



---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**CADEIRA PARA PARTO DE CÓCORAS COM POLIETILENO  
DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR (PEUAPM)**

**Anna Sylvia Ramos Rangel Moreira Cavalcanti**

CAMPINA GRANDE  
Março/ 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**CADEIRA PARA PARTO DE CÓCORAS COM POLIETILENO  
DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR (PEUAPM)**

Anna Sylvia Ramos Rangel Moreira Cavalcanti

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. MARCUS VINÍCIUS LIA FOOK

Agência Financiadora: CAPES

CAMPINA GRANDE  
Março/ 2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG**

C376c

2010 Cavalcanti, Anna Sylvia Ramos Rangel Moreira.

Cadeira para parto de cócoras com Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM) / Anna Sylvia Ramos Rangel Moreira Cavalcanti. — Campina Grande, 2010.

68 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia.

Referências.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Lia Fook.

1. Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM). 2. Parto Humanizado. 3. Cadeira para Parto de Cócoras. I. Título.

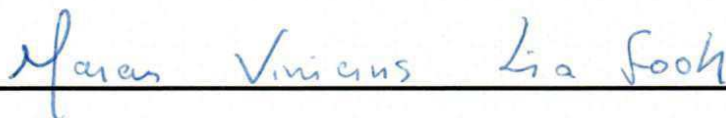
CDU – 678.742.2(043)

**CADEIRA PARA PARTO DE CÓCORAS COM POLIETILENO  
DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR (PEUAPM)**

**Anna Sylvia Ramos Rangel Moreira Cavalcanti**

Dissertação aprovada em 04 de Março de 2010, pela banca examinadora  
constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:



---

Prof. Dr. Marcus Vinicius Lia Fook

Orientador

UAEMa- UFCG



---

Prof.ª Dr.ª Maria Roberta de Oliveira Pinto

Examinador Externo

UEPB



---

Prof. Dr. Luiz Eduardo Cid Guimarães

Examinador Externo

UADI - UFCG

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a meus Pais Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata e Sueli Ramos Rangel Moreira Cavalcanti pela luta diária em prol de uma boa formação para seus filhos.

## VITAE DO CANDIDATO

### Formação Acadêmica/Titulação

- 2008 - 2010 Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais.  
Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande, Brasil  
Título: CADEIRA PARA PARTO DE CÓCORAS COM POLIETILENO DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR (PEUAPM)  
Orientador: Marcus Vinicius Lia Fook  
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- 2003 - 2007 Graduação em Desenho Industrial.  
Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande, Brasil  
Título: CADEIRA PORTÁTIL PARA O AUXÍLIO DO PARTO DE CÓCORAS  
Orientador: Luiz Eduardo Cid Guimarães

### Atuação Profissional

- 2008 - 2009 Vínculo: Professor Substituto, Enquadramento funcional: Professora Substituta, Carga horária: 40 Regime: Integral

### Orientações e Supervisões concluídas

Luciana Gomes Nóbrega Macêdo. **Movéis Modulados para quarto de adolescente e casal**. 2009. Universidade Federal de Campina Grande

Lílhia de Lima Pereira. **Reutilização de resíduos para fabricação de acessórios na empresa Zullys**. 2009.

Luana Gomes Figueiredo Tavares. **Gestão e aproveitamento de resíduos sólidos de empresa calçadista**. 2009. Iniciação científica – BITEC

### **Registro de Patente**

CAVALCANTI, A. S. R. R. M. **Cadeira Portátil para o auxílio do Parto de Cócoras**, 2007.

Patente: Modelo de Utilidade n.mu8702053-0, sistema para auxílio no parto de cócoras. 14 de Dezembro de 2007 (Depósito).

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a motivação para meus estudos;  
A meus pais, pela educação e valores que recebo;  
A meu marido Marconi Soares, pela cumplicidade e apoio;  
A meus irmãos, Maria Eduarda e Rafael Felipe, pela compreensão e ajuda;

A meus avós e tias, pelo carinho;

A todos os meus amigos pelas alegrias ao longo da minha jornada e pelo conforto nas horas mais difíceis;

A meu orientador, Prof. Dr. Marcus Vinícius Lia Fook pela confiança e intenso incentivo;

Aos professores Dr. Luiz Eduardo Cid Guimarães, Maria Roberta de Oliveira Pinto e Dra. Melania Ramos Amorim;

Ao Grupo de Biomateriais; em especial à Ana Carolina Brasil Fook, Thiago Fideles e Glória Tamiris Furtado.

A Maternidade Elpídio de Almeida, pela disponibilidade em contribuir com informações e vivências para esse projeto;

A CAPES, pelo financiamento da bolsa;

Enfim, obrigado a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desse projeto.



## **CADEIRA PARA PARTO DE CÓCORAS COM POLIETILENO DE ULTRA-ALTO PESO MOLECULAR (PEUAPM)**

### **RESUMO**

Recentemente está sendo resgatado o parto natural como um processo fisiológico normal da mulher a partir de uma ação chamada de Parto Humanizado. Esta ação tem contribuído para uma mudança na forma de nascer, retornando a posição correta da mulher parir, posição vertical, assim como era nos primórdios da humanidade. Atualmente as cadeiras obstétricas são fortes aliadas para essas mulheres, e visualizando a importância destas, foi desenvolvida uma cadeira específica para o parto de cócoras, propriamente dita, potencializando a posição, e solucionando vários inconvenientes encontrados nos modelos tradicionais. Paralelamente, ao trabalho de humanização, há um desafio que interfere diretamente nesta ação: o uso de processos altamente sofisticados e invasivos, que são usados rotineiramente na prática hospitalar. Isto tornou as infecções hospitalares um problema de saúde pública. Neste contexto, tem sido reconhecida a urgência em reduzir o índice de infecção hospitalar através de equipamentos que contribuam para o êxito desse controle. Logo, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma cadeira para parto de cócoras, utilizando o Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM), pois o mesmo possui características e propriedades que se mostram adequado ao uso. Foi realizada a simulação das condições de uso do PEUAPM, e em seguida foram avaliadas as propriedades morfológicas e químicas a partir das condições de esterilização em Autoclave. E com isto, ficaram estabelecidas as condições para o desenvolvimento do projeto da cadeira para parto de cócoras a partir do modelo COCH com PEUAPM.

**PALAVRAS CHAVES:** Parto Humanizado, Cadeira para parto de cócoras, Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM).

## **CHAIR FOR THE CHILDBIRTH SQUATTING USING ULTRAHIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE – UHMWPE**

### **ABSTRACT**

Recently is being rescued the natural childbirth as a normal physiological process of the woman from an action called Humanizing Assistance to Childbirth. This action has contributed for a change in the form of being born, returning the correct position from the woman to give birth, vertical position, as well as was in the beginning of the humanity. Currently, the obstetrics chairs are strong allied for these women, and visualizing the importance of these, were developed a specific chair for the childbirth squatting, properly said, powering the position, and solving some inconveniences found in the traditional models. Parallel, to the Humanizing work, it has a challenge that it intervenes directly with this action: the use of highly sophisticated processes and invasive, used routinely in practical the hospital one, a problem of public health became the hospital infections. In this context, it has been recognized the urgency in reducing the index of hospital infection through equipment that contributes for the success of this control. Soon this work has as objective to develop a chair for childbirth squatting, using Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene – UHMWPE therefore the same has characteristics and properties that if they show adequate to the use. We performed the simulation of the conditions of use UHMWPE, and then we evaluate the morphological and chemical properties from the conditions of sterilization in autoclave. And with that information, the conditions were established to development chair for the childbirth squatting using Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene – UHMWPE.

**WORDS KEYS:** Humanizing Assistance to Childbirth, Chair for childbirth squatting, Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene – UHMWPE

## PUBLICAÇÕES

CAVALCANTI, R. R. M. E. Maria, SILVA, Francisco, DUARTE, Maria Elita  
Martins, DIAS, Vanucia, CAVALCANTI, A. S. R. R. M.

Características Físicas e higroscópicas de grãos de feijão preto e feijão branco  
In: VI Congresso de Iniciação Científica, 2009, Campina Grande.

**VI Congresso de Iniciação Científica, 2009.**

CHAVES, Aline, CAVALCANTI MATA, Mario Eduardo Rangel Moreira,  
DUARTE, Maria Elita Martins, SOUSA, Severina, DIAS, Vanucia,  
CAVALCANTI, R. R. M. E. Maria, CAVALCANTI, A. S. R. R. M.

Liofilização da polpa de mangaba para obtenção da fruta em pó In: VI  
Congresso de Iniciação Científica, 2009, Campina Grande.

**VI Congresso de Iniciação Científica, 2009.**

## SUMÁRIO

	Pag.
AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PUBLICAÇÕES .....	iv
SUMÁRIO .....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS .....	4
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
3.1. Parto Humanizado .....	5
3.1.1. Cadeira para parto.....	7
3.1.2. Cadeira COCH (Cadeira Projetada).....	8
3.2. Polietileno de Ultra- Alto Peso Molecular (PEUAPM).....	11
3.3. Infecção Hospitalar.....	14
3.3.1 Esterilização no PEUAPM.....	14
3.4. Seleção de Materiais.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	24
4.1. Materiais.....	24
4.1.1 Polímero.....	24
4.1.1 Espuma de Poliuretano.....	25
4.2. Métodos.....	25
4.2.1. Simulação das condições de uso da cadeira na maternidade	25
Elpídio de Almeida.....	
4.2.2. Caracterização das amostras.....	27
4.2.2.1 TENSÃO SUPERFICIAL (TS).....	27
4.2.2.2 ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM	27
TRANSFORMADA DE FOURIER (FTIR).....	
4.2.2.3 MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA (MEV).	28

4.2.2.4 ESPECTROSCOPIA POR ENERGIA DISPERSIVA DE RAIOS X (EDS).....	29
4.2.3 Modelo tridimensional.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 Caracterização das amostras.....	34
5.1.1 Espectroscopia vibracional na região do infravermelho (FTIR).....	37
5.1.2 Tensão Superficial (TS).....	41
5.1.3 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).....	45
5.1.4 Espectroscopia por Energia Dispersiva de raios X (EDX)	50
6. CONCLUSÕES.....	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
ANEXOS.....	

## 1. INTRODUÇÃO

A gravidez é uma experiência universal, até como condição essencial para a própria existência da humanidade. Também é um período responsável por modificações no corpo da mulher, pois o organismo feminino passa por uma fase de desenvolvimento de um ou mais embriões dentro do organismo, e dura cerca de nove meses, até o nascimento.

Na antiguidade, existiam certas tradições em acompanhar a gestação, essa prática era eminentemente feminina, e mais tarde foram chamadas de *Parteiras*. Estas eram responsáveis em acompanhar desde a fase inicial da gestação até o período expulsivo, fase que a parturiente atinge uma dilatação completa.

