfetantes após 1 hora.

Segundo a ADA (1985), os moldes deveriam ser enxaguados em água corrente para remover sangue e saliva, desinfetados e embalados em sacos plásticos. Só então deveriam ser enviados ao laboratório de prótese.

Minagi et al. (1986) imergiram moldes de alginato em soluções de hipoclorito de sódio a 1,0% e de glutaraldeído a 2,0% durante 5, 10, 20, 30, 60 e 120 minutos. Os moldes imersos no glutaraldeído tiveram menor alteração dimensional, quando comparados àqueles imersos no hipoclorito. Após imersão, os moldes imersos por 60 minutos foram vazados e mediu-se a alteração dimensional dos modelos. Os resultados mostraram uma contração menor que 0,15%, o que os autores consideraram clinicamente aceitável para este material.

Herrera & Merchant (1986) verificaram a estabilidade dimensional de moldes de alginato, polissulfeto, silicona de adição e poliéter, imersos por 30 minutos em seis soluções desinfetantes. Moldes de alginato apresentaram significativa alteração dimensional quando se utilizou povidona-iodo 0,5%, glutaraldeído neutro a 2,0% e fenol alogenado a 0,16%. As outras soluções utilizadas foram: hipoclorito de sódio a 0,5% e 1,0% e glutaraldeído neutro a 0,13%.

Durr & Novak (1987) analisaram a estabilidade dimensional de moldes de alginato, imersos em soluções de hipoclorito de sódio a 1,0% e glutaraldeído a 2,0%, durante 10 minutos. Os resultados mostraram que ambos os grupos tiveram alguma alteração dimensional estatisticamente significativa, embora o uso da solução de glutaraldeído tenha melhorado a qualidade da superfície dos modelos obtidos.

Em 1989, Bergman, em um trabalho de revisão bibliográfica, recomenda a imersão de moldes por uma hora em solução alcalina de glutaraldeído a 2,0% como método eficiente de desinfecção. Cita que a pasta à base de óxido de zinco-eugenol é compatível com esse procedimento, embora o alginato não o seja. O uso do spray para o alginato tem sua eficácia questionável quanto à desinfecção, uma vez que não assegura o contato da solução com toda a superfície do molde.

Merchant et al (1990) analisaram o efeito da imersão na estabilidade dimensional de moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol. Moldes imersos em uma combinação de fenol sintético (1:32) e em hipoclorito de sódio a 0,5% apresentaram alterações estatisticamente significantes, o que não aconteceu com os moldes imersos em glutaraldeído ácido ou alcalino a 2,0%, em glutaraldeído fenólico (1:16) ou em iodóforo (1:213). Recomendam, assim, o uso do glutaraldeído a 2,0% ou solução iodófora 1:213 para desinfecção de moldes nesse material.

A ADA (1991) recomendou a imersão dos moldes, como método de desinfecção para todos os materiais de moldagem, incluindo hidrocolóides irreversíveis, pelo tempo recomendado pelo fabricante. Recomenda o uso da imersão em glutaraldeído ou iodóforo para a desinfecção da pasta à base de óxido de zinco-eugenol. Para moldes em alginato é indicada imersão em hipoclorito, iodóforo ou glutaraldeído com tampão fenólico.

Rueggeberg et al. (1992) pesquisaram os efeitos da desinfecção com o hipoclorito de sódio a 0,5% em moldes de alginato, com relação à estabilidade dimensional, reprodutibilidade de detalhes de superfície e efeito antimicrobiano. Eles compararam os métodos de spray e de imersão por 10 minutos e concluíram que os dois métodos tiveram a mesma capacidade antimicrobiana e diminuíram, embora de maneira não significativa a reprodutibilidade. O uso do spray, porém, apresentou

modelos com melhor estabilidade dimensional que aqueles onde os moldes foram imersos na solução desinfetante.

Tan et al. (1993) avaliaram os efeitos do tempo de desinfecção na qualidade dos modelos obtidos de moldes de alginato. Utilizaram três soluções desinfetantes em spray: hipoclorito de sódio diluído a 1:10; solução de iodóforo diluída a 1:123; solução fenólica sem diluição. Utilizaram, ainda, duas soluções de glutaraldeído para imersão: solução de glutaraldeído com tampão fenólico diluído a 1:16 e solução de glutaraldeído a 3,2% não diluída, durante 10, 30 e 60 minutos. Concluíram que o uso do spray provocou diferença na qualidade de superfície dos modelos, provavelmente causada pelo acúmulo da solução em determinada região do molde, durante estocagem. Ainda assim, este método produziu modelos com melhor qualidade. Advertiram que a instabilidade dimensional do hidrocolóide irreversível impõe limitações na duração do tratamento e na escolha do desinfetante. Também, que o conteúdo de água do material pode diluir a concentração do elemento ativo do desinfetante.

Em um outro trabalho, Tan et al. (1993), avaliaram as alterações dimensionais dos modelos confeccionados após a desinfecção de moldes em alginato. Utilizaram os desinfetantes em spray usados no trabalho anterior: hipoclorito de sódio diluído a 1:10, iodóforo em diluição 1:213 e solução fenólica sem diluição. O tempo de desinfecção foi de 10, 30 e 60 minutos. Concluíram que não houve diferença significativa nas dimensões dos modelos em relação ao tempo/desinfetante utilizado.

Em 1994, Hilton et al. avaliaram a qualidade dos modelos de gesso obtidos de moldes de hidrocolóide irreversível imersos em desinfetantes. Foram avaliadas quatro soluções: hipoclorito de sódio a 0,525%; dióxido de cloro, diluído em 1:1:10; iodóforo, diluído a 1:213 e combinação fenólica sintética, sem diluição. Os melhores

resultados foram obtidos com os produtos à base de cloro, com modelos com melhor qualidade de superfície. O tempo de imersão utilizado foi de 10 minutos, com exceção do dióxido de cloro, cujo tempo foi de três minutos.

Em 1996, Blair & Wassell investigaram os métodos de descontaminação de moldes utilizados em hospitais do Reino Unido. Verificaram que não existia um protocolo de desinfecção universalmente aceito e que este fator levava a uma variedade de métodos utilizados. Sugeriram que todos os moldes deveriam ser imersos em hipoclorito de sódio a 1,0% por um tempo mínimo de dez minutos.

A ADA, em 1996, recomenda enxaguar os moldes para remoção de saliva, sangue e detritos antes da desinfecção. Este procedimento deve ser realizado seguindo-se as recomendações dos fabricantes dos materiais de moldagem.

Em 1998, Johnson et al. relataram que, pela capacidade do hidrocolóide irreversível embeber sangue e saliva, a desinfecção por imersão deve ser mais efetiva que o uso do spray. Avaliaram se moldes desse material, de silicona de adição e de poliéter, poderiam ser imersos em soluções desinfetantes sem sacrifício da estabilidade dimensional e da reprodução de detalhes. Os desinfetantes testados foram: iodóforo, diluído a 1:207; glyoxal glutaraldeído pré-diluído e fenol glutaraldeído neutro, diluído a 1:16. Essas soluções foram escolhidas pelo tempo de ação de desinfecção de 10 minutos e por não serem corrosivas às moldeiras de metal. Concluíram que a imersão do hidrocolóide irreversível não afeta de maneira significativa a precisão dos modelos obtidos. A desinfecção com as soluções de glutaraldeído produziram modelos com melhor qualidade de superfície quando comparados ao grupo controle.

Osório et al. (1998) avaliaram a eficácia antibacteriana das soluções de glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 2,0% na desinfecção de moldes de

alginato, durante imersão de 10 minutos. Os resultados obtidos comprovaram a eficácia dos desinfetantes.

Casemiro (1999), verificou o nível de contaminação do pó de alginato de duas marcas comerciais: Jeltrate e Greengel. A análise microbiológica mostrou um elevado grau de contaminação dos dois produtos: 7780ufc (unidade formadora de colônia) para o Jeltrate e 1180ufc para o Greengel. Avaliou, também, a atividade antimicrobiana "*in vitro*" de moldes realizados com esses materiais. Concluiu que a manipulação do hidrocolóide com solução de digluconato de clorexidina a 0,12% resultou em tratamento mais efetivo na inibição dos microrganismos selecionados que a manipulação com água, tendo o Jeltrate apresentado os melhores resultados.

Nascimento et al. (1999) relataram que os métodos para desinfecção de moldes são pouco divulgados no nosso país; devendo entretanto ser, obrigatoriamente, adotados na prática clínica para preservar a saúde do profissional, equipe e paciente.

Em 2000, Kugel et al. apresentaram o resultado de uma pesquisa realizada em quatrocentos laboratórios de prótese dos Estados Unidos para determinar como se dá a comunicação entre técnicos e dentistas com relação à desinfecção de moldes. Os resultados indicaram falta de comunicação entre esses profissionais, o que deve ter efeito direto no resultado dos trabalhos protéticos obtidos.





**PROPOSIÇÃO**

Este trabalho propõe verificar, quimicamente, a existência de alteração em três soluções desinfetantes: clorexidina a 0,5%, glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0%, após imersão, por tempo variável, de moldeiras de alumínio, moldeiras de RAAQ, moldes em alginato com moldeiras de alumínio e RAAQ, e moldes de pasta à base de óxido de zinco-eugenol com moldeiras de RAAQ. Esta análise permitirá avaliar a ação dos desinfetantes sobre:

- a) o alumínio.
- b) a RAAQ.
- c) o alginato.
- d) a pasta à base de óxido de zinco-eugenol.



## **4 METODOLOGIA**

## 4.1 Materiais

A procedência dos materiais de moldagem, moldeiras e desinfetantes utilizados neste trabalho está listada na Tabela 1.

Utilizou-se um modelo metálico, simulando uma maxila edêntula, para a obtenção de moldes em hidrocolóide irreversível (alginato) e pasta à base de óxido de zinco-eugenol (pasta ZOE).

**Tabela 1:** Relação dos materiais de moldagem, moldeiras e desinfetantes utilizados

MATERIAL	MARCA COMERCIAL	PROCEDÊNCIA	FINALIDADE
Alginato	Jeltrate	Dentsply	Corpo-de-prova
Pasta ZOE	Horus	Herpo	Corpo-de-prova
Moldeira de alumínio	AG		Corpo-de-prova
RAAQ	VipiFlash	Dental Vipi	Corpo-de-prova
Clorexidina a 0,5%	Produto manipulado	LABFA	Desinfetante
Glutaraldeído a 2,0%	Glutaron II	Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda.	Desinfetante
Hipoclorito de sódio a 1,0%	Miyako	Miyako do Brasil	Desinfetante

Moldes em alginato foram confeccionados com moldeiras de estoque de alumínio e moldeiras individuais em resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ);

moldes de pasta ZOE foram feitos em moldeiras individuais de RAAQ. As moldeiras individuais foram confeccionadas, no mínimo, 24 horas antes da moldagem, com espessura uniforme em torno de 2,0mm.

Testou-se o uso de dois desinfetantes recomendados pela ADA (1991): glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0%. Além destes, baseado nos trabalhos de Rowe & Forest (1978), Setcos et al. (1984) e Bergman et al. (1985) e por ser um anti-séptico bastante utilizado na clínica odontológica, decidiu-se verificar a viabilidade do uso da clorexidina a 0,5% na desinfecção de moldes em alginato e pasta ZOE. Assim, imediatamente após moldagem, os moldes eram imersos nas seguintes soluções: clorexidina a 0,5%, glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0%. Os testes foram realizados em uma temperatura de 24°C a 26°C.

## 4.2 Métodos

Avaliou-se a ação do desinfetante sobre o material de moldeira e sobre o material de moldagem, separadamente.

Com o intuito de se verificar a ação do desinfetante nos materiais testados, utilizou-se a técnica de espectroscopia ultravioleta-visível (UV-visível), através de um espectrofotômetro HP 8452-8453 arranjo de diodo, interfaciado a um PC compatível (ver Anexo A). O objetivo foi acompanhar a ação do desinfetante nos materiais, através de variações espectrais na faixa do UV-visível.

Para avaliar a ação dos desinfetantes sobre o alumínio da moldeira, complementou-se a análise com o uso da técnica de espectrofotometria de absorção atômica, feita em um espectrofotômetro CG 905 A (ver Anexo B).

Com exceção das soluções obtidas para análise do alumínio, complementaram-se os testes com a medida da turbidez para as outras soluções utilizando um Turbidímetro (modelo AP-1000, Polilab), cujos valores são expressos em unidade nefelométrica de turbidez (UNT).

Como padrão de comparação dos resultados obtidos, foram analisados os espectros da moldeira de alumínio e dos conjuntos molde/moldeira imersos em água, durante 60 minutos. Já que o desinfetante possui água em sua composição, esta análise permite avaliar se esta interage com o material de moldagem ou da moldeira.

Todas as soluções foram homogeneizadas, durante dez segundos, imediatamente antes de serem analisadas. A análise dos desinfetantes, antes da imersão de moldes e moldeiras, foram usadas como um “branco” na espectroscopia e turbidimetria.

#### **4.2.1 Obtenção das amostras para análise da ação sobre o alumínio**

Para analisar a ação do desinfetante sobre a moldeira de alumínio, obteve-se, primeiramente, uma curva analítica de calibração. Para isto, prepararam-se soluções cuja concentração de alumínio era conhecida e seguiu-se uma técnica que utiliza a complexometria, onde o complexo formado pelo alumínio/Eriocromo Cianina R

absorve em um comprimento de onda específico de 535nm (Bassett et al., 1981). O Eriocromo Cianina R é um reagente usado para a determinação colorimétrica do alumínio. Utilizou-se balança analítica para pesagem dos reagentes e ultra-som para homogeneização das soluções. O uso desta técnica requer o preparo das soluções descritas a seguir.

A solução de Eriocromo Cianina R foi preparada diariamente, pela dissolução de 0,1g do reagente sólido em 100,0mL de água destilada.

Para a obtenção de uma solução tampão, dissolveu-se 110,0g de acetato de amônia e 44,0g de acetato de sódio hidratado em 400mL de água destilada. Acrescentou-se 4,0mL de ácido acético glacial, misturando-se cuidadosamente. Diluiu-se esta solução, adicionando-se cinco volumes de água destilada para cada volume da solução concentrada. Obteve-se, assim, 2,0L de solução tampão diluída. Ajustou-se o pH a 6,1 mediante a adição de ácido acético ou solução de hidróxido de sódio. O pH foi checado em um pHmetro.

Como padrão de comparação dos resultados, imergiu-se uma moldeira de alumínio em 200,0mL de água destilada, durante 60 minutos. Após esse período, pipetou-se, em um balão volumétrico de 100,0mL, 40,0mL da água utilizada na imersão; 5,0mL de solução do agente complexante, Eriocromo Cianina R; 50,0 mL de solução tampão diluída, pH 6,1 e 5,0 mL de água destilada. Obteve-se, assim, uma solução sem padrão de alumínio, para que pudéssemos verificar a presença ou não deste metal na água em que a moldeira foi imersa. Após trinta minutos, tempo necessário para que o Eriocromo Cianina R forme um complexo com o alumínio, a absorbância foi medida, com o espectrofotômetro ajustado em 535nm.

Para analisar a ação dos desinfetantes sobre este metal, confeccionaram-se nove moldes em Jeltrate, utilizando moldeiras de alumínio. Para a obtenção dos

moldes misturou-se uma medida do pó de alginato (10,0g) para uma medida de água (19,0mL), em um gral de borracha. Com espátula metálica para alginato, espatulou-se a mistura manualmente, durante um minuto, de acordo com as instruções do fabricante. Moldeiras lisas de alumínio foram carregadas com o material, moldando-se em seguida o modelo metálico de maxila edêntula. Após a completa geleificação do material, o conjunto molde/moldeira foi imediatamente imerso em 200,0mL da substância desinfetante.

O tempo de imersão analisado foi de 10, 30 e 60 minutos. Foi avaliado o período de 10 minutos como o tempo mínimo necessário para desinfecção (Blair & Wassell, 1996). Embora o alginato seja dimensionalmente instável, a imersão de moldes durante 30 e 60 minutos resultaram em modelos aceitáveis (Setcos et al., 1978; Bergman et al., 1985; Herrera & Merchant, 1986; Tan et al, 1993).

Foram utilizadas três amostras para cada desinfetante, sendo uma de cada tempo de imersão. Para uma análise quantitativa do alumínio, padronizou-se o método proposto por Bassett, com o preparo de soluções sem padrão de alumínio.

A 40,0mL da solução desinfetante utilizada na imersão do conjunto Jeltrate/alumínio, adicionou-se 5,0mL de solução de Eriocromo Cianina R, 50,0mL de solução tampão diluída, pH 6,1 e 5,0mL de água destilada em balões volumétricos de 100,0mL. Obteve-se uma solução para cada um dos tempos de imersão. Trinta minutos após o preparo das soluções, uma possível ação do desinfetante sobre o alumínio foi verificada através da análise da absorbância das soluções no comprimento de onda de 535nm.

Complementando a análise do efeito do desinfetante sobre o alumínio, utilizou-se a técnica de espectrofotometria de absorção atômica. Procurou-se, assim, verificar se interferentes estariam “mascarando” a detecção do alumínio na solução.



Em 200ml de cada agente desinfetante imergiram-se moldeiras de alumínio, durante 60 minutos. Não foi detectado alumínio nas soluções de clorexidina a 0,5% e glutaraldeído a 2,0%. Porém, o resultado obtido para o hipoclorito de sódio a 1,0% foi positivo, ou seja, encontrou-se alumínio na solução desinfetante. Confeccionaram-se, então, nove moldes em Jeltrate com moldeiras de alumínio, imergindo-os imediatamente em hipoclorito de sódio a 1,0% durante 10, 30 e 60 minutos. Obtiveram-se três amostras para cada tempo de imersão, as quais foram, a seguir, analisadas.

#### **4.2.2 Obtenção das amostras para análise da ação sobre a RAAQ**

A provável ação sobre a moldeira de RAAQ foi pesquisada com a imersão da mesma em cada um dos desinfetantes, durante 60 minutos. Utilizou-se este tempo por ser o período máximo de imersão testado.

A ação dos desinfetantes sobre a RAAQ foi pesquisada através da análise dos espectros na faixa espectral UV-visível. Isto porque estes materiais não têm a característica de absorver em um comprimento de onda específico. A análise foi complementada pela medida da turbidez das soluções.

### **4.2.3 Obtenção das amostras para análise da ação sobre os materiais de moldagem**

Como padrão de comparação, foi imersa uma amostra de cada conjunto molde/moldeira, por 60 minutos, em água destilada. Após esse período, registraram-se os espectros e mediu-se a turbidez da água utilizada na imersão.

Para avaliar a ação dos desinfetantes sobre os materiais de moldagem, imergiram-se os conjuntos molde/moldeira, por períodos de 10, 30 e 60 minutos. No total, foram confeccionados 135 corpos-de-prova, sendo 45 para cada agente desinfetante (tabela 2). Como a análise sobre a moldeira foi realizada separadamente, a alteração na solução indicava uma ação sobre o molde.