As parteiras procuravam posições para um parto mais fácil, seguro e confortável, tanto para as parturientes quanto para o bebê. Nos povos Incas e Maias os partos procediam na posição de cócoras, este fato foi observado através dos desenhos encontrados nas pirâmides Maias. Em relação aos Astecas, eles tinham uma Deusa do Parto, Tlazolteotl representada na Figura 1.1 dando à luz na posição de cócoras (SILVA, 2004).

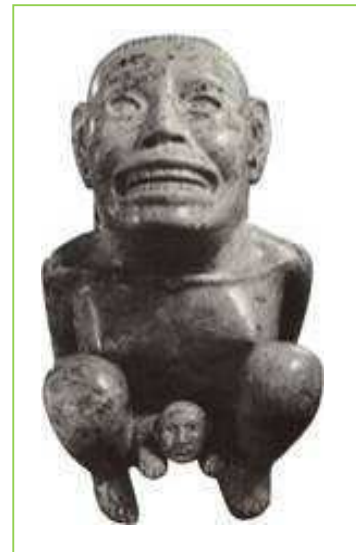


Figura 1.1 - Tlazolteotl-  
Deusa Asteca da  
fertilidade parindo.

No Brasil, os partos que adotavam essa posição, ocorriam principalmente nas tribos Guarani e Kaingangue. As parteiras seguiam para seu destino, para atender as gestantes, através de pequenas embarcações, a cavalo, até mesmo a pé cruzando rios e matas (ACKER et al, 2006).

A posição primitiva do parto foi modificada em decorrência da evolução social, a diferenciação dos povos pela riqueza, a industrialização, vida mais fácil e mais cômoda. As mulheres foram mudando seus comportamentos e

hábitos, razão pela qual apareceram às dificuldades em manter a posição de cócoras, e com essas mudanças surge o enfraquecimento em relação a sua estrutura física.

A partir dessas transformações surgem as primeiras referências de cadeiras obstétricas, inventadas pelos Egípcios. Estas primeiras referências de cadeiras obstétricas eram usadas freqüentemente pelos gregos, onde as mulheres pariam sentadas ou reclinadas como apresenta a Figura 1.2 (MARINHO,2004).

A partir de 1700, o médico Francês Francisco Mauriceau começa-se a executar uma nova manobra obstétrica, a posição dorsal, e esta vira rotina na Europa, pois proporcionava *status*, e até hoje é usada por muitos médicos. Essa posição foi adotada na prática médica devido ao apelo psicológico de que o médico deve estar numa posição superior a do paciente. Logo, influenciados por métodos e condutas européias, o Brasil, passou a adotar esta nova manobra, submetendo-se ao decúbito dorsal. (LIMA, 2006)

Não há dúvidas de que a obstetrícia moderna deu uma grande contribuição para melhorar a saúde de mulheres e crianças, principalmente aquelas que tinham uma gestação difícil. Porém, esse sistema de atendimento centrado no médico também trouxe alguns efeitos negativos, como a iatrogenia<sup>1</sup> causada pelo excesso de intervenções médicas, o uso de drogas e o alto índice de procura pelo parto cesariano, principalmente no Brasil, que chega a mais de 80% dos partos realizados em alguns hospitais. O parto cesariano é uma cirurgia de médio porte, e pode apresentar complicações bem mais freqüentes que o parto normal (CARVALHO, 1996).



Figura 1. 2 - Cadeira antiga de parto

---

<sup>1</sup> Alteração patológica provocada no paciente por tratamento médico errôneo ou inadvertido

Contudo, foi constatado que recentemente alguns órgãos públicos preocupados com o abuso em relação à saúde da mulher, estão incentivando o parto natural como um processo fisiológico normal da mulher, havendo uma intervenção médica quando realmente for necessária. Esta ação é chamada de *Parto Humanizado*.

Paralelamente, ao trabalho de humanização na saúde da mulher, há um desafio que interfere diretamente nesta ação, que seria um grande volume de pacientes relacionados a procedimentos cirúrgicos. O uso de processos altamente sofisticados e invasivos, usados rotineiramente na prática hospitalar tornou as infecções hospitalares um problema de saúde pública.

Neste contexto, tem sido reconhecida a urgência em se reduzir o índice de infecção hospitalar. Além das ações de prevenção e controle que cada profissional faz no exercício de suas atividades, também deve se observar as condições que predispõem ao risco das infecções. Como, por exemplo, a importância de se adquirir equipamentos que contribuam para o êxito desse controle, através da substituição de equipamentos com fácil assepsia.

Tendo esse fator como parâmetro, surge a necessidade e importância de aperfeiçoamento do ponto de vista do material, da cadeira para parto de cócoras (modelo COCH) desenvolvida e patenteada durante a graduação em Desenho Industrial (CAVALCANTI, 2007). O protótipo desta está em experimentação na Maternidade de Campina Grande, mas encontra-se em situação de degradação devido à falta de recursos e domínio das características dos materiais durante seu desenvolvimento.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar aspectos do desenvolvimento da cadeira para parto de cócoras a partir do modelo COCH utilizando nesta pesquisa Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular - PEUAPM.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Simular condições de uso e esterilização do PEUAPM;
- Avaliar as propriedades morfológicas e químicas do PEUAPM a partir das condições de esterilização em Autoclave;
- Estabelecer condições de montagem das partes da cadeira.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Parto Humanizado

No Brasil, estudos mostram que há um alto índice de gestantes que optam pelo parto cesáreo. O parto cesariano, inicialmente, foi desenvolvido para salvar a vida da mãe ou da criança quando houvesse complicações durante a gravidez, pois se trata de um método com procedimento cirúrgico. Contudo, a atual formação médica está voltada para os partos cesáreos, pois esse modelo de assistência oferece um planejamento em relação ao tempo de execução do parto, assim como é um método conveniente aos obstetras, sendo este procedimento o mais utilizado entre esses profissionais. O uso iatrogênico da cesárea é mais freqüente em regiões de maior renda, cujo índice de hospitais privados e as condições sociais são melhores.

Dentre os fatores negativos da cesariana, pode-se citar o estresse e a tensão gerada pela hospitalização, além da perda da consciência durante o nascimento, associado à frustração da sua capacidade de colocar uma criança no mundo. O nascimento de um filho é o início de uma etapa na vida de uma mulher, e algumas mulheres se sentem frustradas por não terem conseguido ter um filho por via vaginal. Além disso, a cesariana sem indicação tem maior índice de mortalidade maternal (20%) e neonatal, aumento de infecção puerperal e uso de antibióticos, aumento das admissões em UTI neonatal, aumento do parto prematuro (LANCET, 2006).

Porém esta preferência pelo parto cesariano nem sempre ocorre por solicitação das gestantes. Segundo estudos feitos por Barbosa *et al.* (2003), com 909 mulheres em duas maternidades do Rio de Janeiro, citam que 82% das gestantes não pediram para fazer cesariana. Isso revela a limitação na escolha por parte das gestantes quanto ao tipo do parto que desejam fazer. Outra pesquisa realizada Revista Época (CLEMENTE, 2009) revela que ao serem sondadas no início do pré-natal 70% delas gostariam de ter um parto normal, e no término da gestação apenas 30% mantêm a preferência. Para Lena Peres, coordenadora do *Programa de Assistência Integral à Saúde da*

*Mulher* (PAISM) do qual foi elaborado pelo Ministério da Saúde, este fato ocorre por “desinformação da parturiente ou um processo de convencimento do profissional de saúde que as atenderam”. Logo, o mais conveniente para estes profissionais, seria a possibilidades de data e horário marcados.

Essas pesquisas direcionadas têm despertado no Ministério da Saúde, programas de reciclagem médica, para treinar os profissionais do Sistema Único de Saúde para o parto normal. E as universidades, a partir de 2010 também serão obrigadas a garantir um mínimo de treinamento em parto normal dos médicos em formação, dando as parturientes o direito de gestar e parir com uma atenção humanizada e qualificada.

Desde os anos setenta, os cuidados com o pré-natal e obstétrico se tornaram objeto de diversos programas de saúde pública, principalmente em regiões mais pobres, que são um reflexo das condições desumanas de assistência ao parto. A peregrinação de gestantes em busca de leitos hospitalares, é um exemplo de descaso. Logo, o *Programa Trabalhando com Parteiras Tradicionais* vêm sendo implementado pelo Ministério da Saúde desde março de 2000 e tem como objetivo garantir a melhoria das condições do nascimento, incentivando o parto domiciliar assistido por parteiras tradicionais. Segundo a Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde (PNDS) realizada em 1996, observa-se uma alta incidência de partos domiciliares nas áreas rurais (20%), estes são mais evidentes no Norte e o Nordeste, cujas regiões têm maior carência de serviços de saúde. De acordo com a PNDS/1996, nas áreas rurais e nas regiões do Norte e Nordeste, a percentagem de partos assistidos por um médico cai para valores em torno de 55%, mostrando a importância das parteiras, que representam cerca de 40%. As diretrizes deste projeto focam na capacitação de parteiras e fornecimento de kits com materiais básicos para a realização do *parto domiciliar* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

A partir desse regaste, surge em novo espaço para trabalhar com *Parto Humanizado* e conseqüentemente abre um campo para obtenção de produtos alternativos que auxiliem esse tipo de atividade.

### 3.1.1 Cadeira para parto

No Egito, surgiram às primeiras referências de cadeiras obstétricas (Figuras 3.1 e 3.2), que permitiam que a mulher parisse sentada ou reclinada e atualmente esta é uma forte aliada da mulher que deseja ter um parto alternativo.

Dentre as modalidades de parto que podem ser executadas por estes profissionais, a que deixa a mulher mais a vontade e confortável é o parto de cócoras. Segundo DUARTE (2004), o parto de cócoras é mais rápido, oxigena melhor o bebê, as mulheres sentem mais controle da situação, tem participação mais ativa do companheiro, a redução considerável no uso da episiotomia<sup>2</sup>, entre outros benefícios. Segundo GARDENAL (2003), as crianças que nascem através do parto de cócoras são mais saudáveis.

Em 1970, Moyses Paciornik estudou comunidades indígenas e resgatou o parto verticalizado. Junto com seu filho Dr. Cláudio Paciornik, desenvolveram uma cadeira (Figura 3.3), que auxilia o parto na posição de cócoras, e tem conquistado mais espaço com as parturientes que optam pelo parto natural.

Em países Europeus os índices de parto normal são bem superiores aos do Brasil. Culturalmente elas são incentivadas a passar pelas dores do parto de forma espontânea.

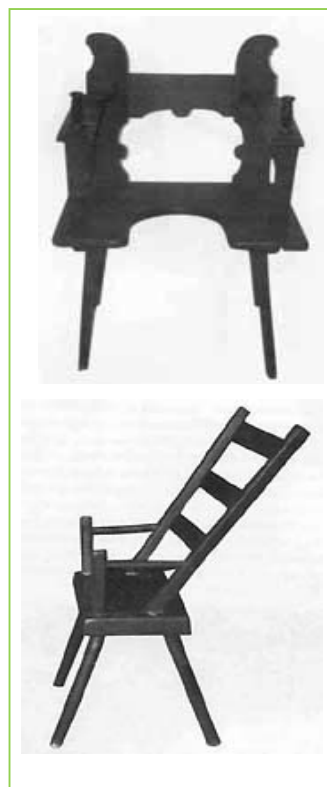


Figura 3.1 e 3.2 – Antigas cadeiras de parto



Figura 3.3 - Cadeira criada e patenteada por Cláudio Paciornik, 1970.

<sup>2</sup> É uma incisão efetuada na região do períneo (área muscular entre a vagina e o ânus)

Na Holanda, por exemplo, o índice de cesárea chega apenas a 14%, e existe investimento em produtos para auxílio do parto, tal como a banqueta feita em fibra de vidro que auxilia em partos semi-sentados (Figura 3.4).



Figura 3.4 – Banqueta Auxiliar do Parto Humanizado

A cadeira é importante não só para o melhor apoio do corpo da mulher, como também para evitar na região do joelho, que é um local onde a gestante exerce um esforço maior e onde se concentra todo o peso do seu corpo, conseqüentemente o peso da criança (OLIVEIRA, 2008)

### 3.1.2 Cadeira COCH (Cadeira Projetada)

Atualmente, a maioria das cadeiras obstétricas permite que as mulheres no período expulsivo permaneçam apenas em posição dorsal (deitada), sentada ou semi-sentada.

A partir da iniciativa no resgate do parto vertical foi desenvolvida uma cadeira específica para o parto de cócoras propriamente dita (Figura 3.5), potencializando a posição, visto que as demais patentes se referem às cadeiras em que a parturiente permanece em uma posição semi-sentada ou sentada.



Figura 3.5 – Vista tridimensional da cadeira para parto de cócoras com encosto

Uma vez que a parturiente fica na posição sentada, ela exerce a força em outras áreas, que não a barriga, deixando os pés e os braços livres, o que pode ocasionar uma dispersão na concentração da força que necessita ser exercida.

A posição de cócoras, por outro lado, facultava uma maior concentração de força na barriga, pois proporciona um melhor apoio aos pés, e um melhor sistema de apoio para os braços e mãos.

Contudo, vê-se que a maioria não possui apoio para braços e/ou pés especialmente projetados para auxílio na concentração da força necessária, que precisa ser colocada na barriga, para a expulsão do bebê.

As cadeiras existentes também não possuem espaço para que o acompanhante da parturiente assista o parto de forma a com ela interagir. Não existe também uma articulação que possibilite a gestante em fazer o parto dorsal (deitada) ou

vertical, porém, na cadeira projetada há um diferencial, onde o encosto mediante uma articulação permite que este sirva de assento (Figuras 3.6 e 3.7) para o acompanhante da parturiente, além de também exercer a mesma função de encosto dorsal ou vertical.

Com o intuito de solucionar vários inconvenientes encontrados nos modelos tradicionais, desenvolveu-se esta cadeira, cuja principal inovação é



Figura 3.6 – Vista frontal tridimensional da cadeira com encosto deitado



Figura 3.7 – Vista posterior tridimensional da cadeira com encosto deitado

um mecanismo para acomodar a gestante de forma que esta tenha apoio para braços e pés, assim como a versatilidade de ter um espaço destinado ao acompanhante da parturiente e outras possibilidades de posições, incluindo a possibilidade da gestante deitar após o nascimento do bebê, seja para descanso ou eventual necessidade de sutura.

Após o desenvolvimento final da cadeira COCH, foi construído um protótipo desta cadeira que está em experimentação na Maternidade Elpídio de Almeida em Campina Grande, PB. Durante a construção desta foi utilizado o ferro e a madeira para a parte estrutural, e o couro para o revestimento.

Estes materiais não possuem propriedades satisfatórias para aplicação médico-hospitalar, pois não permitem fácil assepsia e a degradação é mais rápida.

Entretanto, na época em que o protótipo foi construído, não se tinha como objetivo o estudo das características dos materiais nem da potencialidade dos novos materiais que pudessem ser utilizados com vista ao seu uso asséptico e de resistência.

Esta necessidade foi identificada com o uso do protótipo da cadeira COCH em fase de experimentação com Parto Humanizado, sendo utilizado pela equipe que trabalha sob a coordenação da Doutora e obstetra Melânia Maria Ramos de Amorim, já existindo dados sobre nascimentos de bebês com auxílio deste equipamento.

O registro de acompanhamento realizado pela Dra. Melânia Amorim indicam que, até maio de 2009, foram realizados 89 partos utilizando a cadeira, como apresentado no anexo I.

### 3.2 Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM)

Até o século XIX, somente era possível utilizar polímeros produzidos naturalmente - aqueles derivados de plantas e animais- pois não havia tecnologia disponível para promover reações entre os compostos de carbono.

No período entre 1920 a 1950, em função da escassez da matéria-prima, surgiram os polímeros sintéticos, cuja inserção no mercado seria uma “imitação” dos polímeros naturais.

Após a 2ª Guerra Mundial, as novas tecnologias foram inseridas como processo necessário para o desenvolvimento industrial. Com isso, houve um forte impacto sobre a indústria, que passa a utilizar novos meios de produção e tipos de materiais para confecção de produtos.

A substituição dos materiais tradicionais pelo polímero foi umas dessas inovações que contribuíram para a evolução da indústria, como também para os profissionais da área de Design, que passam a projetar produtos com novos conceitos de forma, ergonomia e utilidade, agregando valor a esse material. Com esse crescimento dos polímeros no mercado mundial, novas tecnologias foram surgindo para adequar o material em aplicações específicas. *Plásticos de engenharia* foi o nome dado a esses polímeros que apresentam propriedades com alto desempenho (LIMA, 2006)

Entre os plásticos de engenharia podemos destacar o Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM), que é uma poliolefina de propriedades especialmente avançadas. Embora possua uma composição química aparentemente simples, composto somente de hidrogênio e carbono como apresentado na Figura 3.8. Essa simplicidade ludibria uma hierarquia mais complexa na estrutura organizacional molecular.

O PEUAPM tem um peso molecular cerca de 10 vezes superior ao das resinas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), e 50 a 80 vezes maior que os polietilenos

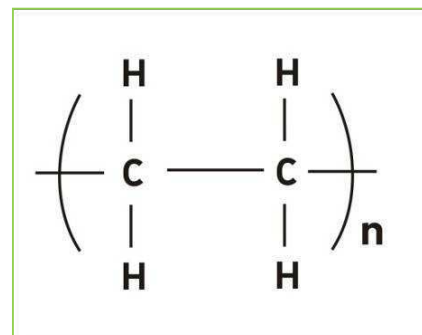


Figura 3.8 – Composição química do Polietileno



convencionais. O elevado grau de polimerização do PEUAPM, obtido pelo processo Ziegler, possibilita a obtenção de cadeias que contém mais de 400.000 átomos de carbono (FOOK, 2005).

Através da Figura 3.9 se faz notável a ordem de grandeza entre as cadeias poliméricas dos polietilenos, *commodity*, processados através de injeção, sopro e extrusão e o PEUAPM que não é processado nas condições usuais.

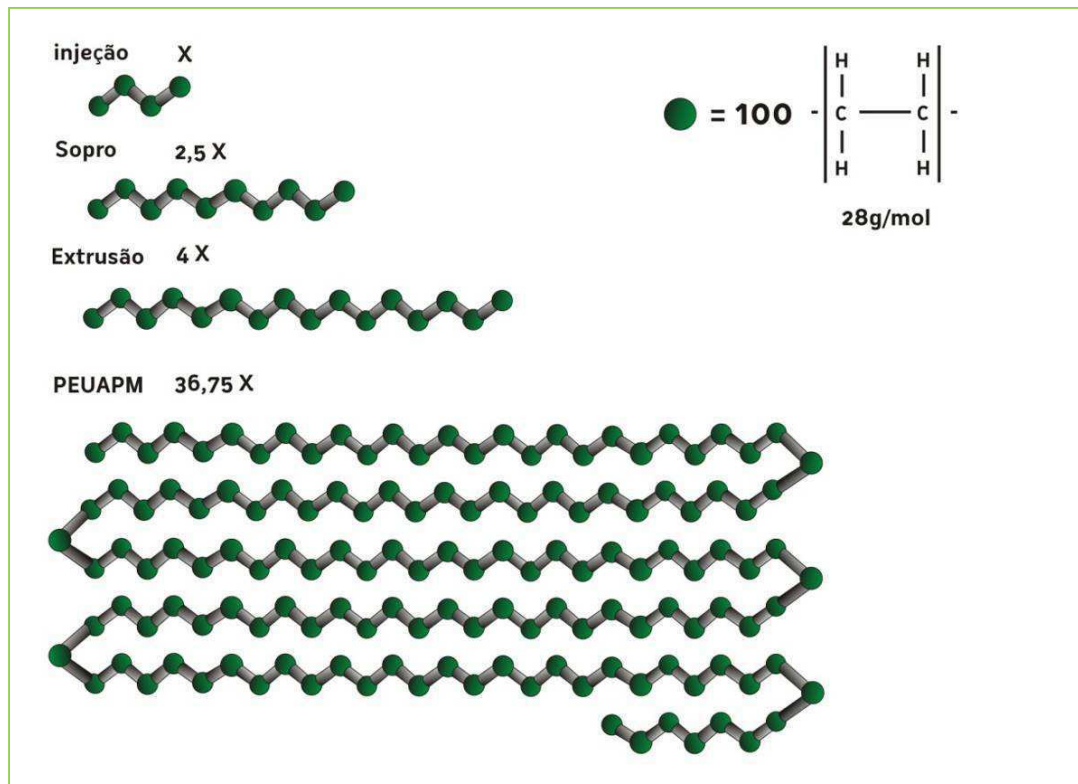


Figura 3.9 – Esquema ilustrativo da Estrutura molecular do PEUAPM

Ainda sobre a Figura 3.9, pode-se observar que cada bola verde corresponde 100 unidades monoméricas (unidade de repetição da cadeia polimérica). Logo a cadeia polimérica processada através de injeção é equivalente a 400 meros; por sopro é igual a 2,5 vezes ao valor obtido pelo processamento por injeção e pelo processo de extrusão seria 4 vezes. Com o PEUAPM este valor seria 36,75 vezes superior ao do processamento por injeção.