Para a análise da ação do desinfetante sobre o alginato, obtiveram-se 45 corpos-de-prova utilizando moldeiras de alumínio, sendo quinze para cada agente desinfetante, divididos em cinco para cada tempo de imersão. Da mesma maneira, outros 45 corpos de prova foram obtidos, utilizando moldeiras de RAAQ.

Para analisar a ação dos desinfetantes sobre a pasta à base de óxido de zinco-eugenol, obteve-se um total de 45 corpos-de-prova, sendo quinze para cada solução desinfetante, com cinco amostras para cada tempo de imersão, assim como para o alginato. Para a obtenção dos moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol, com uma espátula para cimento em aço flexível espatulou-se comprimentos iguais das duas pastas, sobre um papel impermeável, até obter-se uma mistura de cor uniforme, conforme orientação do fabricante. Utilizou-se um comprimento de pasta de 5,0cm. O material foi então aplicado sobre a moldeira de RAAQ e, logo após a presa, o conjunto foi imerso em 200,0mL do desinfetante.

Após a imersão, as soluções desinfetantes foram analisadas quimicamente. Assim como para a RAAQ, utilizou-se a espectroscopia UV-visível, avaliando-se toda a região espectral.

As análises foram complementadas pela medida da turbidez de cada uma das amostras. Imediatamente antes de serem vertidas no recipiente próprio do turbidímetro, as amostras eram homogeneizadas durante dez segundos.

Na apresentação dos resultados, cada um dos três conjuntos molde/moldeira (alginato/moldeira de alumínio, alginato/moldeira de RAAQ e pasta ZOE/moldeira de RAAQ) foi dividido em cinco grupos, numerados de um a cinco. Cada grupo foi constituído por três amostras, uma de cada período de imersão.

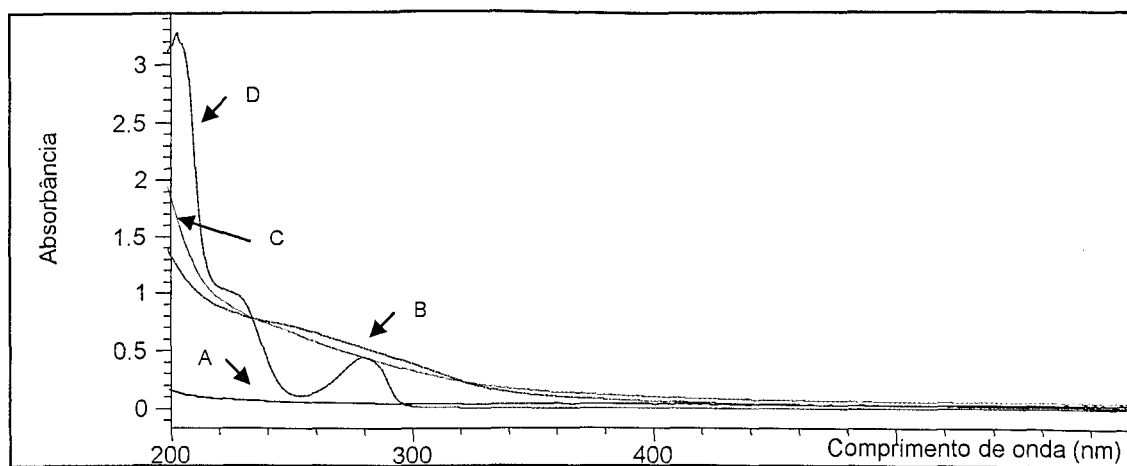
**Tabela 2:** Distribuição das amostras para análise da ação dos desinfetantes, com relação ao tempo de imersão, sobre o material de moldagem.

CORPOS DE PROVA	MAT. DE MOLDEIRA	MAT. DE MOLDAGEM	TEMPO DE IMERSÃO (minutos)
5	Alumínio	Alginato	10
5	Alumínio	Alginato	30
5	Alumínio	Alginato	60
5	RAAQ	Alginato	10
5	RAAQ	Alginato	30
5	RAAQ	Alginato	60
5	RAAQ	Pasta ZOE	10
5	RAAQ	Pasta ZOE	30
5	RAAQ	Pasta ZOE	60

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## 5.1 IMERSÃO EM ÁGUA

A figura 1 e a tabela 3 mostram, respectivamente, os espectros e valores de turbidez registrados após imersão dos conjuntos molde/moldeira em água destilada durante 60 minutos. Esse procedimento estabelece os efeitos da água nos materiais estudados e serve como referência para as discussões.



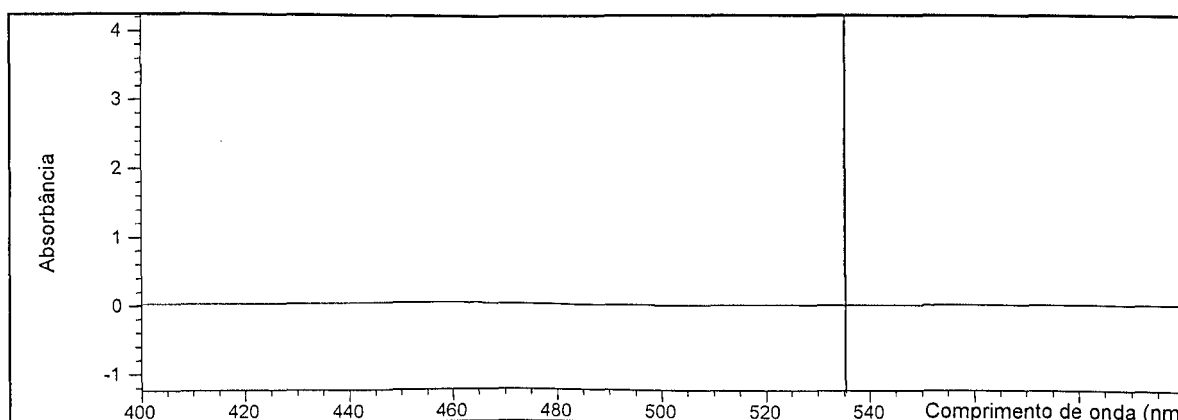
**Figura 1** – Espectro de absorção da água destilada antes e após imersão dos conjuntos molde/moldeira:

- A - água destilada (branco)
- B - alginato/moldeira de alumínio
- C - alginato/moldeira de RAAQ
- D - pasta ZOE/moldeira de RAAQ

**Tabela 3**– Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelos conjuntos molde/moldeira após imersão, por 60 minutos, em água destilada.

MATERIAL	TURBIDEZ (em UNT)
Água destilada	5,0
Pasta ZOE/ moldeira RAAQ	0,0
Alginato/moldeira metálica	15,0
Alginato/moldeira RAAQ	17,0

Observa-se, na figura 2, o espectro registrado após a imersão da moldeira de alumínio em água destilada, durante 60 minutos. Seguiu-se a técnica proposta por Bassett et al., (1981), com o preparo da solução sem padrão de alumínio.



**Figura 2** – Espectro de absorção da água destilada após 60 minutos de imersão da moldeira de alumínio. Preparo da solução sem padrão de alumínio.

Fez-se o registro dos espectros de absorção dos desinfetantes antes e após o tempo de imersão. As soluções, antes da imersão, foram usadas como “branco” nas análises espectroscópicas e turbidimétricas. As figuras 3 a 5 mostram os espectros eletrônicos dos desinfetantes utilizados nos testes: clorexidina a 0,5%, glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0%.

A técnica de turbidimetria só não foi utilizada para as soluções em que se pretendia avaliar a ação do desinfetante sobre o alumínio. A análise da ação sobre este metal foi quantitativa.

Os resultados serão apresentados e discutidos, separadamente, para cada um dos materiais testados: materiais de moldeira (alumínio e RAAQ) e materiais de moldagem (alginato e pasta à base de óxido de zinco-eugenol).

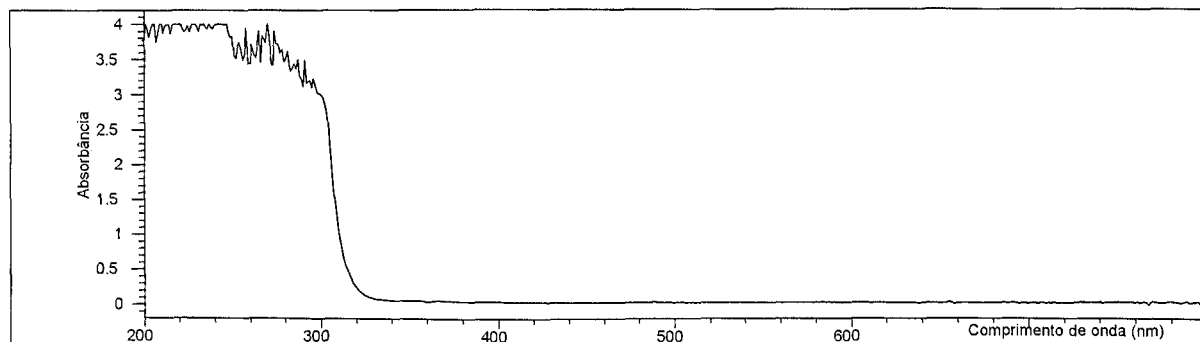


Figura 3 – Espectro eletrônico da solução de clorexidina a 0,5%.

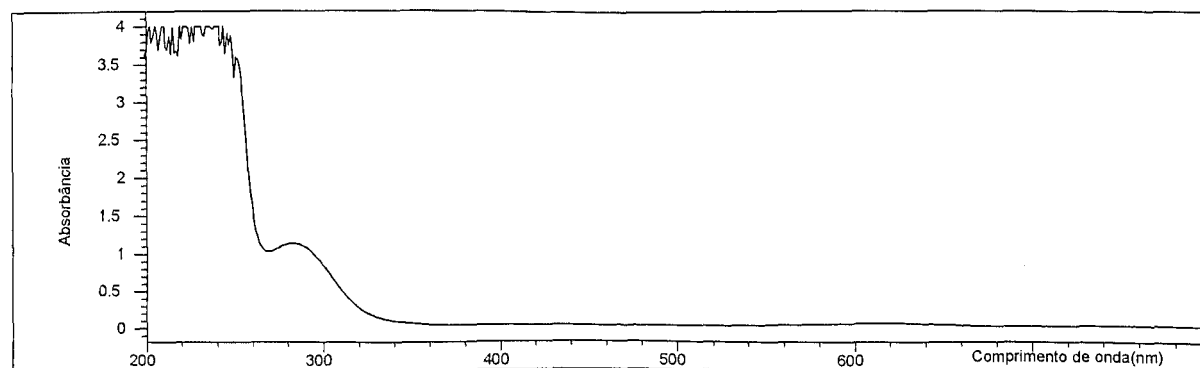


Figura 4 - Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%

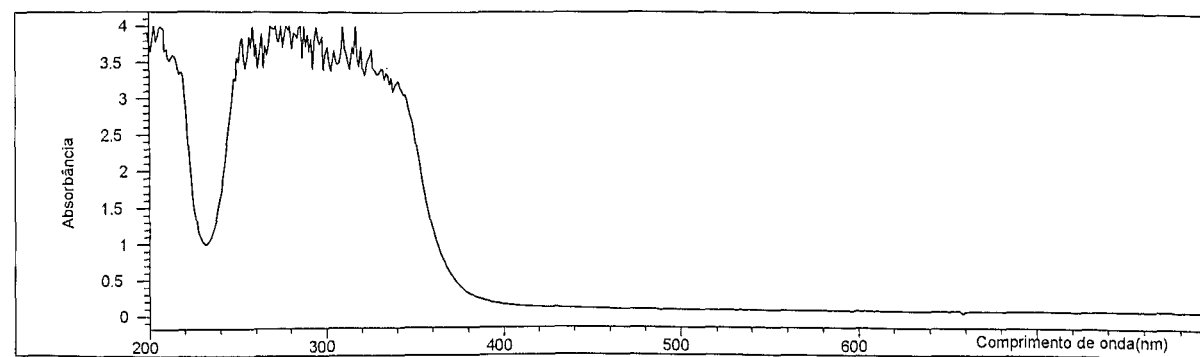
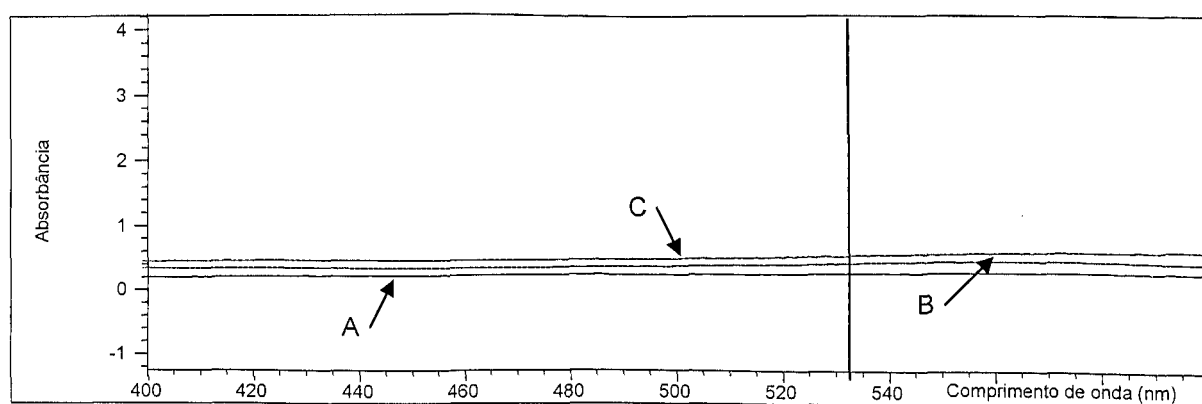


Figura 5 - Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%

## 5.2 AÇÃO SOBRE O ALUMÍNIO

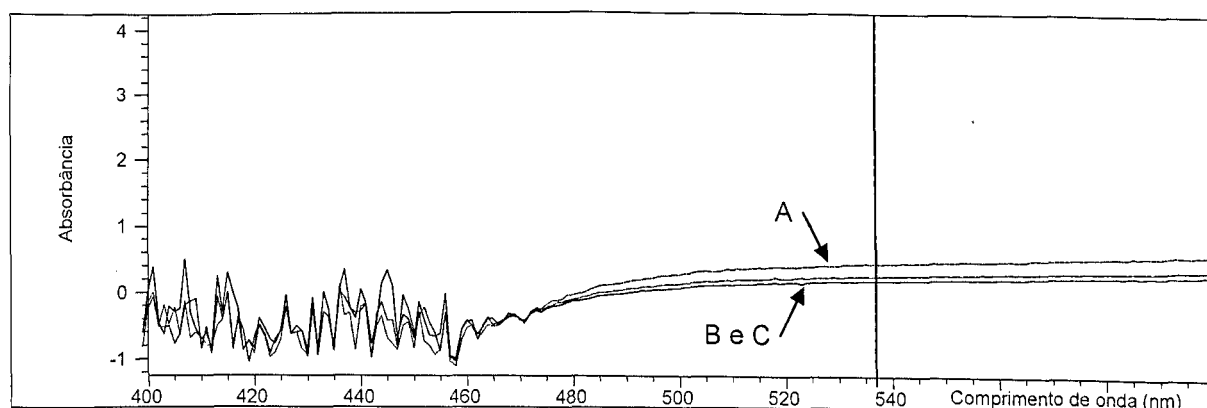
A análise espectroscópica UV-visível, realizada para verificar a possível ação das soluções desinfetantes sobre o alumínio da moldeira, pode ser visualizada nas figuras 6 a 8. O programa mostra os registros da absorbância das soluções, já

subtraído o valor do “branco”, que é o espectro da solução antes da imersão. Como a análise é para o alumínio, os valores da absorbância são aqueles registrados em um comprimento de onda de 535nm (Bassett, 1981). Não se observa banda de absorção em nenhum dos espectros registrados, neste comprimento de onda. Isso significa que não foi detectada a presença de alumínio nas soluções dos três desinfetantes analisados, após os diferentes tempos de imersão.



**Figura 6** – Espectro da absorção da solução de **clorexidina a 0,5%** sem padrão interno para alumínio, após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio.

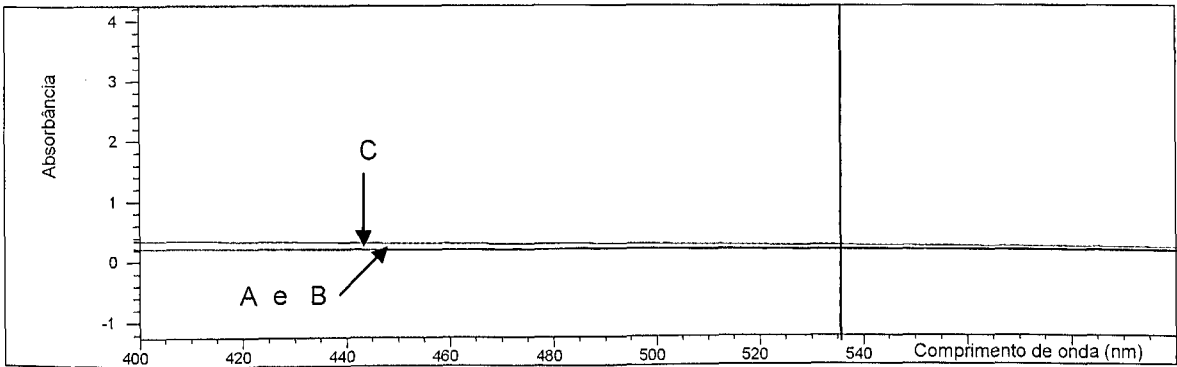
Legenda	Absorbância<535nm>
A - 10 min. de imersão	0.25473
B - 30 min. de imersão	0.42133
C - 60 min. de imersão	0.53989



**Figura 7** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%** sem padrão interno para alumínio após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio.

Legenda	Absorbância<535nm>
A - 10 min. de imersão	0.19672
B - 30 min. de imersão	0.45871
C - 60 min. de imersão	0.26339

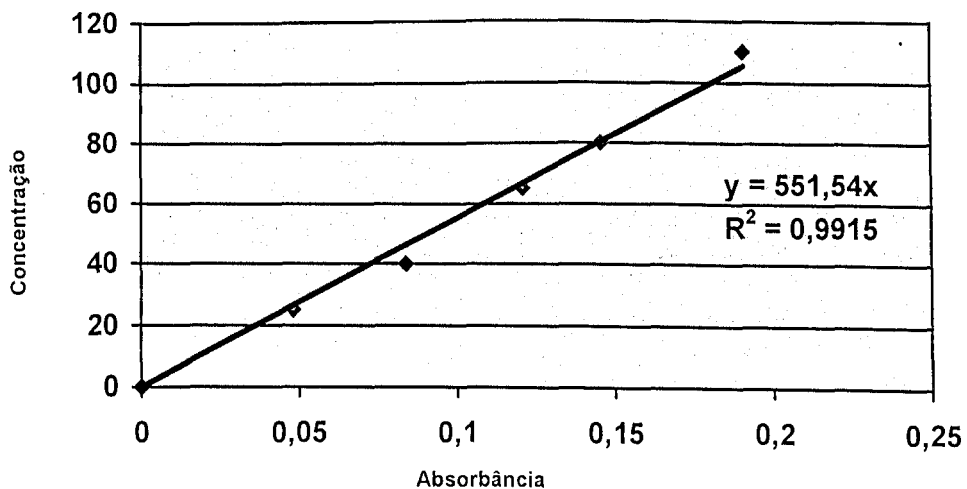




**Figura 8** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%** sem padrão interno para alumínio após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio.