Logo se conclui que através da sua alta densidade, as longas estruturas de suas cadeias moleculares e as ausências de ramificações atribuem ao PEUAPM propriedades excelentes como: a alta resistência à fratura por impacto, resistência a abrasão e a agentes químicos, alta dureza, baixo coeficiente de atrito, além de proporcionar auto-lubrificação e não absorção de água. Essas propriedades permitem para este produto várias aplicações e além de poder competir com polímeros mais onerosos, no entanto, como na maioria dos polímeros de engenharia, ele apresenta um difícil processamento.

Em relação ao seu processamento, devido à massa molar do PEUAPM ser extremamente alta, não é possível de se realizar por meio de métodos convencionais, pois este não apresenta fluência, nem em temperaturas acima de seu ponto de fusão.

Atualmente, as técnicas utilizadas para processamento do PEUAPM são a extrusão RAM e a moldagem por compressão. Estes processos produzem amostras semi-acabadas, como tarugos e placas ou podem ser sintetizados em amostras porosas (filtros). E depois são usinadas em itens que serão utilizados em uma ampla gama de aplicações. Também é possível empregar as mesmas técnicas de manufatura usadas para madeira ou metal, como a serragem, o fresamento, o planeamento, a perfuração e o torneamento (CALUMBY, 2008).

Quanto às aplicações, podem ser mencionadas: Indústrias de Mineração, Química, Alimentícia e Bebidas, Têxtil; Papel e Celulose (Figura 3.10, 3.11, 3.12); além de outros segmentos, como artigos esportivos, aplicação cirúrgica para implante nas partes ósseas danificadas, etc.



Figura 3. 10, 3.11, 3.12 - Diferentes aplicações do PEUAPM  
(Fonte: BRASKEM, 2009)

Embora o PEUAPM apresente vantagens por possuir excelentes propriedades, à questão comercial no mercado brasileiro representa 1% do mercado mundial, e se situa entre 110 a 120 mil toneladas/ano (BRASKEM, 2009)

### **3.3 Infecção Hospitalar**

Em 1844, a seção de obstetrícia do Hospital Geral de Viena subdividia-se em duas unidades; a primeira servia para prática obstétrica de estudantes de medicina e a segunda era designada a treinar parteiras.

Durante esse período, profissionais de enfermagem, começaram a observar que o número de infecções era muito maior nas atividades realizadas pelas parteiras. Foi feito um estudo em torno desse fato, e logo foi desvendado que estas infecções eram transmitidas de germes através das mãos e instrumentos dos médicos e cirurgiões. A partir desse momento histórico ordenou-se a todos que ao adentrarem na secção de obstetrícia, adotasse a prática de lavar as mãos, e essa atitude perdura até hoje. (THORWALD, 1976)

No final do século XIX, instrumentos cirúrgicos começam a ser desinfetados através do uso de calor. Neste momento a água fervente, torna-se um precursor dos equipamentos de esterilização. De acordo com relatos, antigamente era difícil convencer os profissionais de saúde que tudo deveria ser bem higienizado, porém hoje em dia todo instrumento hospitalar é lavado, desinfetado e esterilizado. Algumas práticas de limpeza foram abolidas e outras foram aperfeiçoadas (THORWALD, 1976).

Os microorganismos variam de acordo com a susceptibilidade do material. Então estes devem ser vistos com critérios para diferenciar e aplicar corretamente os processos de esterilização. A escolha do processo de esterilização depende da natureza do material a ser esterilizado.

### 3.3.1 Esterilização no PEUAPM

A isenção de microrganismos nos materiais pode ser vistas em três critérios: a esterilização, a desinfecção e a assepsia.

A esterilização é a completa destruição ou remoção de microorganismos existentes no material. A desinfecção é a destruição dos microrganismos patogênicos <sup>3</sup>, sem que haja, necessariamente a destruição. Havendo apenas a diminuição de microrganismos no material a uma quantidade segura. (BALTHAZAR & SANTOS, 2007). E a assepsia deriva da prevenção da infecção, inibindo a proliferação de microrganismos por agentes químicos. De acordo com JORGE (2002) a assepsia refere-se ao uso de substâncias químicas em pele e mucosas.

Considerando que a cadeira patenteada estará inserida em um ambiente hospitalar, local propício a contaminações, faz necessário um controle contínuo da higienização. Mesmo o PEUAPM sendo um material inerte quimicamente, é recomendável a desinfecção diária com Etanol 70% antes e após sua utilização, assim como periodicamente deve passar por um processo de esterilização com óxido de etileno.

O óxido de etileno é o composto químico mais indicado para a cadeira COCH, pois este é compatível com a maioria dos polímeros, e não agride muito o material (CASSETTARI et al.,2009).

Este tipo de esterilização contribui para a reutilização de produtos que inicialmente seriam para uso único, assim a prática deste tipo de esterilização evidencia vantagens econômicas, reduzindo a possibilidade de degradação aumentando sua durabilidade.

Porém, estas precauções não devem surtir o efeito desejado sem que haja um controle do ambiente no qual o produto é fabricado, manuseado e embalado associado com o controle do pessoal e sua respectiva assepsia.

---

<sup>3</sup> Um microorganismo como bactérias, vírus, fungos, protozoários, helmintos e alguns tipos de vermes. Pode se multiplicar no organismo do seu hospedeiro podendo causar infecção e outras complicações.

### 3.4 Seleção de Materiais

A escolha do material é importante para uma adequada aplicação. Fatores como preço e propriedades são fatores determinantes na hora da escolha.

Recentemente, como a constante evolução dos materiais poliméricos, um grande número de empresas tem buscado soluções inovadoras para a produção de produtos tradicionalmente produzidos em materiais metálicos. E esta substituição tem se destacado em procedimentos clínicos e cirúrgicos.

Logo, o PEUAPM é um material que está se popularizando com este progresso, pois além de ter uma ampla gama de aplicações industriais, suas características e propriedades se mostram adequadas para o uso clínico.

Para visualizar as vantagens do PEUAPM, foi construída uma ilustração (Quadro 1) de um estudo comparativo da cadeira COCH com as outras cadeiras para parto, existentes no mercado. Este Quadro poderá facilitar e orientar se a escolha do material será adequada na aplicação na cadeira COCH, tomando por base fatores que precisam ser considerados, como: o acabamento; facilidade de esterilização; e algumas propriedades físicas e químicas relevantes ao projeto como a degradação e resistência do material.

Quadro 1 – Quadro comparativo das cadeiras de parto.

Legenda: • E: Excelente • MB: Muito Bom • B: Bom • R: Regular • P: Péssimo														
	<p><b>Nome:</b> Mesa para parto (de cócora)  <b>Descrição:</b> apoio para as mãos, costas e nádegas.  <b>Material principal:</b> Fibra de vidro e Inox  <b>Processo de Fabricação:</b> Pré-forma (preform), Fabricação por pulverização (spray-up) ou Fabricação manual (hand lay-up)</p>													
	<table border="0"> <tr> <td><b>Acabamento:</b></td> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td><b>Esterilização:</b></td> <td><b>MB</b></td> </tr> <tr> <td><b>Propriedades Físicas</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  <b>Resistência:</b></td> <td><b>MB</b></td> </tr> <tr> <td>  <b>Fadiga:</b></td> <td><b>B</b></td> </tr> <tr> <td><b>Propriedades Químicas</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  <b>Degradação:</b></td> <td><b>MB</b></td> </tr> </table>	<b>Acabamento:</b>	<b>B</b>	<b>Esterilização:</b>	<b>MB</b>	<b>Propriedades Físicas</b>		<b>Resistência:</b>	<b>MB</b>	<b>Fadiga:</b>	<b>B</b>	<b>Propriedades Químicas</b>		<b>Degradação:</b>
<b>Acabamento:</b>	<b>B</b>													
<b>Esterilização:</b>	<b>MB</b>													
<b>Propriedades Físicas</b>														
<b>Resistência:</b>	<b>MB</b>													
<b>Fadiga:</b>	<b>B</b>													
<b>Propriedades Químicas</b>														
<b>Degradação:</b>	<b>MB</b>													
	<p><b>Disponível em:</b>  <a href="http://www.extecamp.unicamp.br/parto_alternativo/novo_resgate.asp">http://www.extecamp.unicamp.br/parto_alternativo/novo_resgate.asp</a>. Acesso em 23 de Maio de 2007</p>													

Legenda: • E: Excelente • MB: Muito Bom • B: Bom • R: Regular • P: Pésimo



**Nome:** cadeira para parto normal (sentada-reclinada)  
**Descrição:** apoio para as mãos, pernas, costas e nádegas.  
**Material principal:** alumínio  
**Processo de Fabricação:** forjada, fundida  
**Adicionais:** gaveta para placenta

<b>Acabamento:</b>	<b>B</b>
<b>Esterilização:</b>	<b>B</b>
<b>Propriedades Físicas</b>	
<b>Resistência:</b>	<b>MB</b>
<b>Fadiga:</b>	<b>MB</b>
<b>Propriedades Químicas</b>	
<b>Degradação:</b>	<b>B</b>

**Disponível em:**  
[http://www.extecamp.unicamp.br/parto\\_alternativo/novo\\_resgate.asp](http://www.extecamp.unicamp.br/parto_alternativo/novo_resgate.asp). Acesso em 23 de Maio de 2007



**Nome:** cadeira para parto normal (sentada)  
**Descrição:** apoio para nádegas  
**Material principal:** madeira  
**Processo de Fabricação:** Corte, lixamento

<b>Acabamento:</b>	<b>R</b>
<b>Esterilização:</b>	<b>R</b>
<b>Propriedades Físicas</b>	
<b>Resistência:</b>	<b>R</b>
<b>Fadiga:</b>	<b>B</b>
<b>Propriedades Químicas</b>	
<b>Degradação:</b>	<b>B</b>

**Disponível em:**  
<http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/sapopemba.htm>. Acesso 29 de Março de 2007.



**Nome:** cadeira para parto normal (sentada)  
**Descrição:** apoio para nádegas  
**Material principal:** fibra de vidro e alumínio  
**Processo de Fabricação:** Pré-forma (preform), Fabricação por pulverização (spray-up) ou Adicionais: bacia para placenta

<b>Acabamento:</b>	<b>E</b>
<b>Esterilização:</b>	<b>E</b>
<b>Propriedades Físicas</b>	
<b>Resistência:</b>	<b>B</b>
<b>Fadiga:</b>	<b>B</b>
<b>Propriedades Químicas</b>	
<b>Degradação:</b>	<b>B</b>

**Disponível em:**  
<http://www.partohumanizado.com.br/banqueta.html>. Acesso 28 de Março de 2007



Legenda: • E: Excelente • MB: Muito Bom • B: Bom • R: Regular • P: Pésimo



**Nome:** Cadeira Portátil para parto de cócora  
**Descrição:** apoio para as mãos, braço, costas e nádegas e para o acompanhante.  
**Material principal:** Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM)

**Processo de Fabricação:** usinagem ou moldagem

<b>Acabamento:</b>	E
<b>Esterilização:</b>	E
<b>Propriedades Físicas</b>	
<b>Resistência:</b>	E
<b>Fadiga:</b>	E
<b>Propriedades Químicas</b>	
<b>Degradação:</b>	E

## A. Acabamento

Para este tópico foi avaliado a influência do acabamento superficial nas cadeiras, os fatores considerados foram:

- **Moldes-** A possibilidade de modelagem tridimensional, tolerância dimensional e de forma, o estado de superfície e a redução dos tempos de execução.
- **Pigmentação-** A possibilidade de pigmentação no material.
- **Textura -** Se pode ser acrescentado textura no material

Em relação ao molde, as cadeiras *A D* e *E* possuem mais facilidade, pois estas são feitas através de processo de fabricação que permite modelamento em amostra única ou passa pelo processo mínimo de montagem.

A possibilidade de pigmentação das cadeiras *A D* e *E* podem ser realizadas no ato do processo de fabricação, enquanto que na cadeira *B*, o revestimento

através de pintura é a única alternativa, e a cadeira *C* a pigmentação pode ser feita apenas através de um revestimento sintético com cor.

Quanto à textura sabemos que os materiais poliméricos ou compostos são mais eficientes, visto que seu processo de fabricação permite relevos.

## B. Esterilização

Para esta finalidade devem ser utilizados materiais:

- Não tóxicos - encontrados no material das cadeiras *A* e *D*;
- Que tenha baixo custo de manutenção;
- Não seja corrosivo, como a cadeira *B*;
- Não tenha penetração - principalmente as cadeiras *B* e *C* ocorrem algum tipo de penetração;
- Tenha vida útil prolongada - a cadeira *E* proporciona maior tempo de vida útil.

## C. Propriedades Físicas

O PEUAPM possui propriedades diferenciadas em relação a outros materiais, principalmente aos polietilenos convencionais. Em relação às propriedades físicas há três aspectos importantes: resistência ao impacto, resistência ao desgaste por abrasão e baixo coeficiente de fricção.

O Gráfico 3.1 exemplifica a elevada resistência à fratura por impacto IZOD (ensaio comum na Europa) quando comparado aos demais materiais. Esse ensaio fornece informações da capacidade do material absorver e dissipar a energia do impacto. Logo podemos verificar que o comportamento do UTEC<sup>4</sup> ou PEUAPM é similar ao aço. Mesmo quando este é submetido a baixas temperaturas, essa propriedade não é comprometida.

---

<sup>4</sup> Nomeclatura usada pela Braskem para o Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular



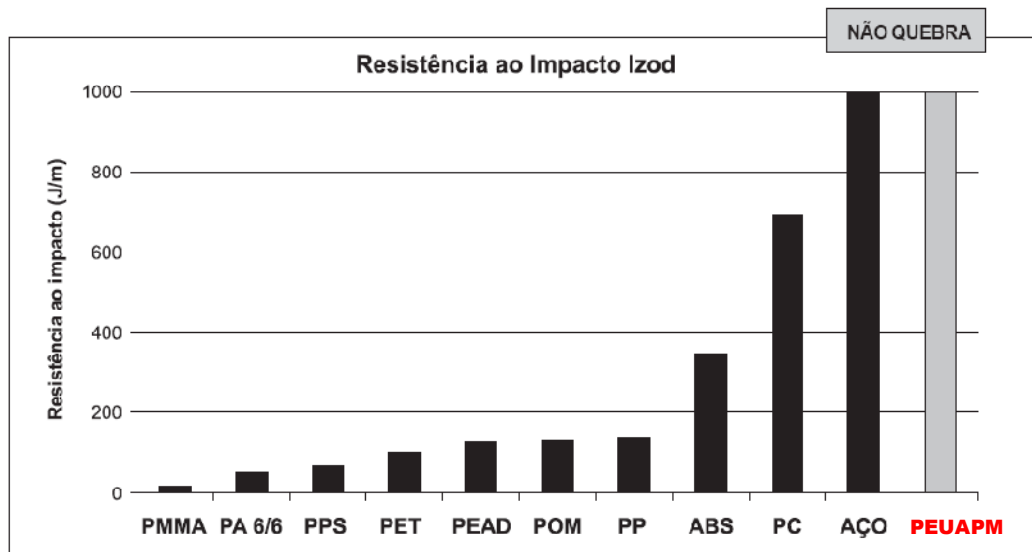


Gráfico 3.1 - Dados comparativos entre o PEUAPM e outros materiais em relação à resistência ao Impacto IZOD (CALUMBY, 2008)

Outra propriedade importante é a resistência ao desgaste por abrasão, que segundo o Gráfico 3.2, é possível verificar a superioridade do PEUAPM em relação aos demais materiais. O baixo índice de abrasão permite substituir ou revestir materiais metálicos, apresentando ainda a vantagem por ser um material leve.

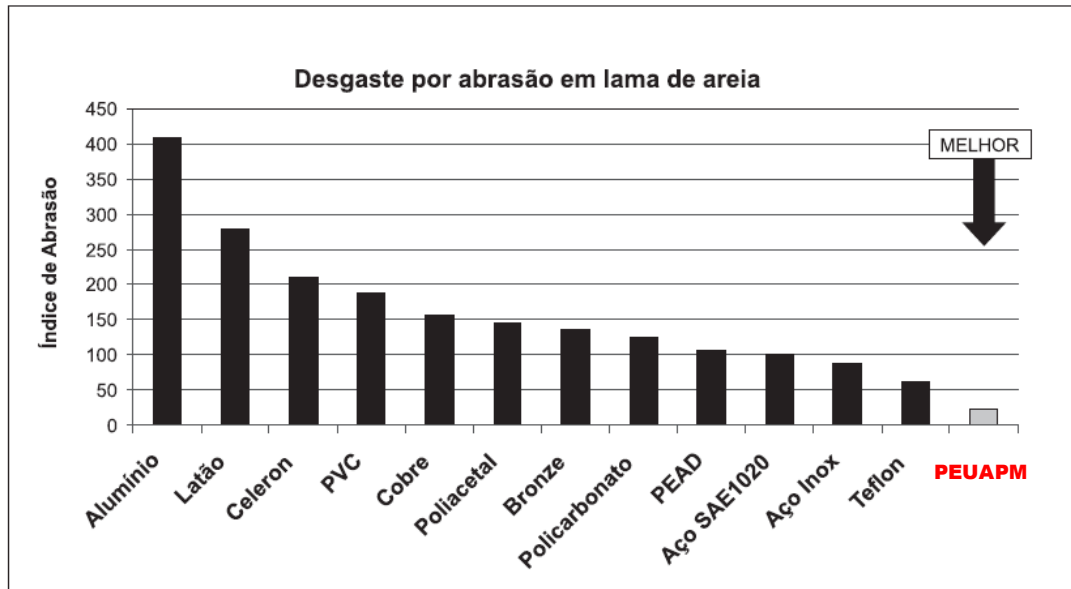


Gráfico 3.2 - Dados comparativos entre o PEUAPM e outros materiais em relação ao desgaste por abrasão (CALUMBY, 2008)

Outro dado relevante é o baixo índice de coeficiente de fricção que está ilustrado no Gráfico 3.3. Estas informações sobre estas características do PEUAPM proporcionam grandes vantagens para indústrias que tem como requisito um “escorregamento” entre as amostras, evitando o uso de graxa. Isto acontece, devido ao material atuar como auto-lubrificante.

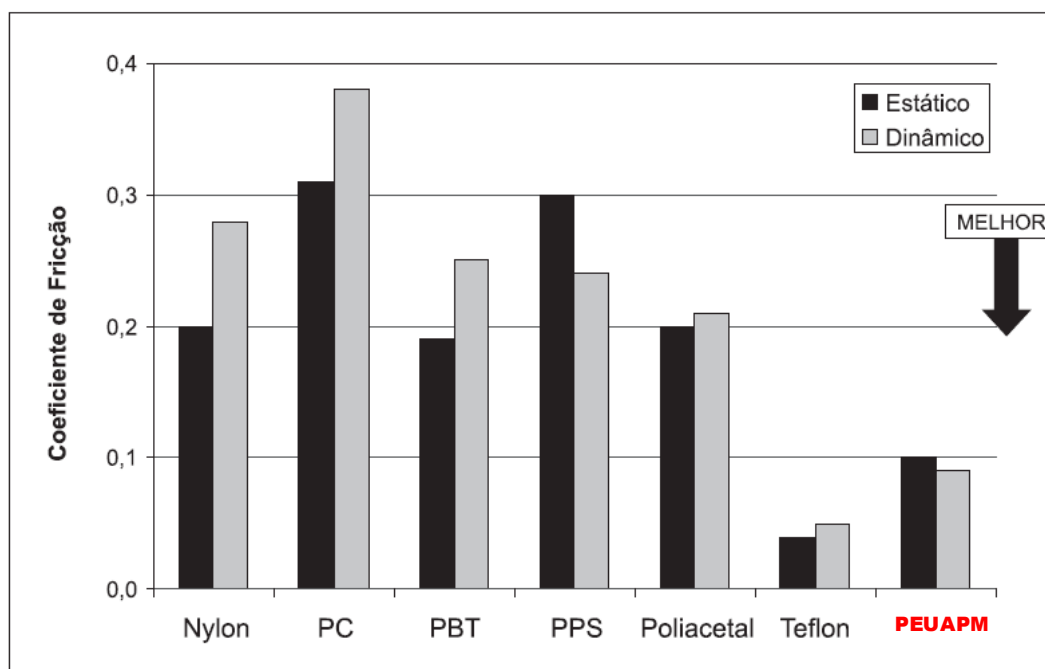


Gráfico 3.3 - Dados comparativos entre o PEUAPM e outros materiais em relação ao coeficiente de fricção (CALUMBY, 2008)

#### D. Propriedades Químicas

Uma das principais propriedades químicas sobre o PEUAPM é a resistência deste a uma ampla gama de produtos químicos (ácidos, álcalis, solventes, combustíveis, detergentes e oxidantes). Por ser um material inerte sua aplicação pode ser executada em praticamente todos os tipos de ambientes agressivos ou corrosivos sob temperaturas moderadas. Portanto torna-se um aliado para produtos cuja aplicação necessite de constante higienização sem que haja degradação. A seguir, o Gráfico 3.4 ilustra uma comparação da resistência química entre o PEUAPM e os demais materiais.



Gráfico 3.4 - Dados comparativos entre o PEUAPM e outros materiais quanto à resistência química (CALUMBY, 2008)

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Engenharia de Materiais do Centro de Ciências e Tecnologia, e na Unidade Acadêmica de Desenho Industrial, ambos localizados na Universidade Federal de Campina Grande.