Legenda	Absorbância<535nm>
A - 10 min. de imersão	0.18009
B - 30 min. de imersão	0.16534
C - 60 min. de imersão	0.24459

Complementou-se a análise da ação sobre o alumínio com o uso da técnica espectrofotométrica de absorção atômica. Isto porque a presença do alumínio na solução poderia ser “mascarada” pela presença de interferentes. A figura 9 mostra a curva de calibração obtida para análise da presença deste metal nas soluções desinfetantes. Observa-se, ao lado, a equação para se definir o valor de y e o coeficiente de correlação (R<sup>2</sup>).

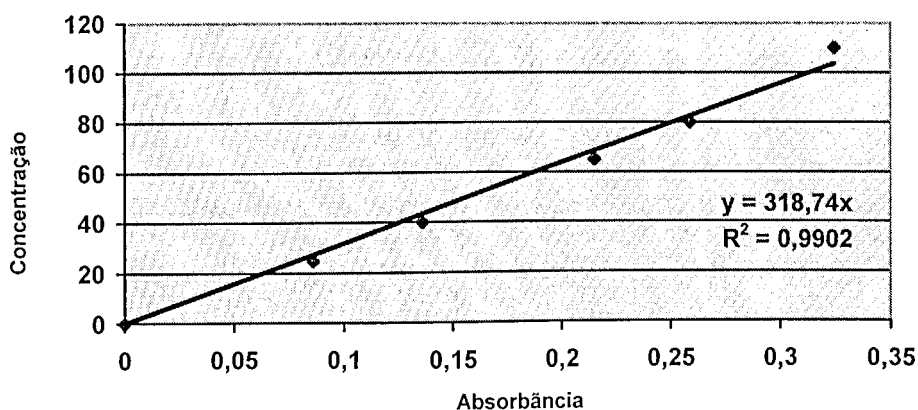


**Figura 9** – Curva de calibração obtida para análise do alumínio nas soluções desinfetantes.

**Tabela 4** – Valores registrados, pelo método de absorção atômica, para análise da presença de alumínio nas soluções desinfetantes.

SOLUÇÃO	ABSORBÂNCIA	CONCENTRAÇÃO
Água deionizada	-0,006	zero
Clorexidina a 0,5%	-0,006	zero
Glutaraldeído a 2,0%	-0,007	zero
Hipoclorito de sódio a 1,0%	0,119	65,6

Na tabela 4 são apresentados os resultados obtidos pelo método de espectrofotometria de absorção atômica. Foram analisados os desinfetantes após imersão de moldeiras de alumínio por 60 minutos. Não se observa a presença de alumínio nas soluções de clorexidina a 0,5% e glutaraldeído a 2,0%. Porém, foi encontrada uma alta concentração de alumínio na solução de hipoclorito de sódio a 1,0%. Aplicando-se a equação apresentada no gráfico de calibração (figura 9), onde  $Y = 551,54.x$ , chegamos a um valor de 65,6ppm de alumínio. O cloro, presente no hipoclorito, atua como um interferente para a detecção do alumínio na espectroscopia UV-visível. Por isso, decidiu-se complementar a análise utilizando o método de espectrofotometria de absorção atômica para as soluções de hipoclorito, após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio durante os períodos de 10, 30 e 60 minutos. Foram utilizadas três amostras de cada tempo de imersão e os resultados são mostrados na tabela 5. O gráfico de calibração, obtido para esta análise, é apresentado na figura 10. Observar a equação utilizada para calcular o valor de y (quantidade de alumínio presente na solução, em ppm) e o coeficiente de correlação ( $R^2$ ).



**Figura 10** – Curva de calibração para análise do alumínio nas soluções de hipoclorito de sódio a 1,0%.

**Tabela 5** – Valores de absorbância e concentração de alumínio encontrados nas soluções de hipoclorito de sódio a 1,0%, após imersão de moldes em alginato com moldeiras de alumínio, durante 10, 30 e 60 minutos. A concentração de alumínio, expressa em ppm, foi calculada utilizando a equação apresentada no gráfico de calibração:  $y = 318,74 \cdot x$ , onde  $x$  é o valor da absorbância.

TEMPO DE IMERSÃO	ABSORBÂNCIA	CONCENTRAÇÃO DE ALUMÍNIO ( ppm)
10 min	0,047	14,98
	0,019	6,06
	0,029	9,24
30 min	0,059	18,80
	0,050	15,94
	0,065	20,72
60 min	0,066	21,04
	0,068	21,67
	0,073	23,67

Observa-se que existe alumínio nas soluções de hipoclorito (tabela 5), mesmo após um período de apenas dez minutos de imersão. A quantidade de alumínio aumenta proporcionalmente ao período em que o conjunto molde/moldeira foi imerso. Porém, após 60 minutos, a quantidade de alumínio encontrada foi sensivelmente menor do que quando somente a moldeira de alumínio foi imersa, provavelmente porque o molde “protege” boa parte da moldeira.

Observando os dados apresentados para análise do efeito da clorexidina a 0,5% e do glutaraldeído a 2,0%, sobre o alumínio, verificamos que os espectros UV-

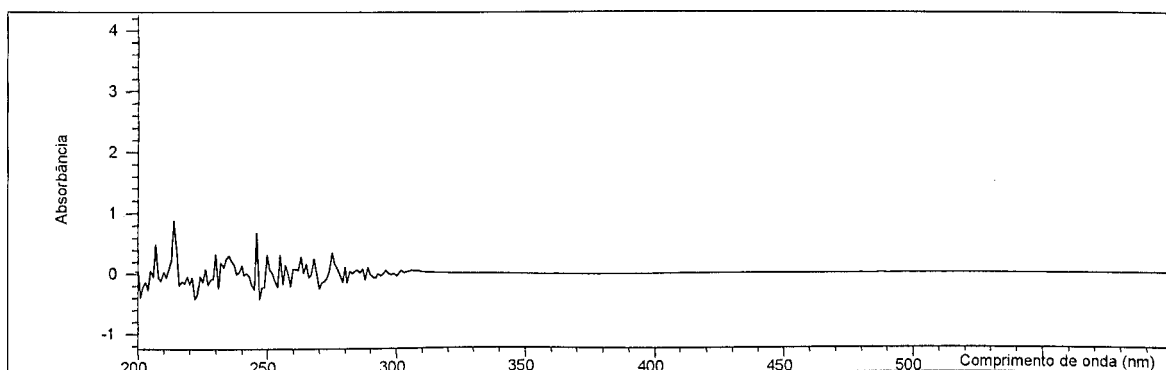
visível não mostram pico de absorbância a 535nm (figuras 6 e 7), comprimento de onda no qual o complexo formado entre o alumínio e o Eriocromo Cianina R absorve (Bassett et al., 1981). Também não foi detectada a presença de alumínio, nestas soluções, através da análise pelo método de espectrofotometria de absorção atômica (tabela 4). Embora Lemos (2001) tenha afirmado que soluções de glutaraldeído podem atacar metais como o alumínio, os resultados apresentados nos permitem afirmar que não há ação indesejável destas soluções de clorexidina e glutaraldeído sobre o alumínio da moldeira, independente do tempo utilizado para imersão.

Observando a figura 8, também não se verifica a presença de pico de absorção no comprimento de onda de 535nm. Porém, quando analisamos a solução de hipoclorito de sódio a 1,0% pelo método de espectrofotometria de absorção atômica, observamos a presença do alumínio, em concentração variável, dependendo da superfície em contato com a solução e do tempo de imersão (tabelas 4 e 5). Estes resultados indicam haver um efeito danoso do hipoclorito de sódio sobre o alumínio da moldeira, o que está de acordo com a ADA (1985), Bergman (1989), Fantinato (1992), Kaplan (1994) e Anusavice (1998).

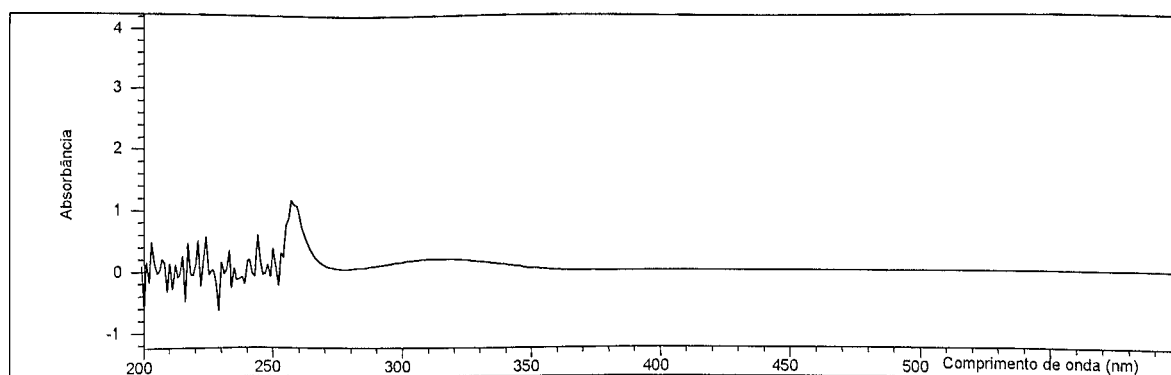
### **5.3 AÇÃO SOBRE A RAAQ**

Nas figuras 11 a 13 podem ser observados os espectros registrados após a imersão de moldeiras em RAAQ, nos agentes desinfetantes, por um período de 60

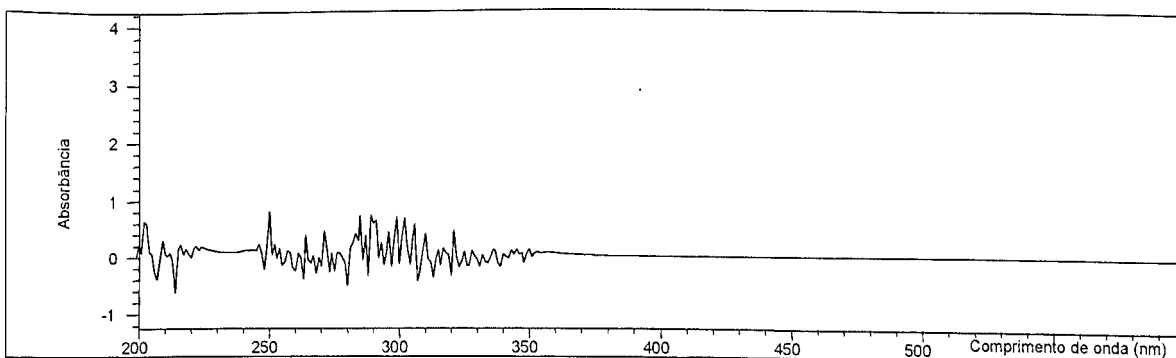
minutos. O objetivo é analisar uma possível ação das soluções sobre a RAAQ. Foi verificada toda a região UV-visível.



**Figura 11** - Espectro da solução de **clorexidina a 0,5%**, após 60 minutos da imersão da moldeira em RAAQ.



**Figura 12** – Espectro da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, após 60 minutos de imersão da moldeira em RAAQ.



**Figura 13** - Espectro da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, após 60 minutos de imersão da moldeira em RAAQ.

Na região do ultravioleta, todos os espectros apresentam-se “estourados”. Isto acontece porque esta região é bactericida, assim como os agentes desinfetantes.

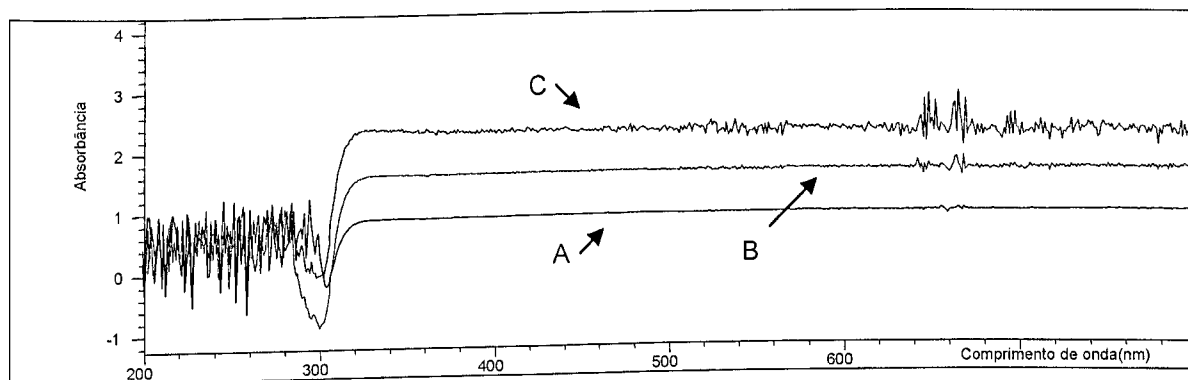
Não são observados picos de absorção, sendo que a absorbância em toda a região do visível é zero. As soluções foram ainda analisadas em um turbidímetro. As medidas de turbidez não se alteraram após a imersão das moldeiras de RAAQ, para as soluções de clorexidina a 0,5%. O hipoclorito de sódio a 1,0% apresentou turbidez de -5,0UNT e a solução de glutaraldeído a 2,0% ficou em apenas 7,5UNT após a imersão da moldeira em resina, valor considerado mínimo. Estes dados mostram não haver nenhuma ação das soluções de clorexidina a 0,5%, glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0% sobre a RAAQ até o período máximo testado, que foi de 60 minutos.

## **5.4 AÇÃO SOBRE O ALGINATO**

A ação dos desinfetantes, sobre o alginato, foi testada em moldes utilizando moldeiras de alumínio e de RAAQ. Devido ao maior número de dados registrados, estes serão apresentados separadamente para cada desinfetante.

### **5.4.1 CLOREXIDINA A 0,5%**

Nas figuras 14 a 18, podem ser analisados os espectros da solução de clorexidina a 0,5% após imersão do conjunto alginato/moldeira metálica. Como se pretende avaliar a ação sobre o alginato e sabendo-se que este não absorve em um comprimento de onda específico, fez-se a varredura do espectro na região do UV-visível.



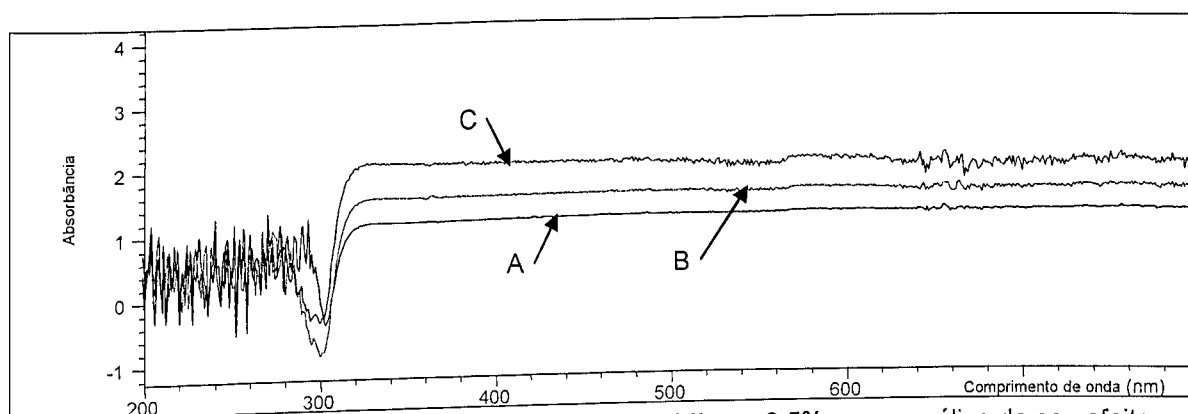
**Figura 14** – Espectro da absorção da solução de cloxidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 1.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



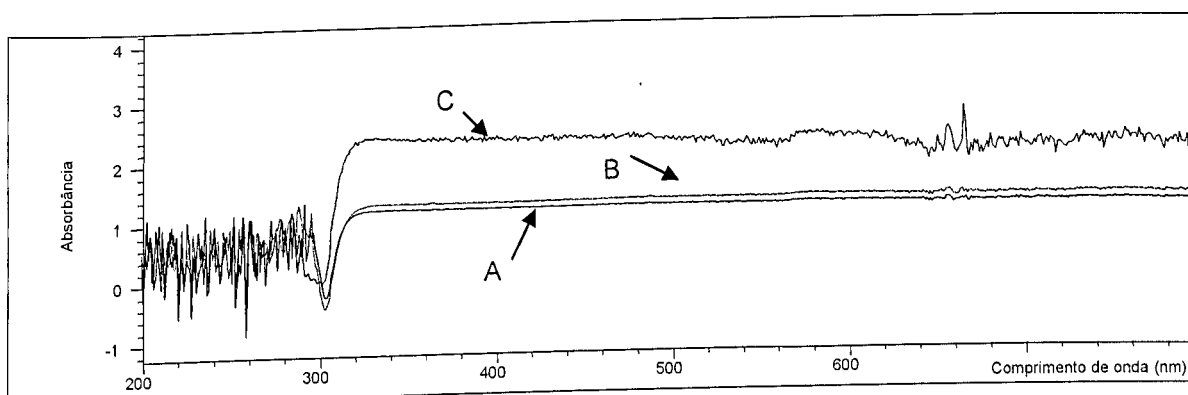
**Figura 15** – Espectro da absorção da solução de cloxidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 2.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



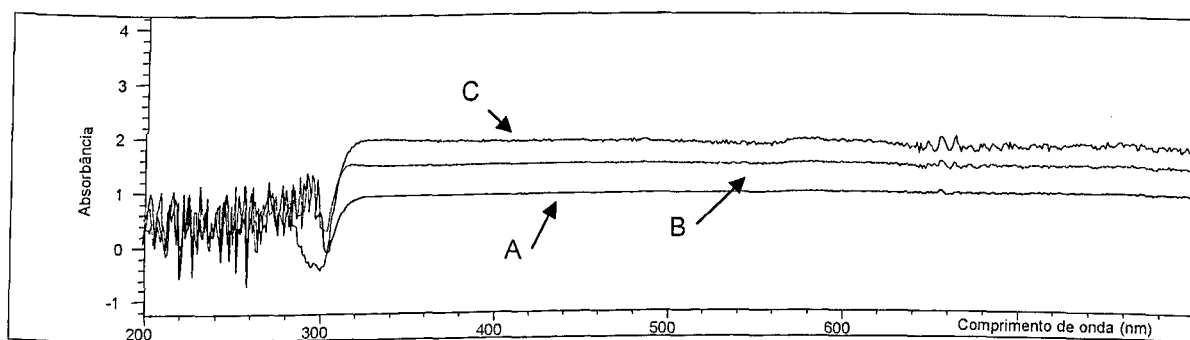
**Figura 16** – Espectro da absorção da solução de cloxidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 3.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