### 4.1 Materiais

Para este trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

4.1.1 **Polímero:** Foi fornecido pela BRASKEM S/A, pólo petroquímico de Camaçari/ BA, o PEUAPM (UTEC<sup>®</sup>), tipo 6540 na forma de tubo. Este tipo tem 31 mm cm de diâmetro por 400 mm de comprimento, e suas propriedades estão contidas no Quadro 2 (BRASKEM, 2009).

Quadro 2 - Propriedades do PEUAPM UTEC 6540. Fonte: Braskem

		Método	Unidades	Valores Típicos
Propriedade de Controle	Viscosidade intrínseca	D-4020-01 <sup>a</sup>	dl/g	>28
	Peso Molecular médio	-	g/mol	>8,0X 10 <sup>6</sup>
	Densidade	D- 792	g/cm <sup>3</sup>	>0,925
	Densidade aparente	D-1895	g/ cm <sup>3</sup>	>0,45
	Tamanho da partícula Dp50	-	mm	190
Propriedades Mecânicas	Resistência à Tração no escoamento	D-638	MPa	>18
	Resistência à Tração na ruptura	D-638	MPa	>30
	Alongamento final	D-638	%	>200
	Resistência ao impacto Izod	D-256	J/m	Não quebra
	Resistência ao impacto Charpy	-	kJ/m <sup>2</sup>	>80
	Dureza Shore	D- 2240	Shore D	62
	Resistência à abrasão	D- 1044	Mg/1000 ciclos	23
	Coeficiente de fricção dinâmico	1894	-	0,09

4.1.2 **Espuma de Poliuretano (PU):** Foi utilizada uma placa (material isolante de geladeiras) de 130 x 48 cm, doada pela Oficina São Francisco, localizada em Campina Grande/PB.

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Simulação das condições de uso da cadeira na maternidade Elpídio de Almeida

Para análise das condições de uso foram utilizadas vinte e quatro amostras, como ilustra a Figura 4.1. O tubo de PEUAPM foi cortado em amostras circulares com 0,5cm de altura, com a finalidade de se obter a superfície do material plana e propícia para as caracterizações. Estas amostras também foram lixadas com lixa d'água (n<sup>o</sup>s 600 e 1200) e esterilizadas no Laboratório de Biomateriais utilizando a estufa de secagem e esterilização modelo 400D à 200 °C.

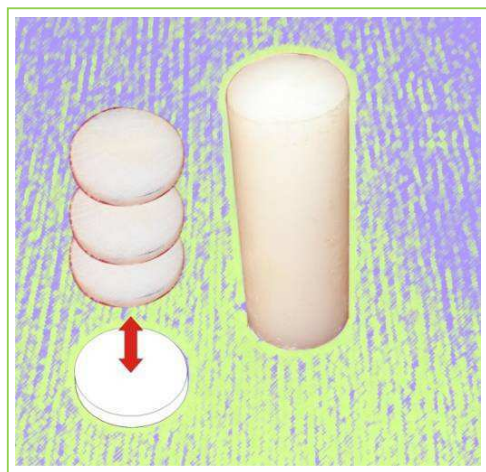


Figura 4. 1- Amostra em PEUAPM

Depois da esterilização inicial, as amostras foram colocadas em um recipiente e deixadas em ambiente clínico, com o intuito de encaminhá-las posteriormente para caracterização e obtenção dos dados sobre as propriedades destas. O método utilizado para esta simulação está apresentado no Organograma que se encontra na Figura 4.2.

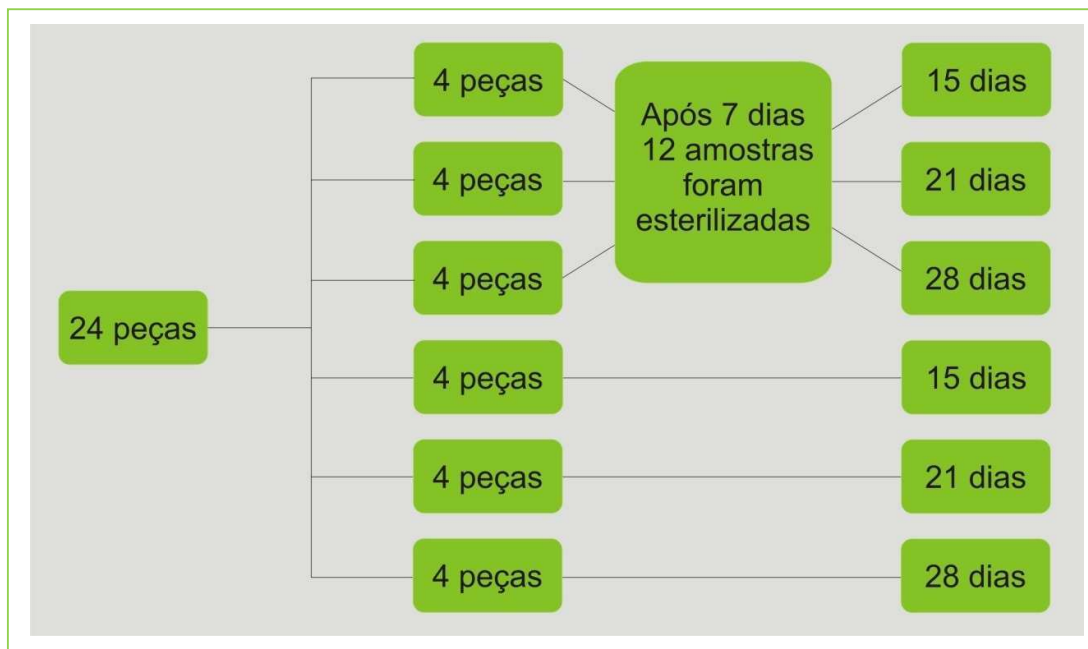


Figura 4.2 – Organograma de determinação do tempo de coleta das amostras

Através da Figura 4.2 também é possível observar que 12 (doze) amostras foram retiradas após o sétimo dia de exposição em ambiente clínico, e encaminhadas para a sala de esterilização da própria maternidade.

As amostras selecionadas para esterilização foram empacotadas individualmente, como mostra a Figura 4.3.

Após o empacotamento, estas foram inseridas na Autoclave junto com os demais instrumentos médicos.



Figura 4.3 – Amostras empacotadas

O modelo de Autoclave utilizado para esta esterilização está apresentado na Figura 4.4, onde as amostras permaneceram durante um período de quinze minutos, com o manovacuômetro<sup>5</sup> a 15 psig e temperatura de 121 °C, e manômetro<sup>6</sup> a 15 psi e temperatura de 127 °C. Posteriormente estas foram re-inseridas no ambiente clínico.

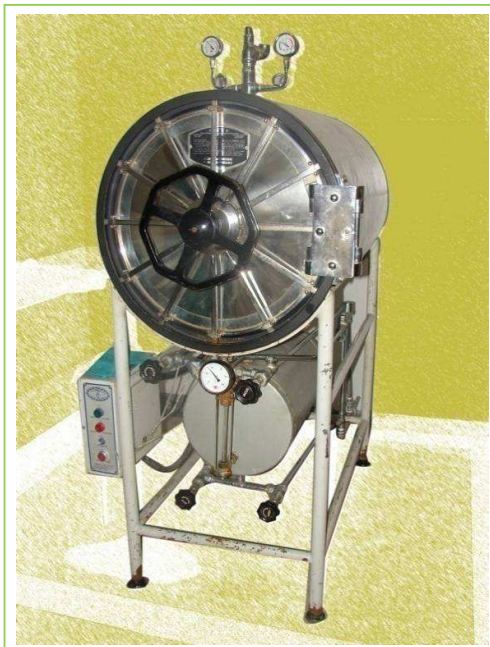


Figura 4.4 – Autoclave utilizada para esterilização

Ao longo dos 28 dias foram retiradas as amostras, como apresentado na Figura 4.2. As amostras esterilizadas foram guardadas separadamente das amostras não esterilizadas, e em seguida todas foram encaminhadas para caracterização, na qual cada amostra foi destinada para os distintos métodos de caracterização descritos a seguir.

## 4.2.2 Técnicas de Caracterização das amostras

### 4.2.2.1 Tensão Superficial (TS)

A propriedade físico-química responsável pela capacidade de molhamento da superfície é chamada Tensão Superficial. Esta técnica também é conhecida como método do peso da gota, que é caracterizada como uma tensão da força existente entre as moléculas de uma superfície e a substância que se encontra em contato com a superfície (FERREIRA, 2009).

---

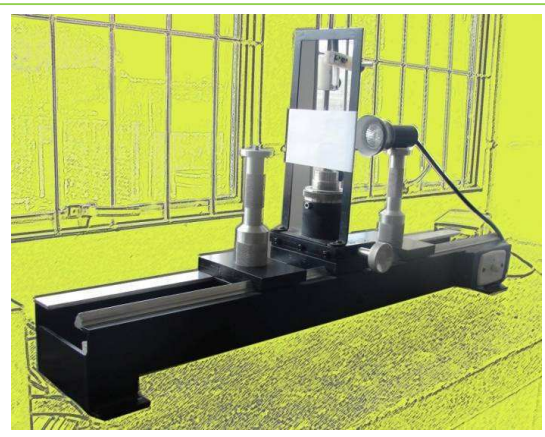
<sup>5</sup> Indica a pressão alcançada na câmara interna do equipamento

<sup>6</sup> Indica a pressão alcançada na câmara externa do equipamento.



Este método foi utilizado para verificar a oxidação da superfície do PEUAPM, em forma de bloco.

As amostras retiradas da maternidade, em datas estabelecidas e exemplificadas no Organograma do item 4.2.1, foram medidas utilizando o equipamento



fabricado/instalado pelo laboratório de Biomateriais, conforme o modelo da empresa Tantec Inc., Schaumburg, IL, modelo CAM-MICRO (Figura 4.6).

Figura 4.6 – Equipamento para medição de Tensão Superficial

O líquido usado para essa medição foi água destilada proveniente do Laboratório de Biomateriais da Universidade Federal de Campina Grande. Após a captura da imagem da gota obtida através da câmera digital, esta foi transferida para o computador, e através do software Angle Calculator foi realizada a conversão do ângulo da interface líquido-material em unidade de tensão interfacial caracterizando a molhabilidade das superfícies.

As medidas de tensão superficial foram realizadas a temperatura ambiente de 25°C.

#### 4.2.2.2 Espectroscopia Na Região Do Infravermelho Com Transformada De Fourier (FTIR)

Através da técnica Espectroscopia na Região do Infravermelho Com Transformada De Fourier (FT-IR) é possível estudar a interação da radiação eletromagnética com a matéria, sendo um dos seus principais objetivos o estudo dos níveis de energia. Logo as ligações químicas das substâncias e as massas dos átomos envolvidos nessas ligações possuem frequência de vibração específica (ALBUQUERQUE, 2008).

Este método foi utilizado para a identificação de componentes químicos das amostras. Para análise destas foram selecionadas áreas específicas da amostra, ou seja, as áreas mais planas. Foram obtidos espectros na faixa de 4000-400  $\text{cm}^{-1}$  utilizando o instrumento Spectrum 400 FT Mid-IR, PerkinElmer (Figura 4.7), instalado no Laboratório de Biomateriais da UFCG.

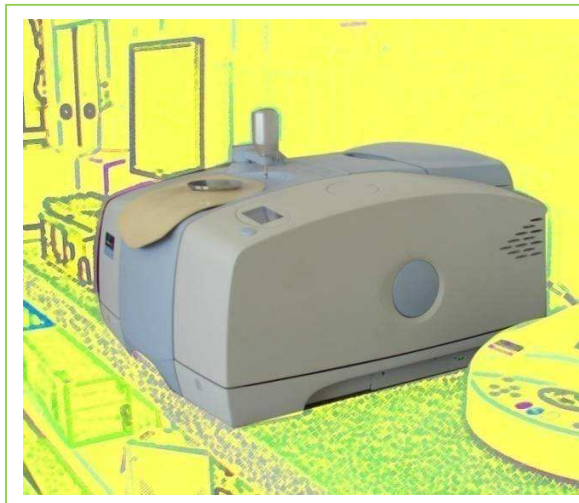


Figura 4.7 – Spectrum 400, PerkinElmer

#### 4.2.2.3 Microscopia Eletrônica De Varredura (MEV) E Espectroscopia Por Energia Dispersiva De Raios X (EDS)

A análise morfológica das amostras de PEUAPM foi realizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), cujo equipamento é fabricado pela HITACHI, modelo TM 1000. Neste equipamento também está acoplado um detector de energia dispersiva (EDX), que se encontra instalado no Departamento de Engenharia de Materiais (DEMA), localizado na Universidade Federal de Campina Grande.



Figura 4.8 – MEV com EDX acoplado TM1000, HITACHI

Atualmente a maioria dos equipamentos de microscopia eletrônica de varredura faz uso do detector de energia dispersiva (EDX), devido à confiabilidade dos resultados e à facilidade de operação. O MEV é um instrumento muito versátil e usado rotineiramente para a análise microestrutural de materiais sólidos. Apesar da complexidade dos mecanismos para a obtenção da imagem, o resultado é de fácil interpretação (MALISKA, 2004).

#### **4.2.3 Modelo Tridimensional**

A expectativa com o desenvolvimento da cadeira COCH é a relevância social que ela pode trazer, incentivando novos e antigos profissionais da área de saúde, para que estes valorizem o Parto Humanizado, assim como a importância do profissional de desenho industrial em estar interagindo com outras áreas. A interdisciplinaridade traz a troca de conhecimento recíproca, na qual todos são beneficiados.

Esse aspecto interdisciplinar se estendeu na Pós-graduação em Engenharia de Materiais onde o material anteriormente utilizado foi substituído por um material com propriedades superiores de resistência ao impacto e de fácil assepsia. O material proposto na dissertação foi o PEUAPM, pois o mesmo possui características e propriedades que se mostram adequado ao uso em ambiente hospitalar. Porém para adaptar o material à cadeira, foi proposto um redesenho do produto, pois este material permite a produção de peças únicas de variadas formas (termoplástico), que minimizam o processo de montagem.

Também foram incluídos alguns itens identificados durante a experimentação da cadeira na maternidade. Dentre os itens estão:

- O alongamento da área onde a parturiente irá colocar os pés;
- Inserir uma inclinação suave para pés;
- Acrescentar uma almofada para encaixar entre o assento e o encosto;

Para visualizar o redesenho de forma tridimensional, foi construído um modelo tridimensional em escala de 1:5 em Espuma de Poliuretano (PU), que é um material de menor custo, e mais fácil de ser adquirido.

Esse procedimento foi adotado para a redução da incerteza do resultado final. A seguir será apresentado o redesenho da cadeira com suas respectivas mudanças.



Figura 4.8 – Modelo Tridimensional

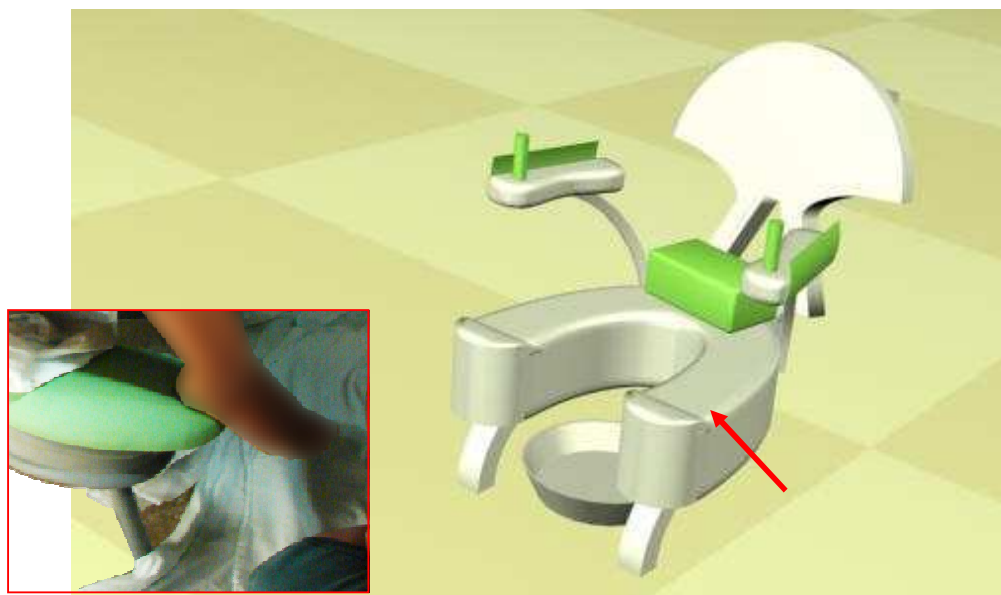


Figura 4.9 e 4.10 – Vista de frente do redesenho da cadeira COCH com encosto suspenso e foto do protótipo em uso.

Observe que a seta vermelha indica a área da base da cadeira onde foi alongado aproximadamente 18 cm para que o pé da parturiente não ultrapasse a área de apoio do pé. Também foi inserida uma leve inclinação nas extremidades da base, onde o pé será apoiado. Na figura 4.11 podemos visualizar a vista posterior da cadeira COCH.

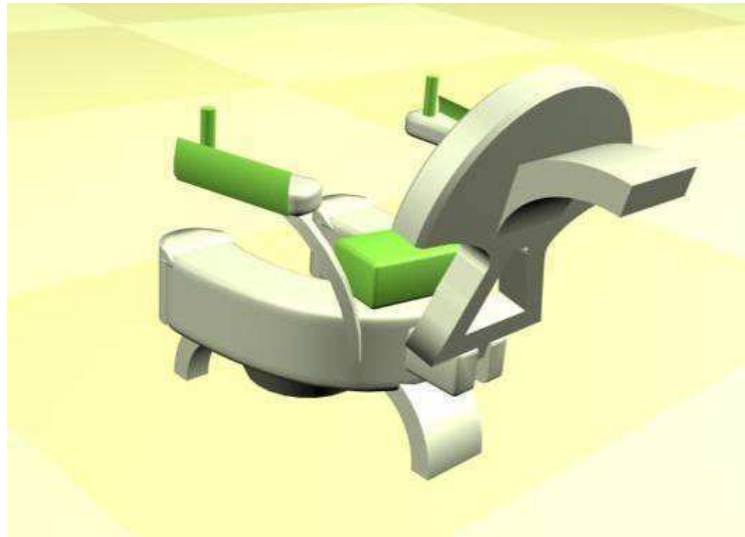


Figura 4.11 – Vista tridimensional do redesenho da cadeira COCH com encosto suspenso

Também foi acrescentada uma almofada removível que encaixa na parte vazada da cadeira, caso a paciente necessite de sutura. Estas modificações podem ser visualizadas nas Figuras 4.12 e 4.13

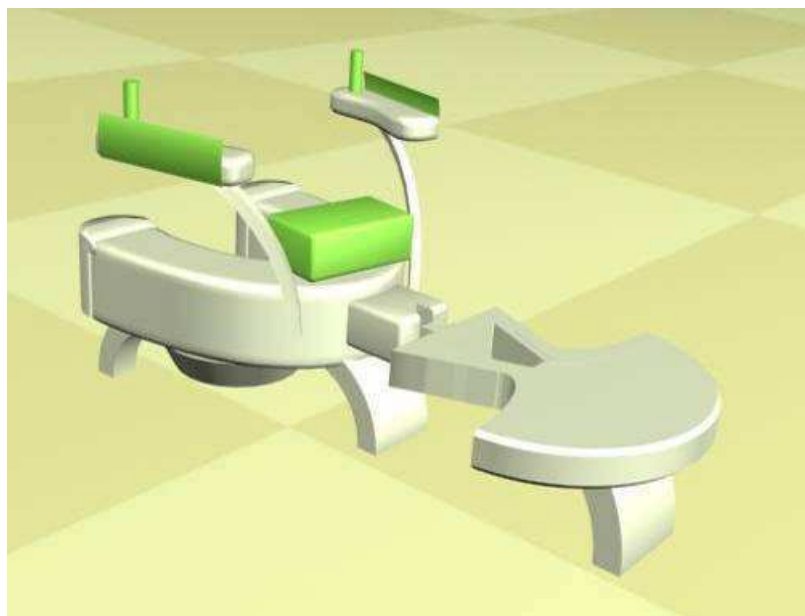


Figura 4.12 – Vista posterior com encosto deitado

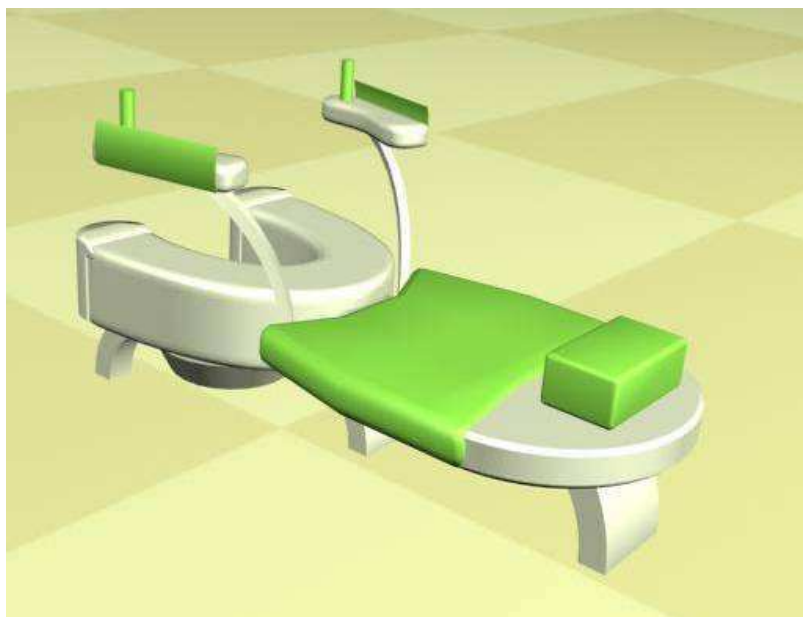


Figura 4.13 – Vista posterior com encosto deitado e almofada removível

O processo de fabricação do PEUAPM não é realizado por métodos convencionais, são necessárias técnicas especiais de processamento como a extrusão RAM ou moldagem por compressão.