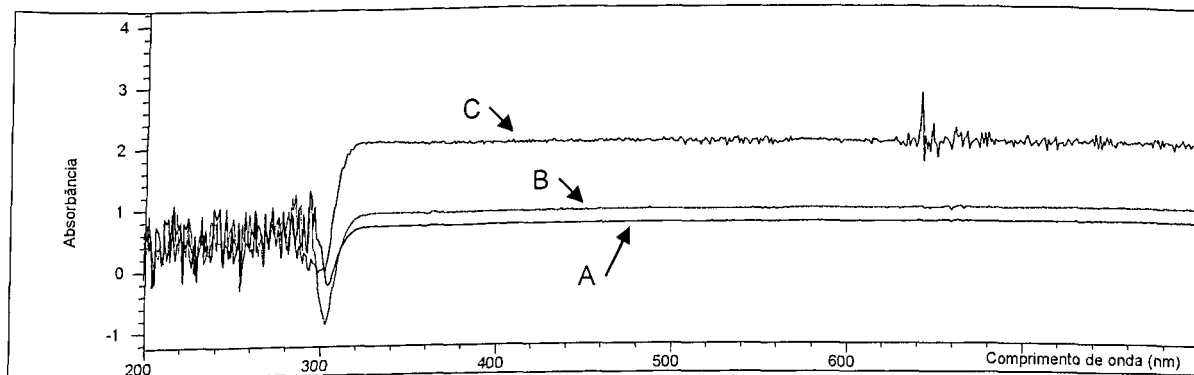
**Figura 17** – Espectro da absorção da solução de **cloxidina a 0,5%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 4.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



**Figura 18** – Espectro da absorção da solução de **cloxidina a 0,5%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 5.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão

Nos espectros registrados nas figuras 14 a 18 não se observam bandas de absorção na região do UV-visível. Há, porém, um aumento significativo da absorbância proporcional ao tempo de imersão. Os espectros apresentam-se "estourados" acima de 600nm, principalmente no tempo de imersão de 60 minutos. Isto significa que as soluções estavam bastante concentradas, dificultando a passagem da luz naqueles comprimentos de onda. As soluções foram, ainda, analisadas no turbidímetro, complementando os resultados apresentados pelas



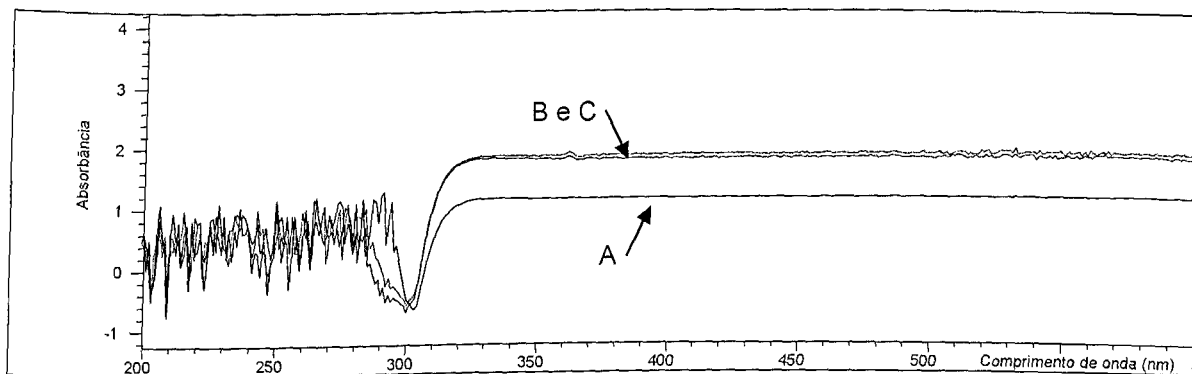
análises espectroscópicas. Os valores (tabela 6) representam a variação da turbidez das soluções após a imersão dos moldes, sendo apresentados em UNT, unidade nefelométrica de turbidez.

**Tabela 6** – Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em clorexidina a 0,5%.

Grupo	Imersão	10 min.	30 min.	60 min.
1		640,0	990,0	>1000,0
2		790,0	890,0	940,0
3		815,0	815,0	990,0
4		540,0	890,0	990,0
5		440,0	640,0	840,0

Analisando a tabela 6, verificamos que as medidas de turbidez mostram valores bastante elevados já no tempo de 10 minutos de imersão, sendo este aumento proporcional ao tempo em que o conjunto molde de alginato/moldeira de alumínio permaneceu imerso. No intervalo de 10 para 30 minutos a alteração é mais significativa que no intervalo de 30 para 60 minutos. Os dados sugerem que o tempo de imersão é fator crítico na relação clorexidina/alginato. Sugerem, ainda, um efeito danoso desse desinfetante sobre o Jeltrate, alginato utilizado nos testes, observado nos espectros pelo aumento na absorbância de fundo e confirmado pelos altos valores de turbidez, mesmo no menor tempo de imersão. A ausência de uma banda de absorção significa que não há uma interação química entre os dois materiais (desinfetante e alginato), porém o aumento na absorbância de fundo indica uma ação da clorexidina a 0,5% sobre a superfície deste molde, provocando sua erosão e conseqüente perda de qualidade.

Fez-se, também, o registro dos espectros da clorexidina a 0,5% após imersão de moldes de Jeltrate com moldeiras em RAAQ (figuras 19 a 23). O objetivo é analisar a ação sobre o alginato, variando-se o material de moldeira.



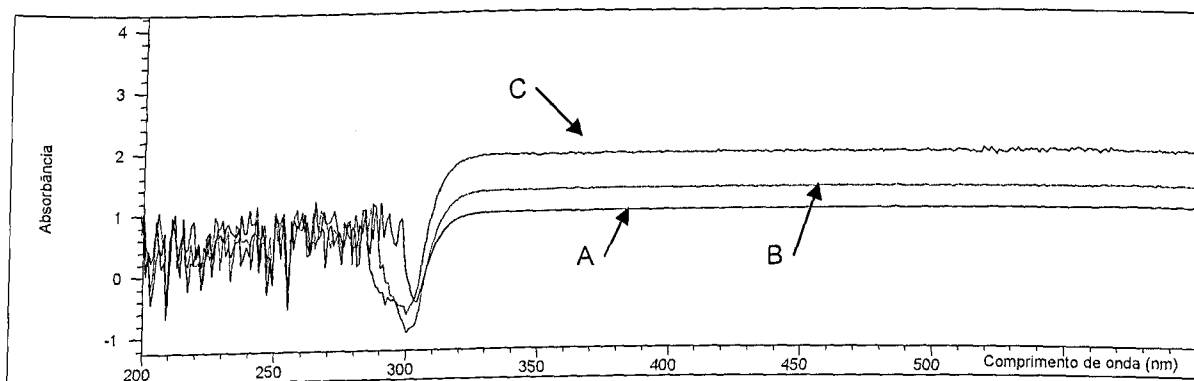
**Figura 19** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /RAAQ. GRUPO 1.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



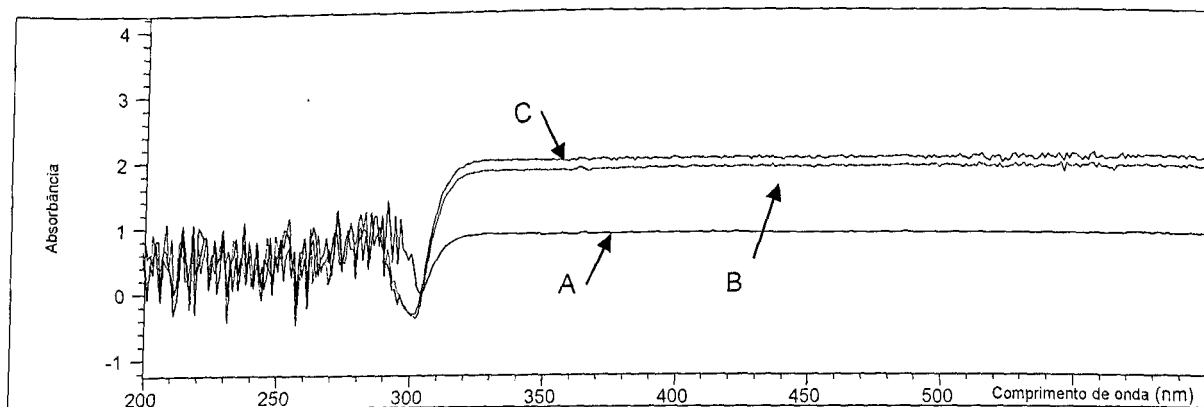
**Figura 20** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /RAAQ. GRUPO 2.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



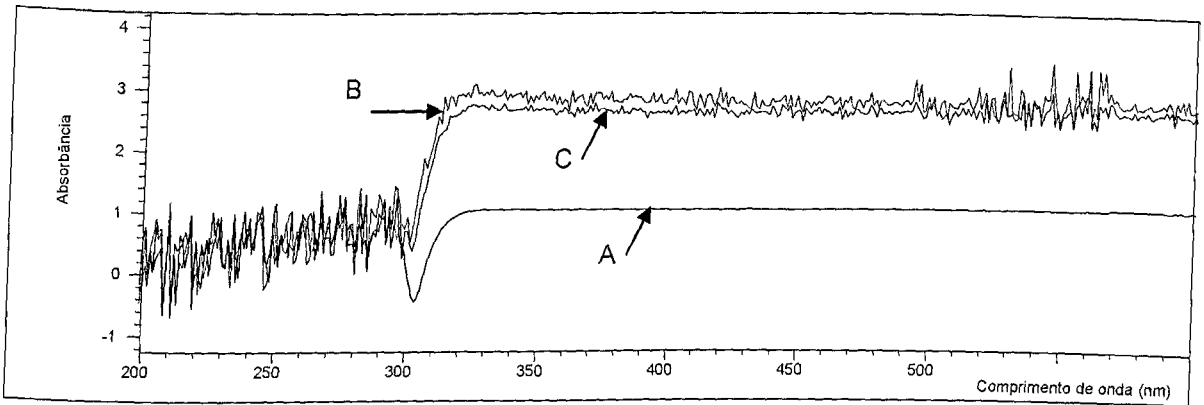
**Figura 21** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /RAAQ. GRUPO 3.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

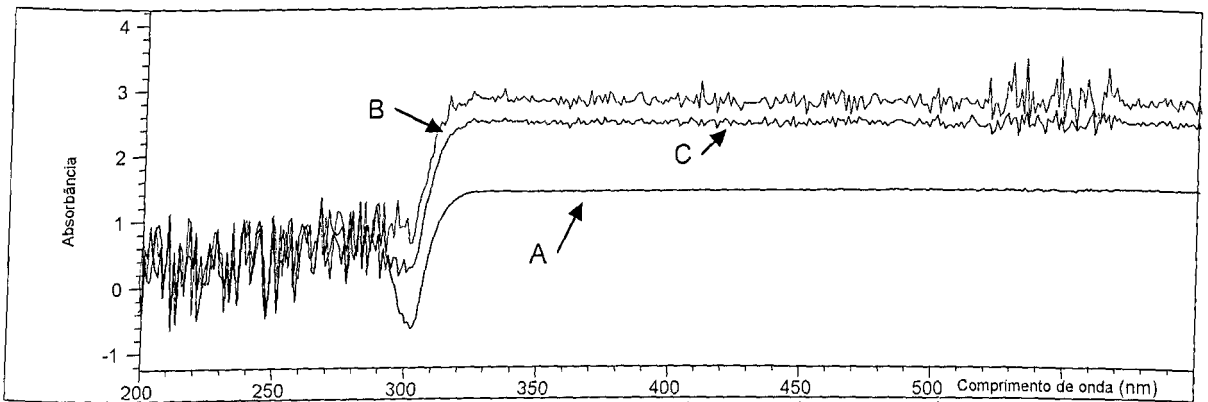
C - 60 min. de imersão



**Figura 22**– Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /RAAQ. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 23** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /RAAQ: GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

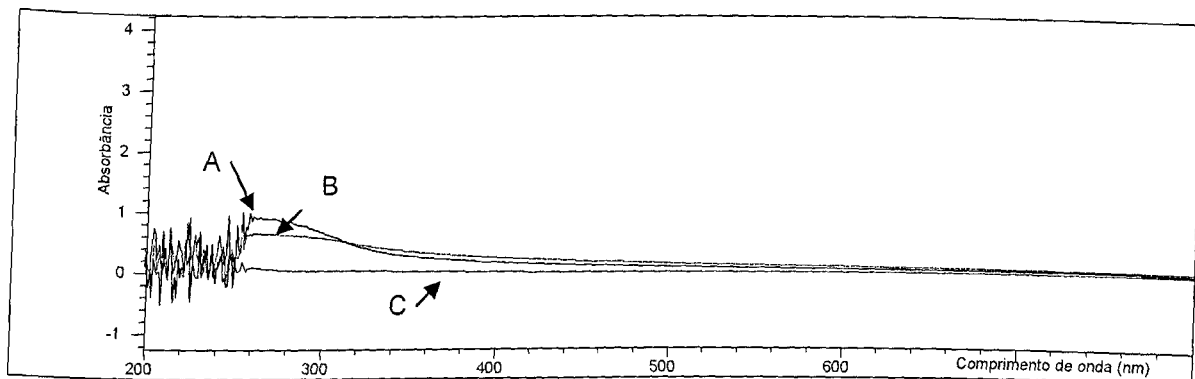
**Tabela 7** – Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em clorexidina a 0,5%.

Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	640,0	940,0	940,0
2	640,0	940,0	940,0
3	540,0	940,0	990,0
4	740,0	990,0	>1000,0
5	915,0	>1000,0	>1000,0

Na análise das figuras 19 a 23, observa-se para o conjunto alginato/moldeira de RAAQ, espectros bastante semelhantes àqueles obtidos para o conjunto alginato/moldeira de alumínio. É nítido o aumento na absorbância de fundo até o tempo de 30 minutos de imersão. Os valores de turbidez apresentados na tabela 7 apresentam valores próximos àqueles apresentados na tabela 6. As soluções cujos espectros (figuras 22 e 23) se apresentam estourados devido à alta concentração, ultrapassam a capacidade de leitura do turbidímetro (tabela 7, grupos 4 e 5). Esses dados confirmam não haver ação da clorexidina a 0,5% sobre os materiais de moldeira testados e sim sobre o alginato. Os dados indicam, ainda, que o efeito deste desinfetante sobre o Jeltrate é deletério, provocando sua erosão, com efeito direto na qualidade do molde. Mesmo que a clorexidina contribua para o aumento na dureza do gesso após a confecção do modelo, como observado por Bergman et al.(1985), a erosão interferirá na reprodutibilidade, comprometendo a qualidade de superfície dos modelos resultantes, diferentemente do que foi observado por Setcos et al. (1984). Pelos resultados, podemos prever que os modelos apresentarão alterações dimensionais significantes, o que contraria a afirmação de Bergman, 1985.

#### **5.4.2 GLUTARALDEÍDO A 2,0%**

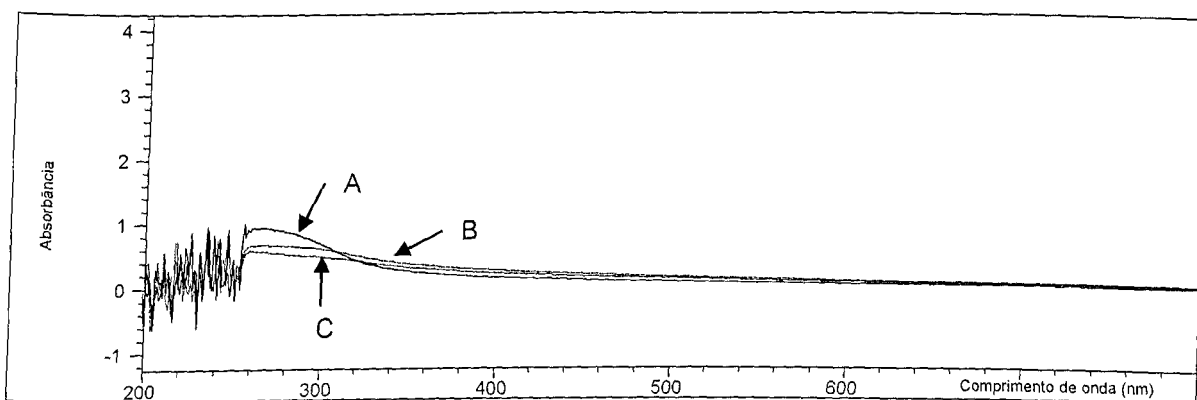
As figuras 24 a 28, mostram os espectros da solução de glutaraldeído a 2,0% após imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio. O objetivo aqui é avaliar a ação do desinfetante sobre o material de moldagem: alginato. A análise foi qualitativa, varrendo-se o espectro na faixa do UV-visível.



**Figura 24** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 1.

Legenda

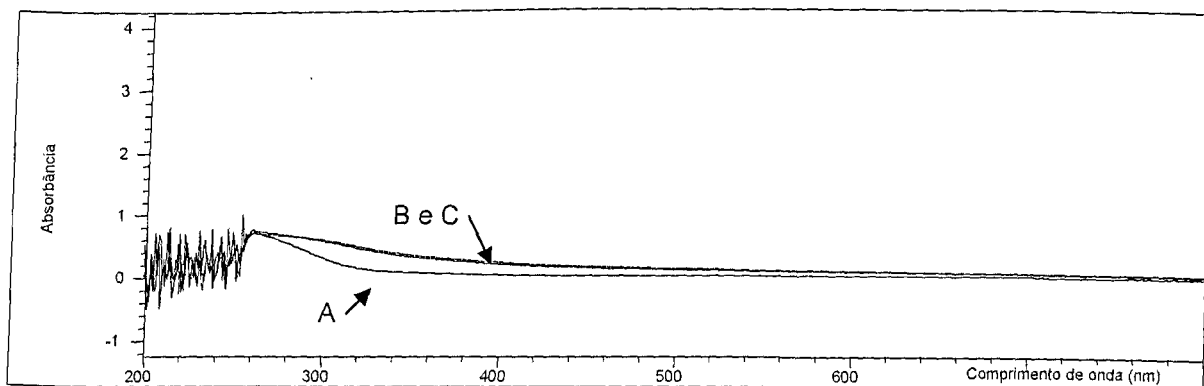
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 25** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 2.

Legenda

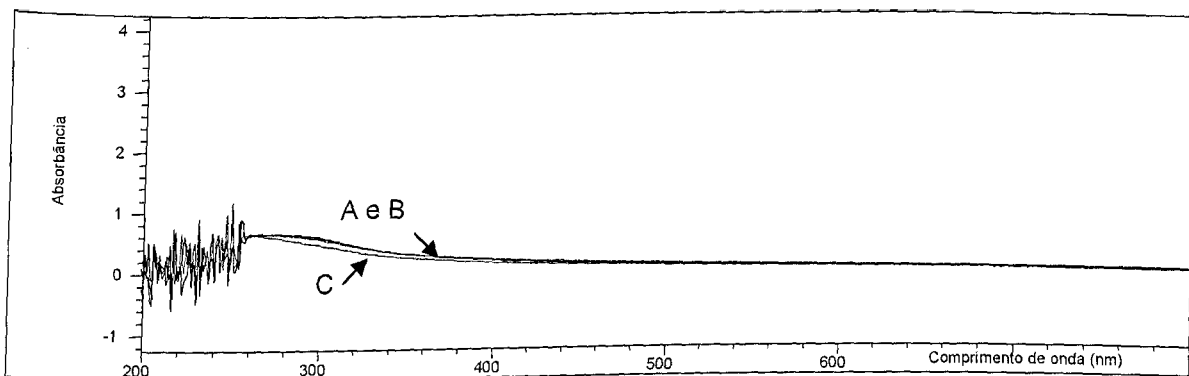
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 26** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 3.

Legenda

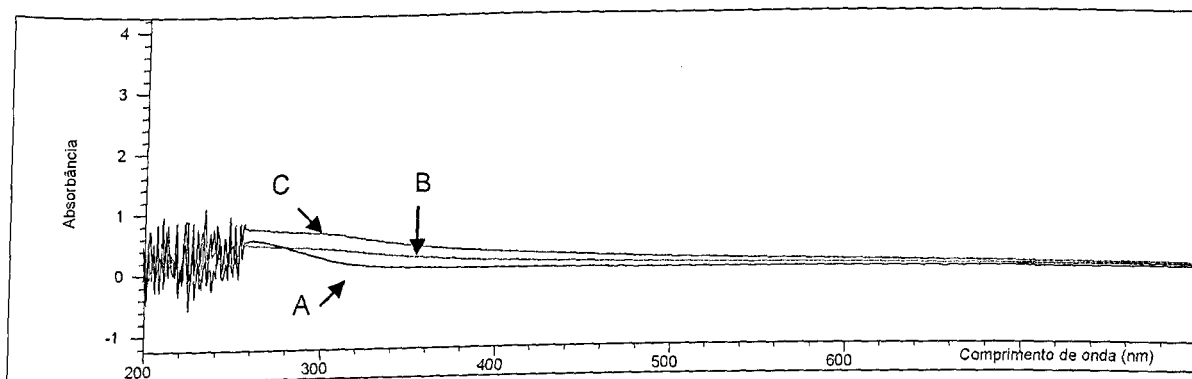
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 27** – Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 28** – Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato/moldeira de alumínio. GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

Não se observam picos de absorção na região do UV-visível, quando verificamos os espectros mostrados nas figuras 24 a 28. Diferentemente da clorexidina a 0,5%, há uma uniformidade nos espectros resultantes, após os três períodos de imersão testados. Pela análise dos espectros, apesar de haver um ligeiro aumento na absorbância de fundo, o tempo parece não ser um fator crítico quando se avalia a ação do desinfetante sobre o Jeltrate. A análise da turbidez (tabela 8) mostra alterações bem menores que aquelas apresentadas pelo conjunto

clorexidina/alginato. Há, porém, um aumento na turbidez medida após 10 minutos de imersão. Este dado está de acordo com o trabalho de Durr&Novak (1987), onde observaram alterações dimensionais em modelos obtidos após 10 minutos de imersão em glutaraldeído a 2,0%, embora alertem para o fato de que o uso deste desinfetante resultou em modelos com melhor qualidade de superfície do que quando utilizado o hipoclorito de sódio a 1,0%.

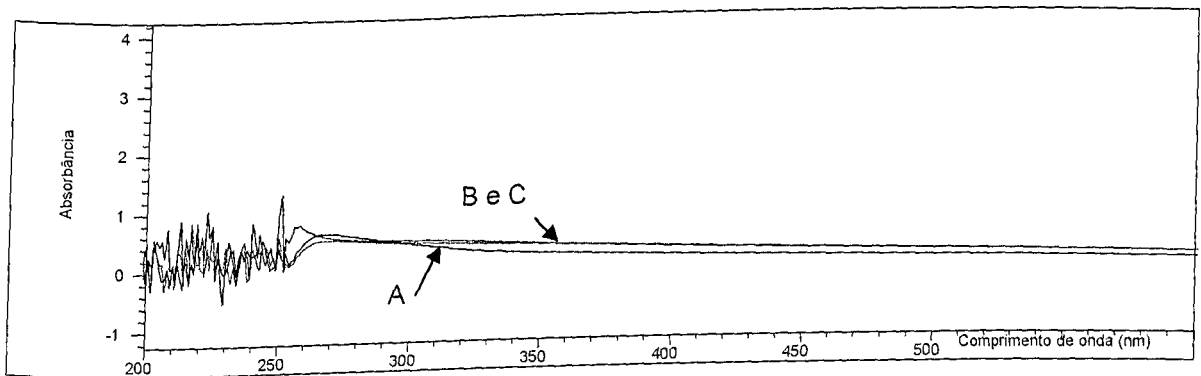
**Tabela 8** - Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em glutaraldeído a 2,0%

Grupo	Imersão	10 min	30 min	60 min
1		37,0	48,0	10,0
2		36,5	48,0	58,5
3		22,5	47,5	47,5
4		58,0	50,0	55,0
5		27,0	48,0	67,0

Ainda analisando os dados da tabela 8, verifica-se um aumento mais discreto na turbidez, no intervalo de 10 para 30 minutos. Com exceção do grupo 3, cujos valores permaneceram constantes, quando analisada a turbidez no intervalo de 30 para 60 minutos, observa-se aumento ou decréscimo nos valores apresentados. Valor menor de turbidez, apresentado pelas soluções após 60 minutos de imersão, pode significar uma sedimentação das partículas formadas pela erosão do material de moldagem, proveniente da ação do desinfetante. Após este período de imersão, estas partículas seriam maiores, sedimentando mais rapidamente, resultando em valores de turbidez menores. O modelo obtido após este período de desinfecção, provavelmente terá sua qualidade de superfície alterada. Com base nestes dados, podemos afirmar que o tempo de 10 minutos de imersão não deve ser ultrapassado

quando utilizamos glutaraldeído a 2,0% como agente desinfetante para o Jeltrate, embora Bergman et al. (1985) não tenha observado alterações dimensionais significantes em modelos obtidos após imersão de moldes em alginato, por uma hora, neste desinfetante.

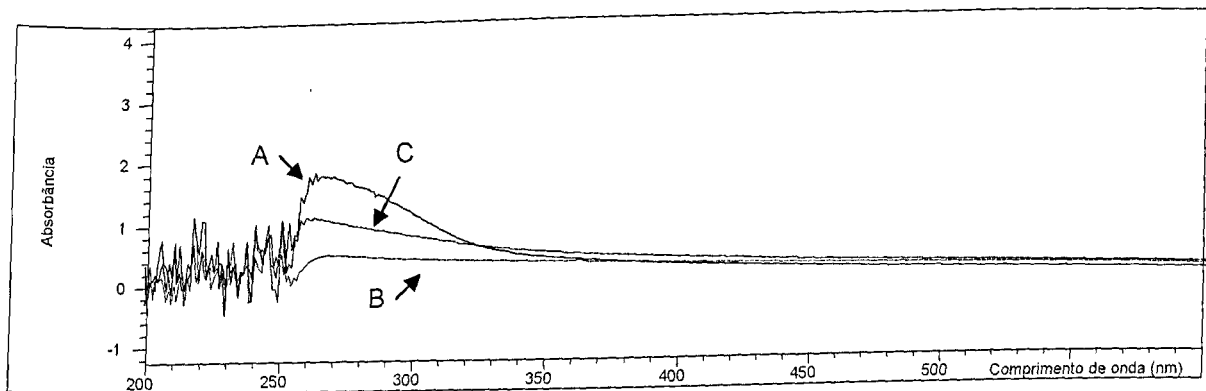
Para verificar a ação da solução de glutaraldeído a 2,0% sobre o conjunto alginato/moldeira de RAAQ, obtiveram-se os espectros apresentados nas figuras 29 a 33. Como para a clorexidina a 0,5%, o objetivo é avaliar a ação sobre o alginato, variando-se o material de moldeira.



**Figura 29** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 1.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

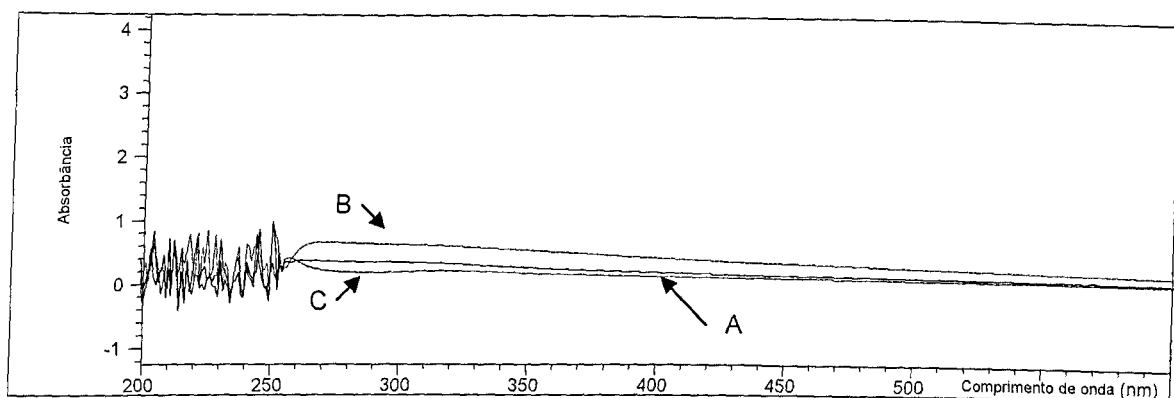


**Figura 30** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 2.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

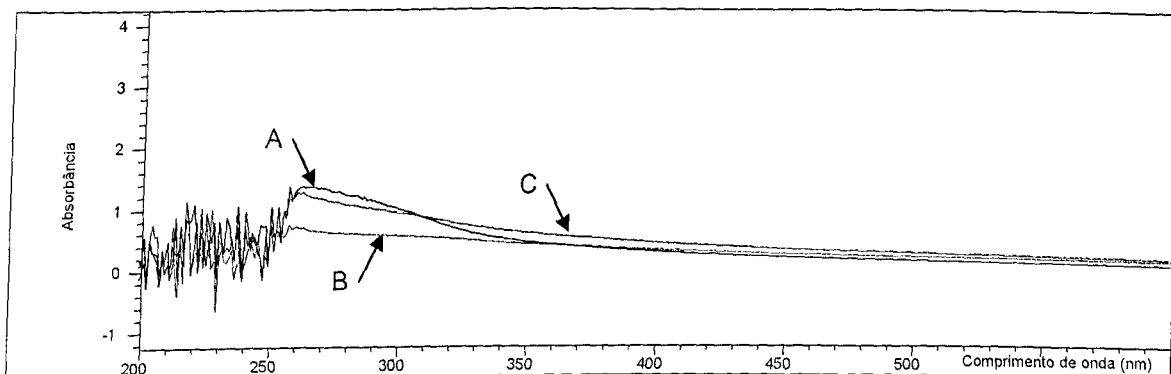




**Figura 31** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 3.

Legenda

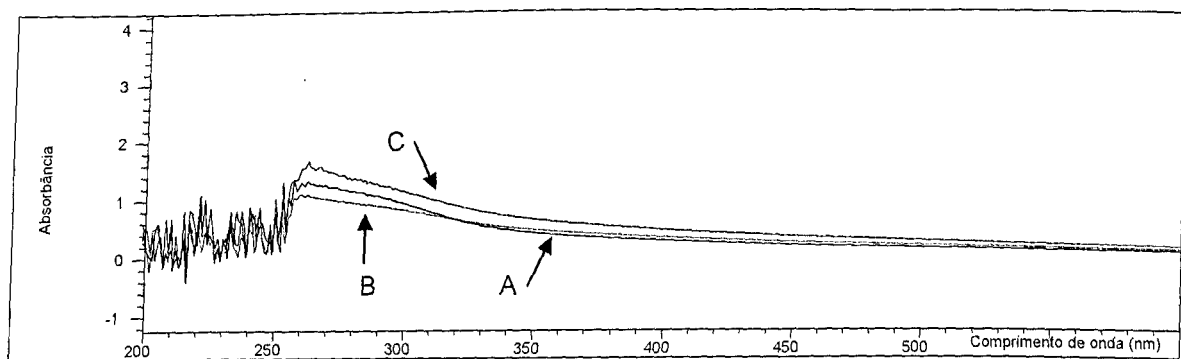
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 32** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 33** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

Para verificar a ação do desinfetante sobre o conjunto alginato/moldeira de RAAQ analisaram-se os espectros registrados pelos cinco grupos de teste mostrados nas figuras 29 a 33, onde não são observados picos de absorção. A absorvância de fundo tem um ligeiro aumento, como ocorreu para o grupo alginato/moldeira de alumínio. Os dados da turbidez (tabela 9) confirmam os espectros.

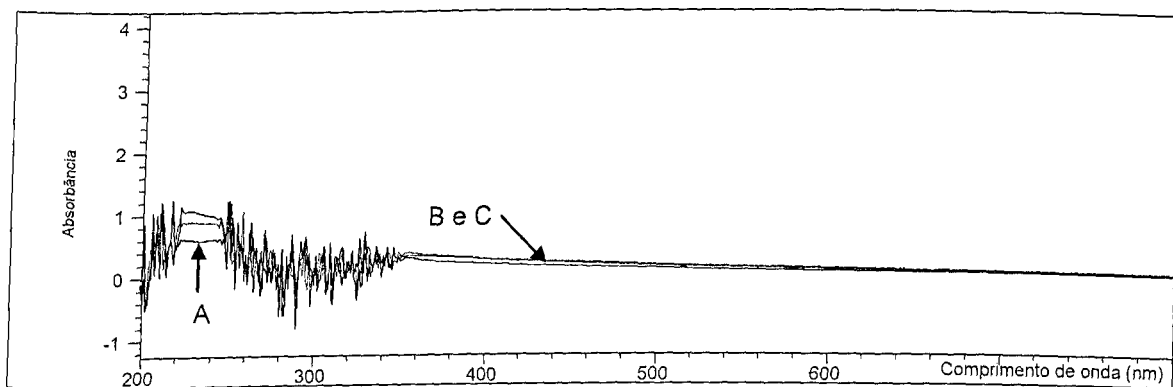
**Tabela 9** - Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em glutaraldeído a 2,0%

Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	22,0	62,0	67,0
2	45,0	70,0	72,0
3	33,0	68,0	18,0
4	45,0	60,0	70,0
5	35,0	45,0	67,0

Comparativamente, o aumento na turbidez é maior quando consideramos o intervalo de 10 para 30 minutos de imersão. A partir desse período ocorre uma menor variação nos valores, sendo que, como ocorreu no grupo 3, estes podem se apresentar até mesmo inferiores ao registrado com 30 minutos. Como já foi explicado, isto ocorre provavelmente devido à sedimentação de partículas, proveniente da erosão da superfície dos moldes, pela ação do desinfetante. Estes dados confirmam que, embora pequena, há uma ação do glutaraldeído a 2,0% sobre a superfície dos moldes em alginato, marca Jeltrate, não devendo ser ultrapassado o período de 10 minutos para desinfecção, para não afetar a qualidade do molde e, conseqüentemente, do modelo resultante.

### 5.4.3 HIPOCLORITO DE SÓDIO A 1,0%

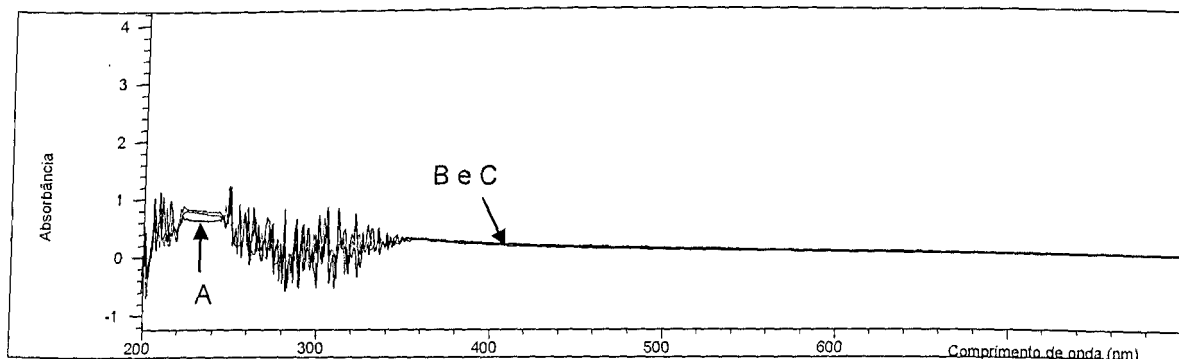
Nas figuras 34 a 38 são mostrados os espectros de absorção da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, obtidos após a imersão do conjunto alginato/moldeira de alumínio. A ação do desinfetante sobre o alginato foi avaliada de uma forma qualitativa, varrendo-se o espectro na região do UV-visível.



**Figura 34** – Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 1.

Legenda

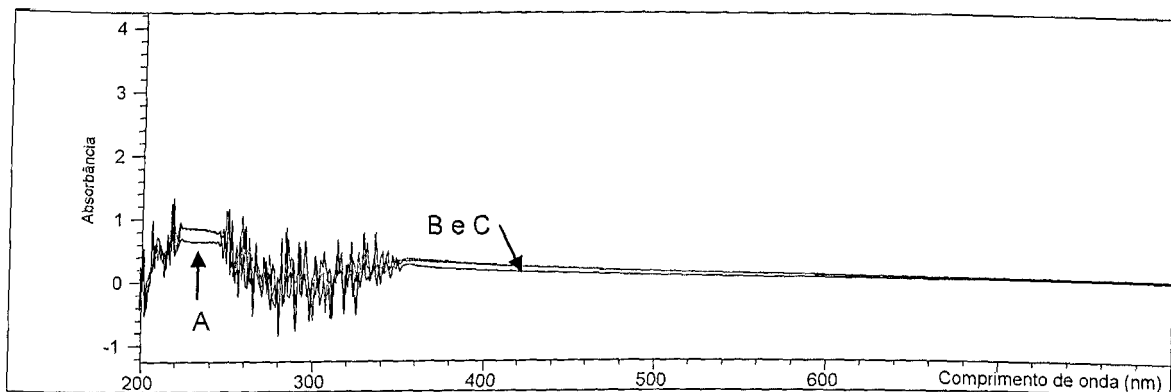
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 35** – Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 2.

Legenda

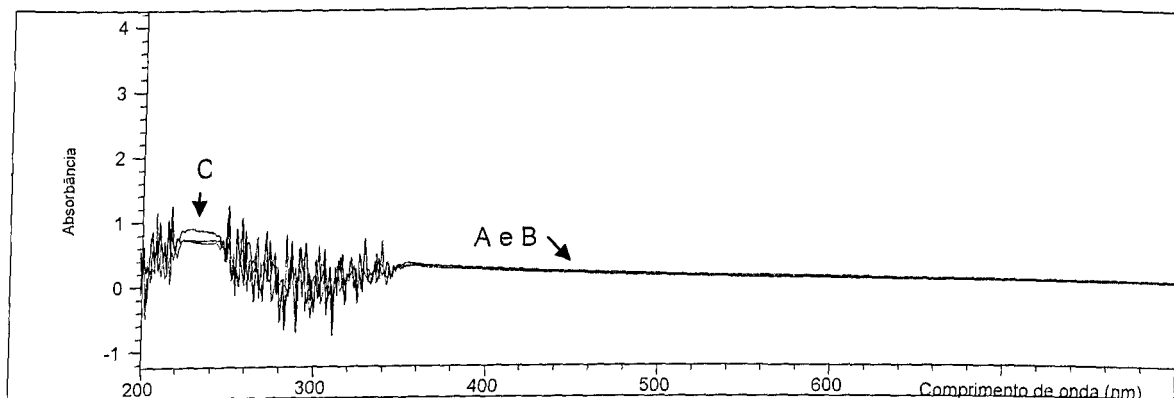
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 36** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 3.

Legenda

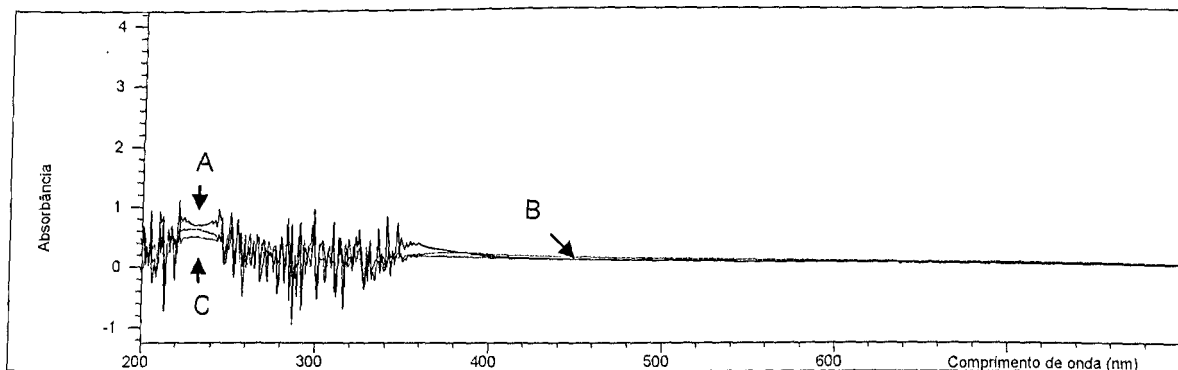
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 37** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 38** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de alumínio. GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

Quando analisamos a ação do hipoclorito de sódio a 1,0% sobre o conjunto Jeltrate/moldeira de alumínio (figuras 34 a 38) observamos uma reprodutibilidade nos registros dos espectros, com um ligeiro aumento na absorbância. A ausência de picos de absorção na região do UV-visível indica não haver uma interação química entre o desinfetante e o material de moldagem. A turbidimetria (tabela 10) nos mostra valores de turbidez com pequenas variações relacionadas ao tempo de imersão.

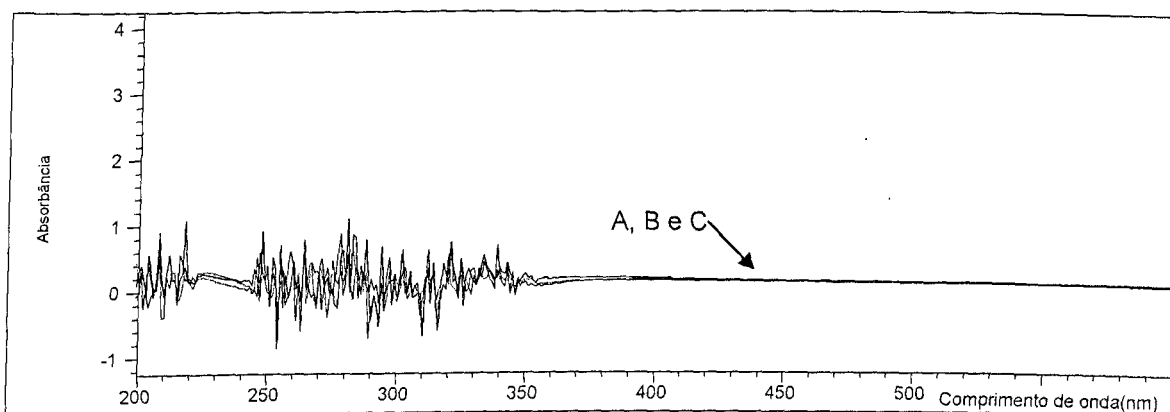
**Tabela 10** – Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de alumínio imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%.

Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	38,0	46,0	44,0
2	36,0	37,0	40,0
3	34,0	49,0	47,0
4	49,0	44,0	46,0
5	22,5	65,0	55,0

Proporcionalmente, temos uma variação maior com relação aos 10 minutos. A turbidez medida após os três períodos de imersão, apresentou valores que diferem apenas ligeiramente entre si (exceção para o grupo 5). Este fator pode ser explicado pela sedimentação de partículas formadas pela erosão do material de moldagem, como já foi discutido para o glutaraldeído a 2,0%. Estes dados nos permitem afirmar que embora não haja uma interação química entre o hipoclorito e o alginato utilizado nos testes, o desinfetante atuou sobre a superfície dos moldes, provocando, sua erosão. Podemos também afirmar, de acordo com os dados, que esta erosão foi mínima. Comparativamente a clorexidina a 0,5%, a imersão em hipoclorito de sódio a 1,0% resultou em moldes de melhor qualidade, não havendo uma sensível

diferença quando comparamos o uso do hipoclorito de sódio a 1,0% com o glutaraldeído a 2,0%.

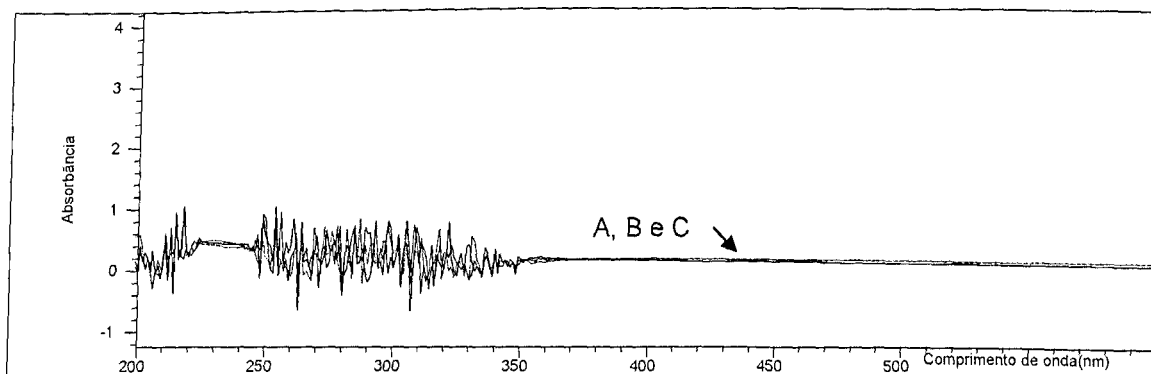
Ainda analisando, qualitativamente, a ação do hipoclorito sobre o alginato, agora utilizando moldeiras em RAAQ, obteve-se os espectros mostrados nas figuras 39 a 43.



**Figura 39** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 1.

Legenda

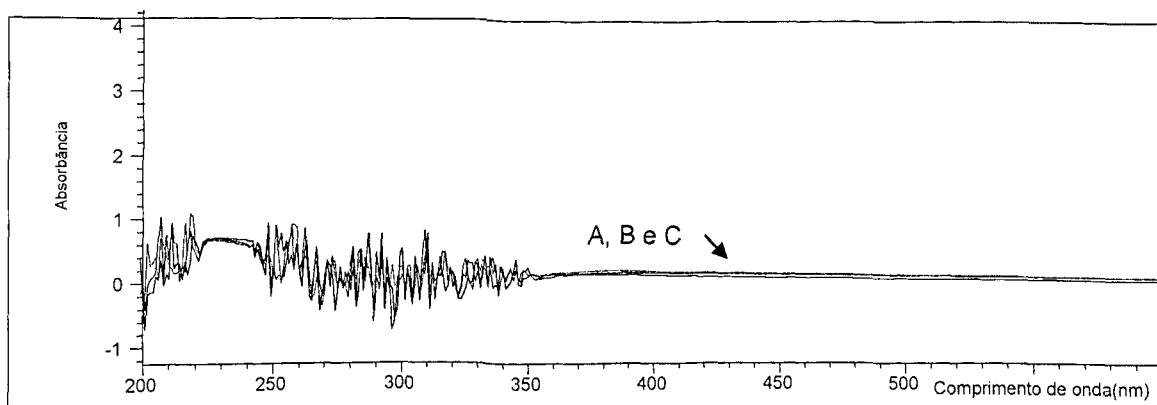
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 40** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 2.

Legenda

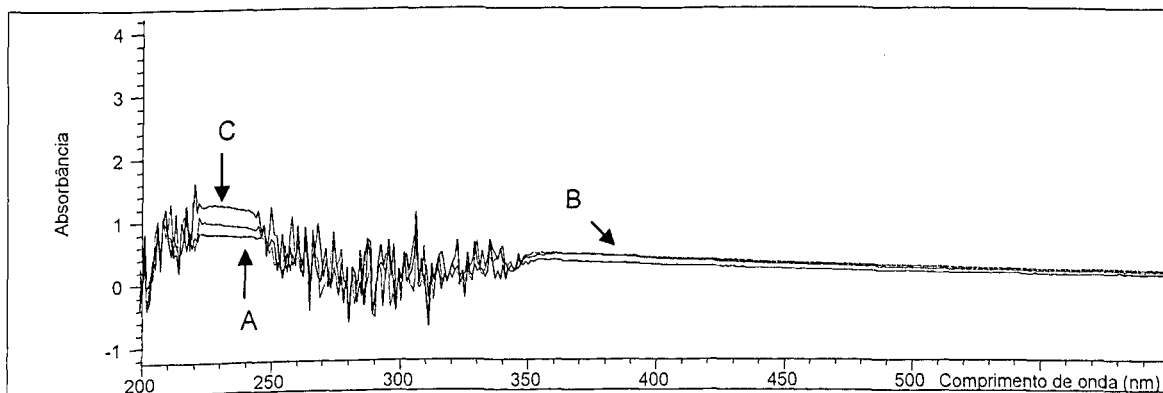
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 41** – Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 3.

Legenda

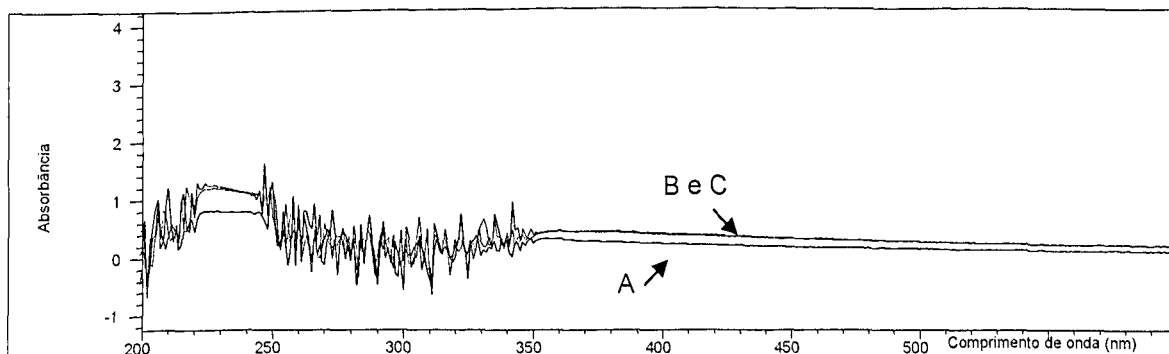
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 42** – Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 43** – Espectro da absorção da solução de hipoclorito de sódio 1,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto alginato /moldeira de RAAQ. GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

**Tabela 11-** Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto alginato/moldeira de RAAQ imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%..

Grupo	Imersão	10 min	30 min	60 min
1		35,0	40,0	60,0
2		22,5	25,0	62,0
3		25,0	68,0	68,0
4		51,0	69,0	68,0
5		49,0	72,0	74,0

Os valores de turbidez (tabela 11) e os espectros obtidos após imersão do conjunto alginato/RAAQ (figuras 39 a 43) mostram registros bastante semelhantes àqueles obtidos para o conjunto alginato/moldeira de alumínio. Não há registro de picos de absorção. Estes dados confirmam não haver interação química entre material de moldagem e agente desinfetante. Confirmam, também, uma discreta ação do desinfetante sobre a superfície dos moldes, resultando em uma erosão, mesmo que insignificante. Dos três desinfetantes testados, o hipoclorito de sódio a 1,0% foi o que apresentou os resultados com maior reprodutibilidade.

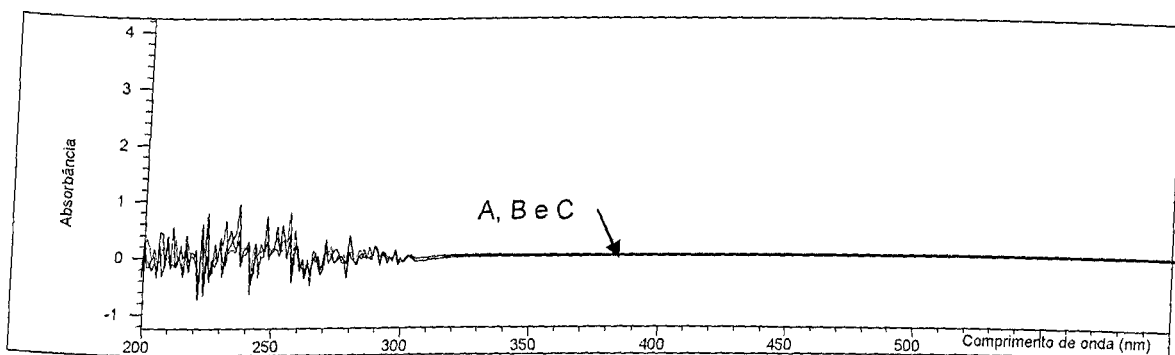
## 5.5 AÇÃO SOBRE A PASTA À BASE DE ÓXIDO DE ZINCO-EUGENOL

Para a análise da ação dos desinfetantes sobre moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol, foi feita a varredura dos espectros na região UV-visível, complementando-se com a medida da turbidez das soluções. O material de moldeira utilizado para a obtenção dos moldes foi apenas a RAAQ, já que, clinicamente, não se usa moldeiras de alumínio com moldes em pasta ZOE. Os resultados serão apresentados e discutidos separadamente para cada um dos agentes desinfetantes.



### 5.5.1 CLOREXIDINA A 0,5%

Nos gráficos mostrados a seguir (figuras 44 a 48) observa-se o registro dos espectros na região do UV-visível, para avaliar a absorbância da solução de clorexidina a 0,5% após imersão do conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ. Diferentemente dos espectros anteriores, a variação da absorbância, com relação ao tempo de imersão, foi muito pequena nestes casos, tornando difícil a visualização de cada um dos espectros, separadamente. Isto pode significar que o fator tempo não interfere nos resultados.



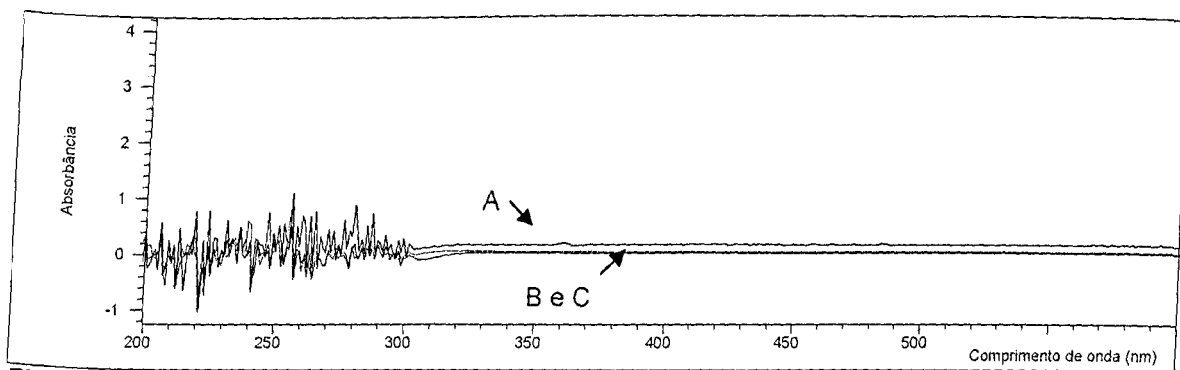
**Figura 44** – Espectro da absorção da solução de **clorexidina a 0,5%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/RAAQ: GRUPO 1.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



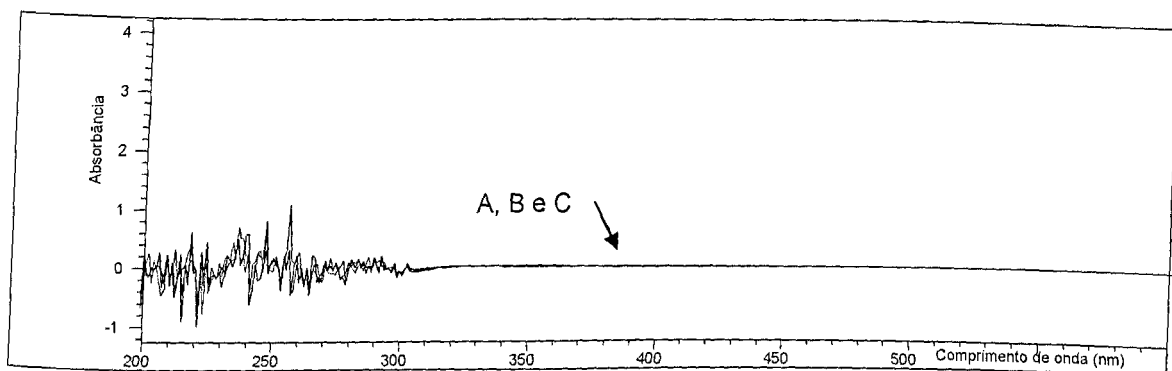
**Figura 45** – Espectro da absorção da solução de **clorexidina a 0,5%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ: GRUPO 2.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



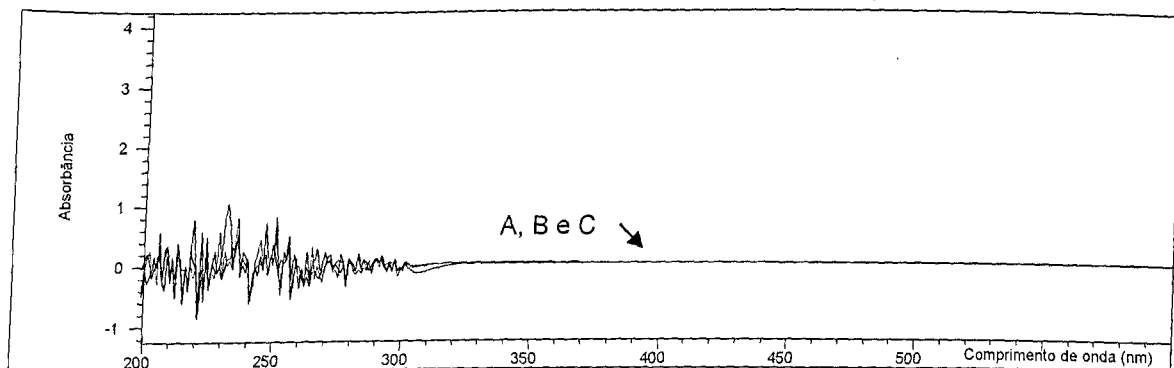
**Figura 46** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ: GRUPO 3.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



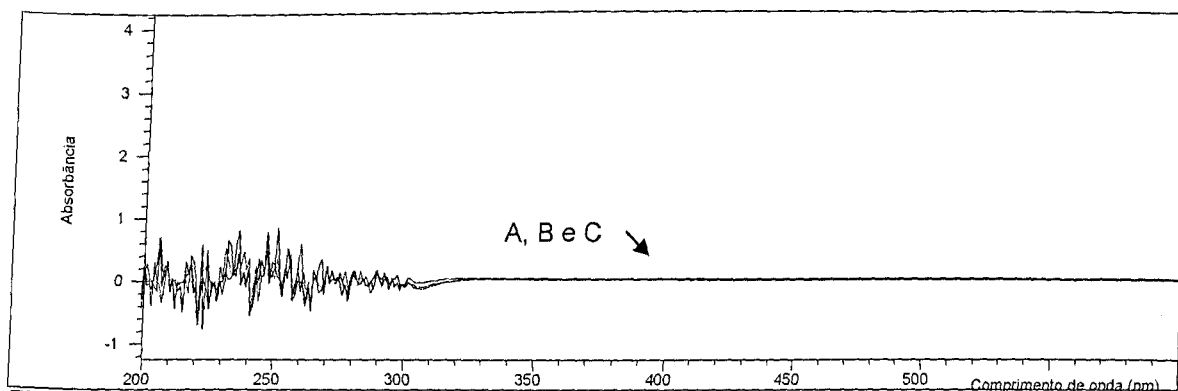
**Figura 47** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ: GRUPO 4.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



**Figura 48** – Espectro da absorção da solução de clorexidina a 0,5%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ: GRUPO 5.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão

A turbidez das soluções de clorexidina a 0,5%(tabela 12), medida após a imersão de moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol, apresenta valores igual a zero, independente do tempo utilizado na imersão. Ou seja, não houve alteração no valor da turbidez das soluções desinfetantes antes e após a imersão dos moldes.

**Tabela 12** – Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ imersos em clorexidina a 0,5%.

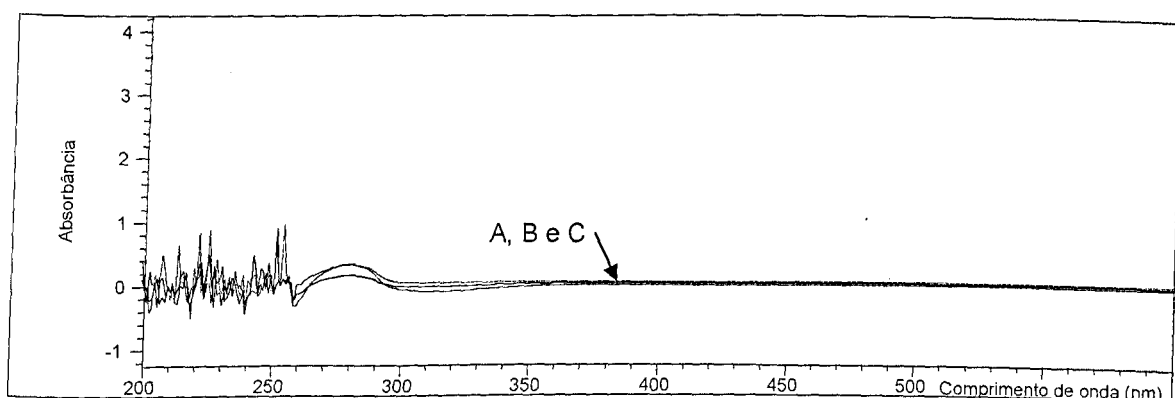
Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0

Os espectros da clorexidina a 0,5% após a imersão do conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira RAAQ mostram que o tempo de imersão não interferiu nos resultados, já que não há um aumento na absorção de fundo (figuras 37 a 41), assim como não houve alteração na turbidez (tabela 12). Estes dados indicam que não há ação indesejável da clorexidina a 0,5% sobre a pasta à base de óxido de zinco-eugenol da marca Horus, independente do tempo utilizado para imersão do molde.

### 5.5.2 GLUTARALDEÍDO A 2,0%

Os espectros apresentados nas figuras 49 a 53 mostram a absorbância da solução de glutaraldeído a 2,0% após a imersão de moldes em pasta à base de

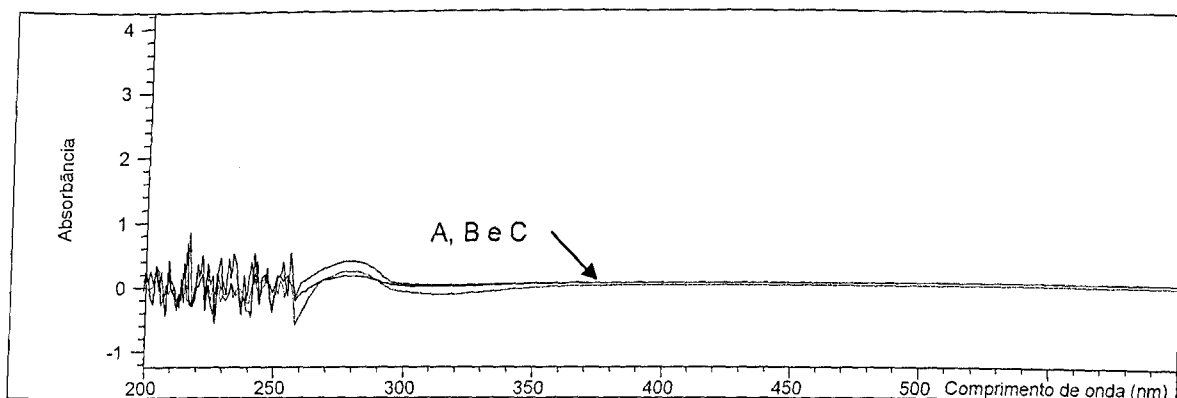
óxido de zinco-eugenol, utilizando moldeiras em RAAQ. Pretende-se avaliar a ação do desinfetante sobre o material de moldagem, qualitativamente, com a varredura do espectro UV-visível. Observa-se aqui, uma variação mínima entre os gráficos obtidos.



**Figura 49** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 1.

Legenda

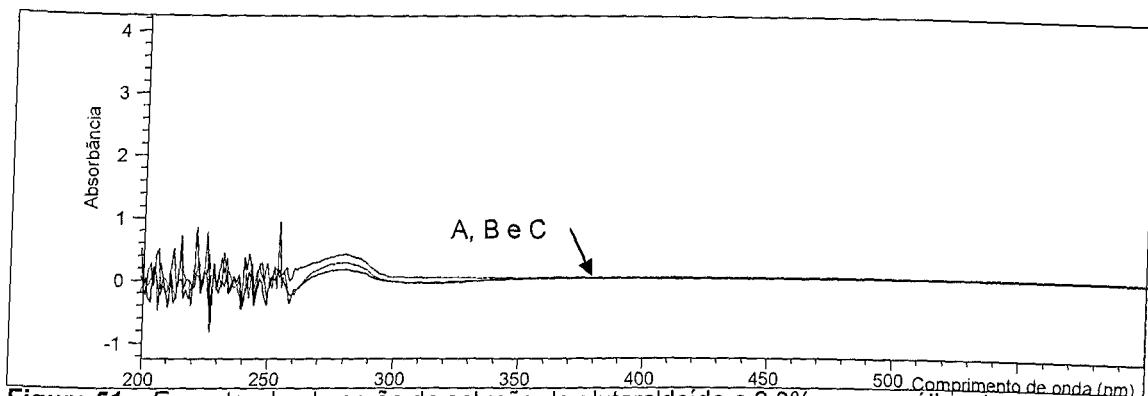
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 50** – Espectro da absorção da solução de **glutaraldeído a 2,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 2.

Legenda

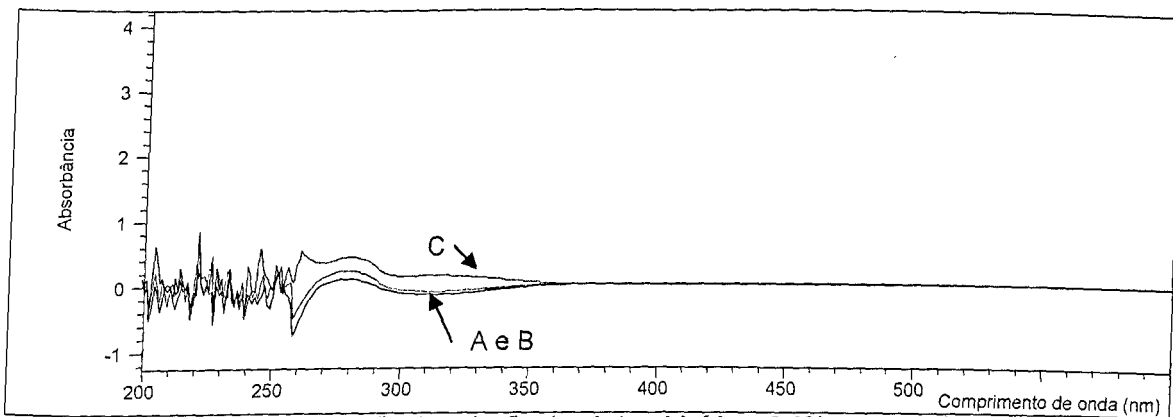
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 51** – Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 3.

Legenda

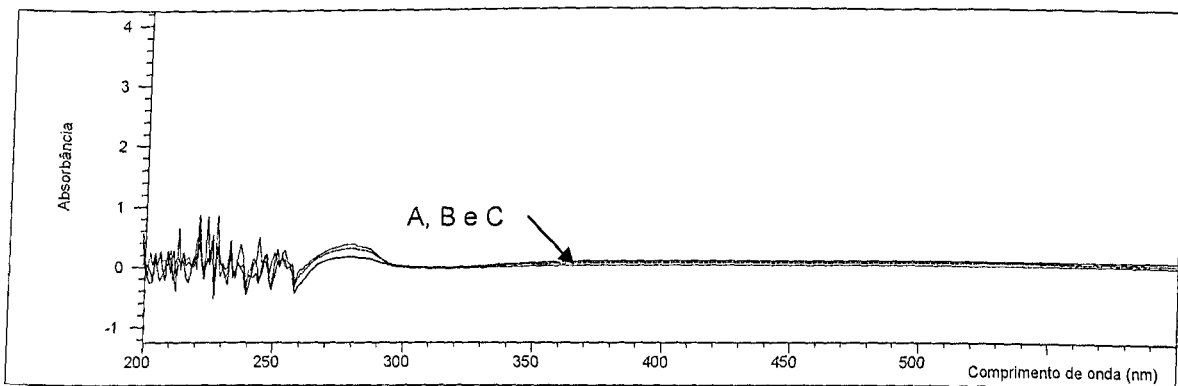
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 52** – Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 4.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 53** – Espectro da absorção da solução de glutaraldeído a 2,0%, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 5.

Legenda

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão

**Tabela 13** - Valores de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ imersos em glutaraldeído a 2,0%

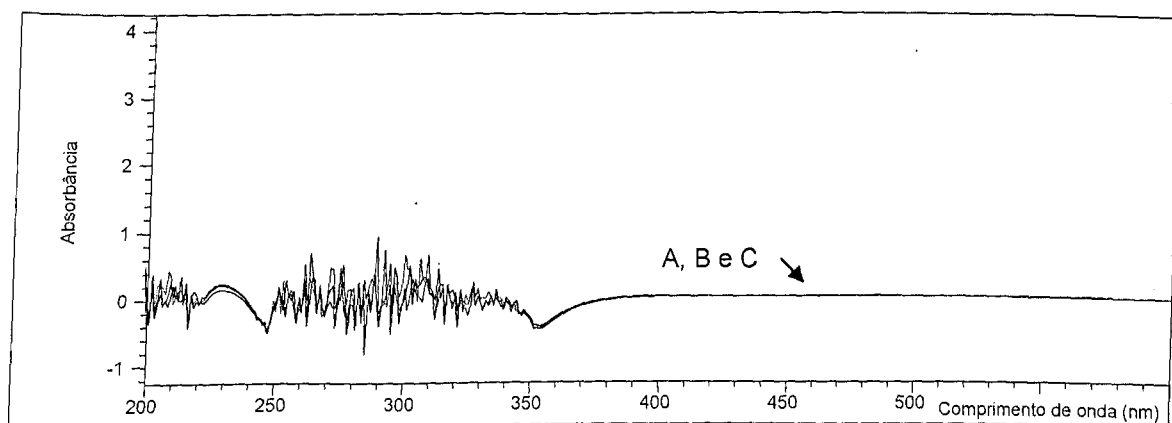
Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0

Os espectros registrados após a imersão do conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ (figuras 49 a 53), mostram reprodutibilidade. Não são observados picos de absorção. Também não se observam quaisquer variações com relação ao tempo de imersão. A turbidimetria da solução de glutaraldeído a 2,0% (tabela 13) apresentou os mesmos valores, antes e após imersão. Estes dados indicam que não há qualquer ação indesejável do desinfetante sobre a pasta ZOE/moldeira de RAAQ, nos intervalos de tempo analisados. Este resultado, válido para a pasta à base de óxido de zinco-eugenol utilizada nos testes (pasta Horus), confirma a compatibilidade entre este material e a solução de glutaraldeído a 2,0%, registrada na literatura (Bergman, 1989; ADA, 1991).

### 5.5.3 HIPOCLORITO DE SÓDIO A 1,0%

Os espectros das figuras 54 a 58 mostram a absorbância da solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, após a imersão de moldes em pasta à base de óxido de zinco-eugenol, com moldeira de RAAQ. Como nos grupos anteriores, varreu-se o

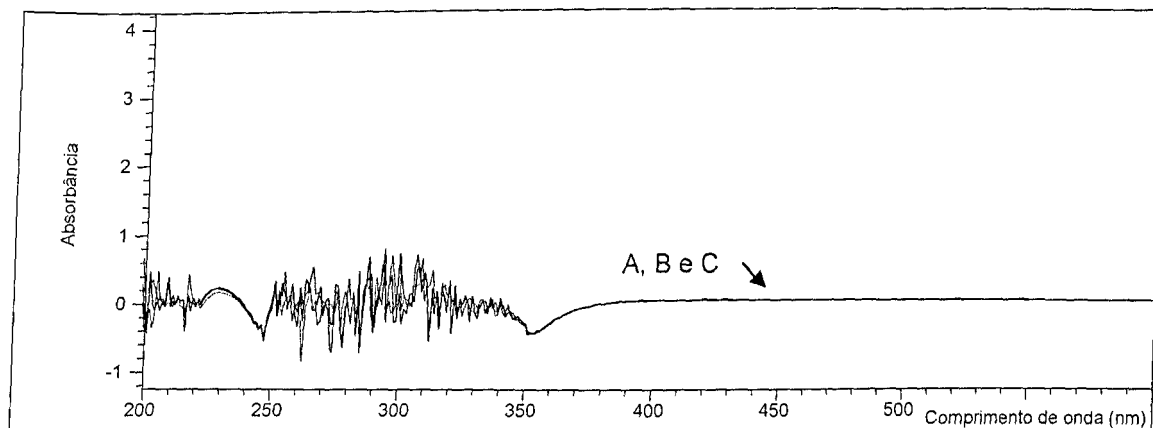
espectro na região do UV-visível, permitindo uma análise qualitativa da possível ação do desinfetante sobre o material de moldagem. Observa-se uma variação mínima dos espectros com relação ao tempo de imersão, o que dificulta a individualização dos mesmos.



**Figura 54** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 1.

**Legenda**

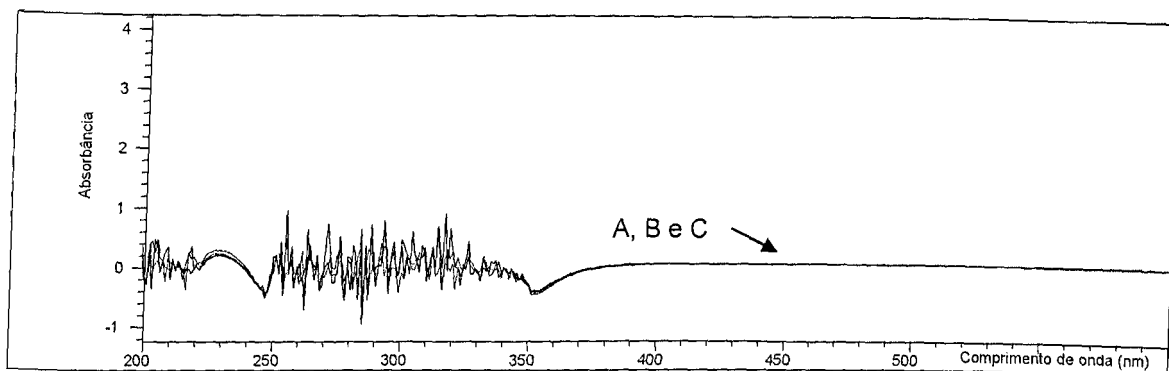
- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



**Figura 55** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 2.

**Legenda**

- A - 10 min. de imersão
- B - 30 min. de imersão
- C - 60 min. de imersão



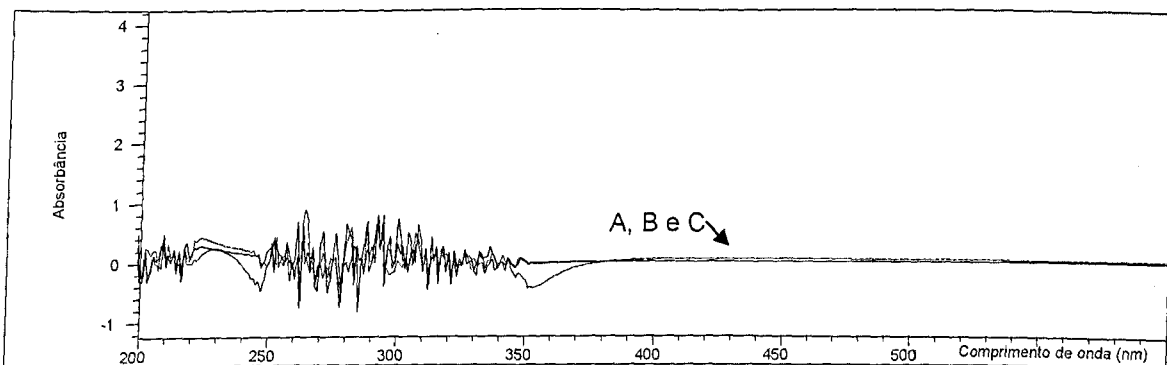
**Figura 56** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 3.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



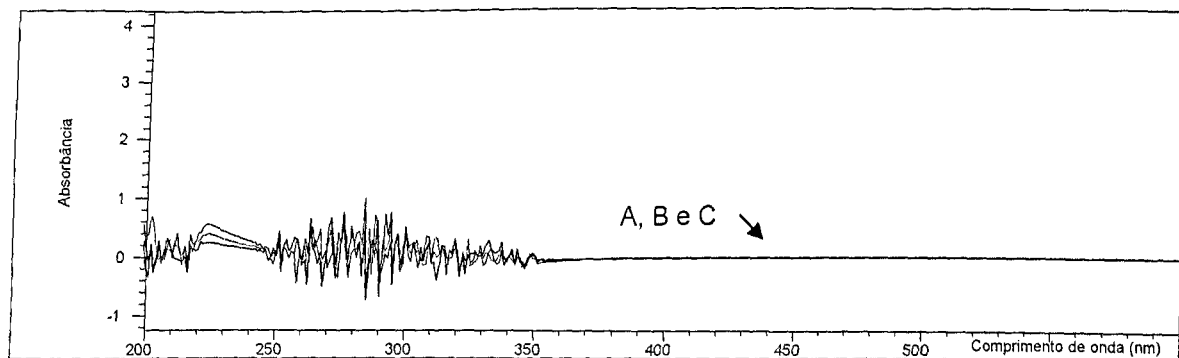
**Figura 57** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 4.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

C - 60 min. de imersão



**Figura 58** – Espectro da absorção da solução de **hipoclorito de sódio a 1,0%**, para análise de seu efeito sobre o conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol /RAAQ. GRUPO 5.

Legenda

A - 10 min. de imersão

B - 30 min. de imersão

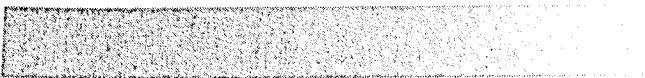
C - 60 min. de imersão



**Tabela 14** – Valor de turbidez, em UNT, apresentados pelo conjunto pasta ZOE/moldeira de RAAQ imersos em hipoclorito de sódio a 1,0%..

Grupo \ Imersão	10 min	30 min	60 min
1	-3,0	-3,0	-3,0
2	-1,0	-1,0	-1,0
3	-1,0	-1,0	-1,0
4	-5,0	-5,0	-1,0
5	-5,0	-5,0	-5,0

Os espectros das figuras 54 a 58 foram registrados após a imersão do conjunto pasta à base de óxido de zinco-eugenol/moldeira de RAAQ em hipoclorito de sódio a 1,0%. Não se observam picos de absorção e não há nenhuma variação relativa ao tempo de imersão, tanto nas análises espectroscópicas quanto turbidimétricas. Estes dados nos permitem afirmar que não há nenhuma ação indesejável deste desinfetante sobre a pasta ZOE utilizada nos testes, embora Merchant et al. (1990) tenha encontrado alterações dimensionais em moldes, deste material, desinfetados com hipoclorito de sódio a 0,5%. Convém lembrar que os resultados encontrados são válidos para a pasta Horus, marca comercial testada.



**6 CONCLUSÕES**

Este estudo analisou a ação de três soluções desinfetantes sobre moldeiras de alumínio, moldeiras de RAAQ, moldes de alginato (Jeltrate) e moldes de pasta à base de óxido de zinco-eugenol (pasta Horus). Pelos resultados apresentados podemos concluir que:

- a) Os desinfetantes testados: clorexidina a 0,5%; glutaraldeído a 2,0% e hipoclorito de sódio a 1,0% não têm ação indesejável sobre a RAAQ e sobre moldes de pasta à base de óxido de zinco-eugenol (pasta Horus), em um período de imersão de até 60 minutos.
- b) O hipoclorito de sódio a 1,0% reage com o alumínio da moldeira metálica, mesmo no menor período de imersão testado, que foi de 10 minutos. Já a clorexidina a 0,5% e o glutaraldeído a 2,0% não apresentaram nenhuma ação indesejável sobre o alumínio da moldeira.
- c) A clorexidina a 0,5% causa erosão pronunciada na superfície de moldes de alginato após, apenas 10 minutos de imersão. Esta erosão aumenta com o tempo de imersão. Este fator contra-indica o uso desta solução para desinfecção de moldes em alginato, da marca Jeltrate.
- d) O hipoclorito de sódio a 1,0% e o glutaraldeído a 2,0% apresentaram melhor compatibilidade com moldes de alginato. A imersão provocou uma erosão da superfície dos moldes, porém, significativamente menor que aquela observada na clorexidina a 0,5%. Devido à possibilidade de erosão,

recomenda-se utilizar o menor período de tempo preconizado para desinfecção, que é de 10 minutos.

e) Os resultados apresentados são válidos para a marca comercial dos materiais de moldagem utilizados.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ADA COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS AND ADA COUNCIL ON DENTAL PRACTICE: Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. **Journal of the American Dental Association**; Chicago, US.; v.127, p.672-80, maio, 1996.

ADA – AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON DENTAL MATERIALS AND EQUIPMENT: Disinfection of Impressions. **Journal of the American Dental Association**; Chicago, US.; v.122, p.110, set, 1991.

ADA – AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON DENTAL THERAPEUTICS; COUNCIL ON PROSTHETIC SERVICES AND DENTAL LABORATORY RELATIONS: Guidelines for infection control in the dental office and commercial dental laboratory. **Journal of the American Dental Association**; Chicago, US.; v.110, p.969-72, jun, 1985.

ALTERTHUM, F.; TIMINETSKY, J. Anti-sépticos e desinfetantes. In: ZANINI, A. C.; OGA, S. **Farmacologia aplicada**. 5ed. São Paulo, S.P.: Atheneu Editora, 1992. p.566-72.

ANUSAVICE, K. J. **Phillips Materiais Dentários**. Tradução de Edson Jorge Lima Moreira. 10ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1998. 412p.

BASSETT, J. et al. **Vogel Análise Inorgânica Quantitativa**. Tradução de Aida Espinola. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 690 p.

BERGMAN, B. Disinfection of Prosthodontic Impression Materials: A Literature Review. **The International Journal of Prosthodontics**; Lombard, U.S.; v.2, n.6, p.537-42, 1989.

BERGMAN, B.; BERGMAN, M.; OLSSON, S. Alginate impression materials, dimensional stability and surface details sharpness following treatment with disinfectant solutions. **Swedish Dental Journal**; Stockholm, SE.; v.9, p.255-62, 1985.

BLAIR, F. M.; WASSELL, R. W. A survey of the methods of disinfection of dental impressions used in dental hospitals in the United Kingdom. **British Dental Journal**. London, GB.. v.180, n.10, p.369-75, maio, 1996.

BOND, W. W. et al. Inactivation of hepatitis B virus by intermediate -to-high level disinfectant chemicals. **Journal of Clinical Microbiology**. v.18, p. 535-8, 1983.

BRASIL – Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação Nacional de DST e Aids. **Controle de infecção e a prática odontológica em tempos de aids: manual de condutas**. Brasília, 2000. 118p.

CARBOCLORO Indústrias Químicas. **Aprenda a usar o Hipoclorito de Sódio**. Disponível em: <<http://www.carbochloro.com.br/produtos/hipo/hipo1.htm>>. Acesso em: 09 fev. 2002.

CASEMIRO, L. A. **Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* de moldes de hidrocolóide irreversível e do nível de contaminação de dois alginatos**. 1999. 112f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1999.

COSTA, M. M. **Análise espectroscópica do conteúdo de monômero residual liberado pelas resinas acrílicas termopolimerizáveis**. 1998. 98f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1998.

CRAWFORD, J. J. State-of-the-art: practical infection control in dentistry. **Journal of the American Dental Association**. Chicago, US. v.110, p.629-33, jan-fev., 1985.

DURR, D. P.; NOVAK, E. V. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solutions. **Journal of Dentistry for Children**. Chicago, US. v.54, p.45-8, 1987.

ESTRELA, C. et al. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. **Brazilian Dental Journal**. São Paulo, SP. v.13, p.113-117, fev., 2002.

FANTINATO, V. et al. Esterilização e desinfecção em Odontologia : AIDS e Hepatite B. **Revista Brasileira de Odontologia**. Rio de Janeiro. v.XLIX, n.5, p.31-6, set-out, 1992.

HERRERA, S. P.; MERCHANT, V. A. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. **Journal of the American Dental Association**. Chicago, US. v.113, p.419-22, set., 1986.

HILTON, T. H.; SCHWARTZ, R. S.; BRADLEY Jr., D. V. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 2: Effects on gypsum casts. **The International Journal of Prosthodontics**. Lombard, US. v.7, n.5, p.424-33, 1994.

- JOHNSON, G. H. et al. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US. v.79, n.4, p.446-53, abr., 1998.
- KAPLAN, B. A.; GOLDSTEIN, G. R.; BOYLAN, R. Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US. v. 71, p.603-6, jun., 1994.
- KUGEL, G. et al. Disinfection and communication practices: a survey of U.S. dental laboratories. **Journal of the American Dental Association**. Chicago, US. v. 131, n.6, p.786-92, jun., 2000.
- LASCALA, N. T.; MOUSSALLI, N. H. Higienização Bucal. In: **Compêndio Terapêutico Periodontal**. 3ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999, cap.12.
- LEMOS, J. **Glutaraldeído**. Revisado em nov. 2001. Disponível em: <<http://www.eq.uc.pt/~mena3/glutaraldeido.html>>. Acesso em: 09 fev.2002.
- MERCHANT, V. A. et al. Dimensional stability os disinfected zinc oxide eugenol impressions (Abstract). **Journal of Dental Research**. Washington, DC, U.S. v.69, p.304, mar., 1990.
- MINAGI, S. et al. Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US. v. 56, n.4, p.451-4, out., 1986.
- MOLINARI, J. A. et al. Cleaning and disinfectant poperties of dental surface disinfectants. **Journal of the American Dental Association**. Chicago, US. v.117, p.179-82, jul., 1988.
- MOLINARI, J. A. Surface disinfection and disinfectants. **Journal of the California Dental Association**. Sacramento, California, US. v.13, p.73-8, 1985.
- NASCIMENTO, W. F. et al. Desinfecção de moldes: como, quando e por quê. **Revista da APCD**. São Paulo, SP. v.53, n.1,p.21-4, jan-fev., 1999.
- OHLWEILER, O. A. Espectroscopia de absorção molecular nas regiões ultravioleta e visível. In: **Fundamentos de Análise Instrumental**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1981, cap.3.



OSORIO, A .F. et al. Avaliação da eficácia de agentes químicos na desinfecção de moldes de alginato. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v.39, n.1, p.17-9, jul. 1998.

POWELL, G. L. et al. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories. **The Journal of Prosthetic Dentistry** . Saint Louis, US. v. 64, p.235-7, 1990.

ROWE A. H.; FOREST, J. O. Dental impressions: the probability of contamination and a method of disinfection. **British Dental Journal**. London, GB. v.19, p.184-6, 1978.

RUEGGERBERG, F. A. et al. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. **The Journal of Prosthetic Dentistry** . Saint Louis, US. v.67, p.628-31, mai, 1992.

SAMARANAYAKE, L. P.; HUNJAN, M.; JENNINGS, K. J. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US. v.65, n. 65, p. 244-9, feb, 1991.

SETCOS, J. C.; PENG, L.; PALENIK, C. J. The effect of disinfection procedures on an alginate impression material. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**. Lombard, US. v.63, p.235, 1984. (Abstract 582).

SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. F.; FREITAS, N. E. **Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos**: Projetos de Pesquisa, Monografias, Dissertações, Teses. Uberlândia: Edufu, 2000. 163 p.

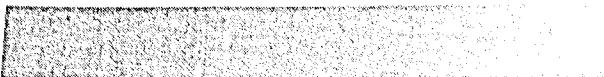
SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. F.; FREITAS, N. E. **Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos**: Projetos de Pesquisa, Monografias, Dissertações, Teses. 2ed. Uberlândia: Edufu, 2002. 159 p.

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRIL T. C. **Identificação Espectrométrica de compostos orgânicos**. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979, 299p.

SOUZA, N. P.; FUGEHARA, J. K.; KAWAKA, J. Atividade antibacteriana *in vitro* da clorexidina em três produtos para uso tópico. **F. Med.[S.I.]**. v. 84, p.257-8, 1982. (Supl.1).

TAN, H. K. et al. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts. Part I – Surface quality. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US. v.69, n.3, p.250-7, 1993.

TAN, H. K. et al. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts. Part II – Dimensional changes. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. Saint Louis, US.v.70, n.6, p.532-7, 1993.



**ANEXOS**

## Anexo A

### ESPECTROSCOPIA UV/VISÍVEL

Quando um feixe de radiação monocromática atravessa uma solução que contenha uma espécie absorvente, uma parte da energia radiante é absorvida, enquanto a outra é transmitida pelo meio.

Chama-se transmitância a fração da energia radiante incidente transmitida pela solução. A extensão da absorção depende do número de centros (moléculas ou íons) absorventes encontrados pela radiação em seu percurso através da solução, isto é, da concentração da substância absorvente e do comprimento do percurso óptico.

A fração absorvida da radiação não é mensurável diretamente, mas a atenuação sofrida pelo feixe de radiação (ou seja, a transmitância) pode ser relacionada à concentração e ao comprimento do percurso óptico através da lei de Beer.

Segundo Beer, em uma distância constante do feixe de luz, a atenuação da potência é proporcional à quantidade de cromóforos (concentração). Ou seja, a absorbância é diretamente proporcional à concentração para um comprimento do percurso bem definido, ou, então, diretamente proporcional ao comprimento do percurso para uma concentração definida. A absorvidade molar é uma constante característica da espécie absorvente em um solvente e para um comprimento de onda particular.

A lei de Beer se aplica a misturas de várias espécies absorventes, supondo-se que estas atuem independentemente umas das outras.

Um espectro de ultravioleta visível é um gráfico de frequência ou comprimento de onda de absorção versus intensidade de absorção (em absorbância). Os dados apresentam-se freqüentemente como um gráfico ou tabela de comprimento de onda contra absorvidade molar (Silverstein, 1979).

Os comprimentos de onda na região do ultravioleta visível são geralmente expressos em nanômetro (Costa, 1998).

Para a medida de absorbância, a solução em estudo deve ser posta em recipiente apropriado ou cubeta de absorção. Ocorre, então, interação inevitável entre a radiação e as paredes do recipiente, com perdas de potência em cada interface como resultado de reflexão ou mesmo absorção pelas paredes. Além disso, na passagem da radiação através da solução, pode ter lugar uma certa perda por espalhamento provocado por grandes moléculas. Uma maneira de corrigir os efeitos da interação da radiação com o recipiente, consiste em comparar a potência do feixe transmitido através da solução em estudo com a potência de um feixe que atravessa uma idêntica cubeta experimental, muito aproximadamente igual à verdadeira.

Os instrumentos para medir a transmitância (ou absorbância) são os espectrofotômetros, que usam monocromadores de prismas ou redes de difração, e podem atuar tanto na região visível (componentes ópticos de vidro) como na região ultravioleta (componentes ópticos de quartzo) (Oehlweiler, 1981).

Utilizou-se, neste trabalho, o espectrofotômetro de absorção no UV/visível modelo HP 8452-8453.

O espectrofotômetro HP 8453 apresenta como fontes de emissão de luz lâmpadas de tungstênio e deutério. O sinal é adquirido por um arranjo de fotodiodos de silício que são sensíveis à luz. Cada fotodiodo está conectado a um capacitor o qual é recarregado em um intervalo constante por um controlador eletrônico. Esse

aparelho é de feixe único, portanto, para gerar o espectro de uma amostra são necessários dois passos: primeiro, um espectro de referência é medido o qual, usualmente, é o solvente a ser utilizado. O espectro em questão é então armazenado na memória do equipamento; o próximo passo é a medição do espectro de intensidade de luz da amostra a ser analisada e o cálculo do espectro de absorbância.

## Anexo B

### ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

Segundo Bassett et al (1981), se uma solução contendo um sal de um metal for aspirada numa chama, pode-se formar um vapor que contém átomos do metal. Alguns destes átomos podem ser promovidos a um nível energético mais elevado, entretanto, um número muito maior de átomos permanecerá no estado fundamental. Estes átomos são capazes de absorver a energia radiante de seus comprimentos de onda de ressonância específicos, que é, em geral, o comprimento de onda da radiação que os átomos emitiriam se fossem excitados. Portanto, se a luz do comprimento de onda de ressonância for passada através de uma chama que contenha os átomos em questão, uma parte da luz será absorvida e a extensão da absorção será proporcional ao número de átomos no estado fundamental presentes na chama. Este é o princípio fundamental da espectroscopia de absorção atômica.

Este processo espectrofotométrico requer um sistema de espectrofotômetro que inclua uma óptica adequada, um detector fotossensível e um dispositivo adequado para exibir a saída do detector. É também necessária uma fonte de raios de ressonância para cada elemento a ser determinado.

Neste trabalho foi utilizado um espectrofotômetro de absorção atômica de feixe único CG 905 A. Como a análise era para o alumínio, trabalhou-se com um comprimento de onda de 396,2nm utilizando chama de óxido nitroso-acetileno.