Logo, para montagem da cadeira COCH, seriam utilizadas as placas, processados por extrusão RAM e moldagem por compressão, e posteriormente estas placas seriam submetidas aos processos de usinagem por torno, fresa ou plaina, ou corte por serra ou guilhotina para obtenção da peça final (CALUMBY, 2008).

Este redesenho também será passível de pequenas modificações diante de alguma dificuldade gerada durante o processo de fabricação.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos serão nomeados de acordo com a data em que as amostras foram retiradas da maternidade, por exemplo, as amostras que foram retiradas na data 06/01/10 são referentes a 0601. As amostras que foram esterilizadas após sete dias foram nomeadas como 0601e.

### 5.1 Caracterização das Amostras

#### 5.1.1 Tensão Superficial (TS)

A interação entre uma superfície e um determinado líquido pode ser estudada através da medição de Tensão Superficial, onde as moléculas na superfície do líquido (água destilada) estão sujeitas às forças de atração da superfície do material (PEUAPM), e a interação entre essas superfícies resulta na medida chamada ângulo de contato (FERREIRA, 2009). Este ângulo é determinado entre um plano tangente a uma gota do líquido, como esquematizado na Figura 5.1

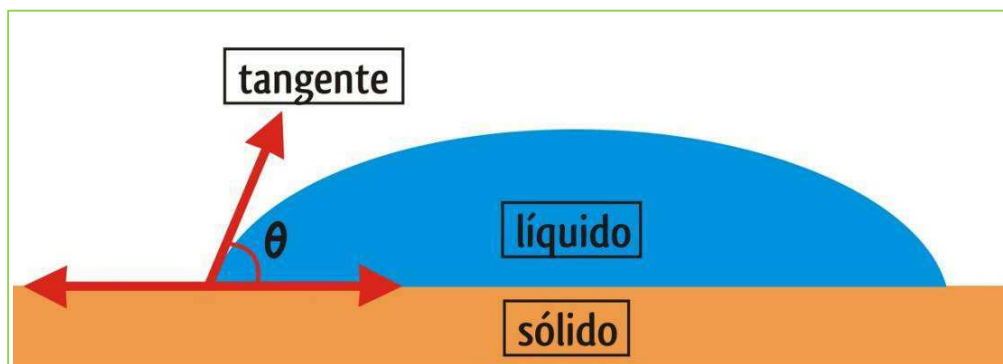


Figura 5.1 – Definição do ângulo de contato  $\theta$  entre uma gota líquida e uma superfície plana e horizontal.

De acordo com o ângulo obtido a partir da tangente da gota, os resultados irão indicar a interação que houve entre as superfícies. Se a gota tende a espalhar-se, este comportamento sugere que a força de adesão é maior que a força de coesão, havendo molhabilidade no material.

A Figura 5.2 sistematiza as possibilidades para o ângulo de contato.

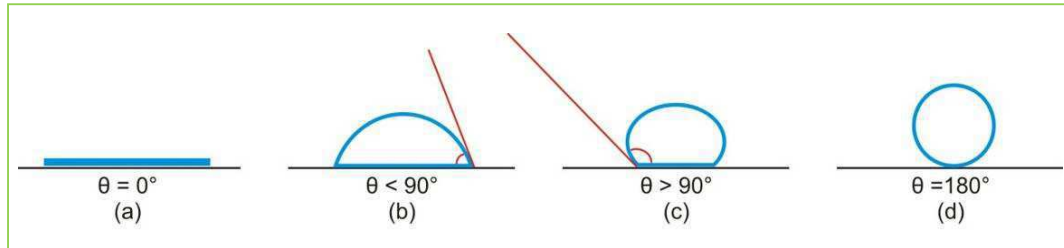


Figura 5.2 - Possibilidades para o ângulo de contato

Logo, se o ângulo obtido for um valor aproximado a zero graus ( $\theta < 0^\circ$ ), o líquido contrai e diminui a área sólido-líquido, indicando que o material tende a molhar a superfície. Quando este valor estiver aproximado de noventa graus ( $90^\circ$ ), a molhabilidade do material é considerada parcial. E se este for acima de noventa graus ( $90^\circ$ ) não haverá molhamento.

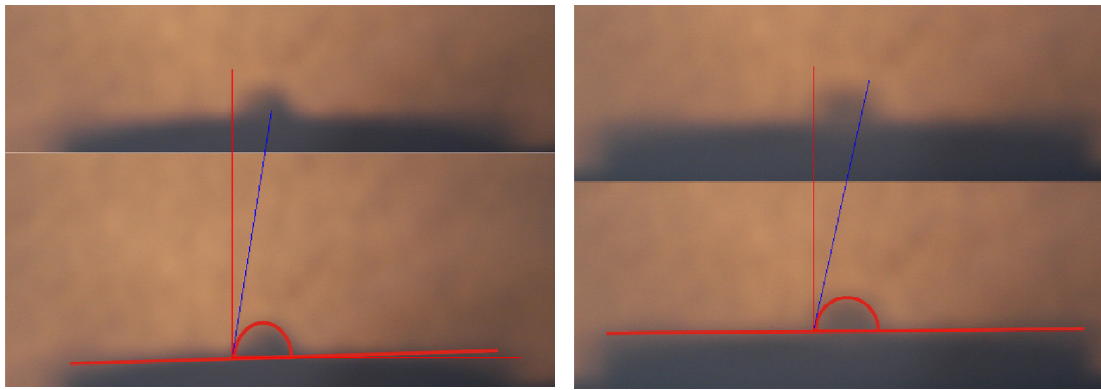
Dentre os fatores que podem afetar a molhabilidade de um sólido por um líquido estão a rugosidade e a heterogeneidade da superfície do material (LUZ et al, 2008).

Os valores obtidos das amostras submetidas aos três ciclos (15, 21 e 28 dias) para o ensaio de Tensão Superficial estão apresentados na tabela 4. E as imagens referentes a essa tabela encontram-se nas Figuras 5.3 a 5.5.

Tabela 4. Tensão Superficial do PEUAPM estudado.

Amostras	Não Esterilizado	Esterilizado
0601	80, 970°	77, 492 °
1201	77, 005 °	67, 129°
1801	66, 700°	80, 777°





(a)

(b)

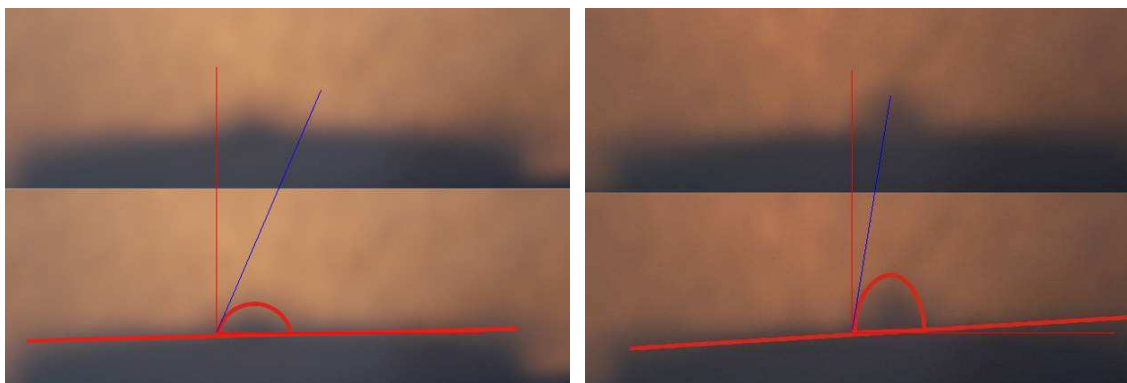
Figura 5.3: Imagem de Tensão Superficial (a) na amostra 0601 e (b) na amostra 0601 esterilizada



(a)

(b)

Figura 5.4: Imagem de Tensão Superficial (a) na amostra 1201 e (b) na amostra 1201 esterilizada



(a)

(b)

Figura 5.5: Imagem de Tensão Superficial (a) na amostra 1801 e (b) na amostra 18201 esterilizada

Os resultados obtidos apresentam uma diferença entre os valores das amostras esterilizada e não esterilizada. Observa-se que os ângulos de contato decrescem nas amostras para o material esterilizado, exceto pela última amostra (1801).

O decréscimo dos ângulos ocorrido nas amostras esterilizadas são um indicativo que a esterilização por Autoclave pode ter alterado nas propriedades superficiais do PEUAPM.

Para identificar as possíveis alterações ocorridas foram feitas análises utilizando outras técnicas de caracterizações, tais como MEV, EDX, e FTIR, e correlacioná-las com este ensaio.

### 5.1.2 Espectroscopia Na Região Do Infravermelho Com Transformada De Fourier (FTIR)

A espectroscopia no infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IR) permite detectar alterações superficiais das amostras. Essas variações podem ser visualizadas a partir das vibrações das ligações químicas, que podem se aproximar, distanciar ou mudar a posição dos átomos.

Os espectros obtidos para as seis amostras selecionadas para análise de FTIR apresentam conformidade com um espectro de hidrocarboneto alifático, e os grupos presente existentes no PEUAPM estão apresentados na Tabela 3 (FOOK, 2005).

Tabela 3: N<sup>o</sup> de ondas e tipos de movimentos encontrados nos grupos funcionais do PEUAPM

Grupo Funcional	Número de ondas (cm <sup>-1</sup> )	Tipo de movimento
Metileno (-CH <sub>2</sub> -)	720 -750	vibração
Metileno (-CH <sub>2</sub> -)	1430-1470	flexão simétrica
Metila (-CH <sub>3</sub> )	2860-2880/ 2950 -2970	estiramento
C=O ou C-O	1100-1220	estiramento/flexão
C=O	1600- 1800	estiramento
C=C	1620- 1680	vibração
C=C	2100 – 2260	vibração
OH (H <sub>2</sub> O)	1620- 1600/ 3000 - 3700	estiramento, água

Os espectros obtidos por FTIR para os diferentes ciclos das amostras de PEUAPM estão apresentadas nas Figuras 5.6 a 5.8.

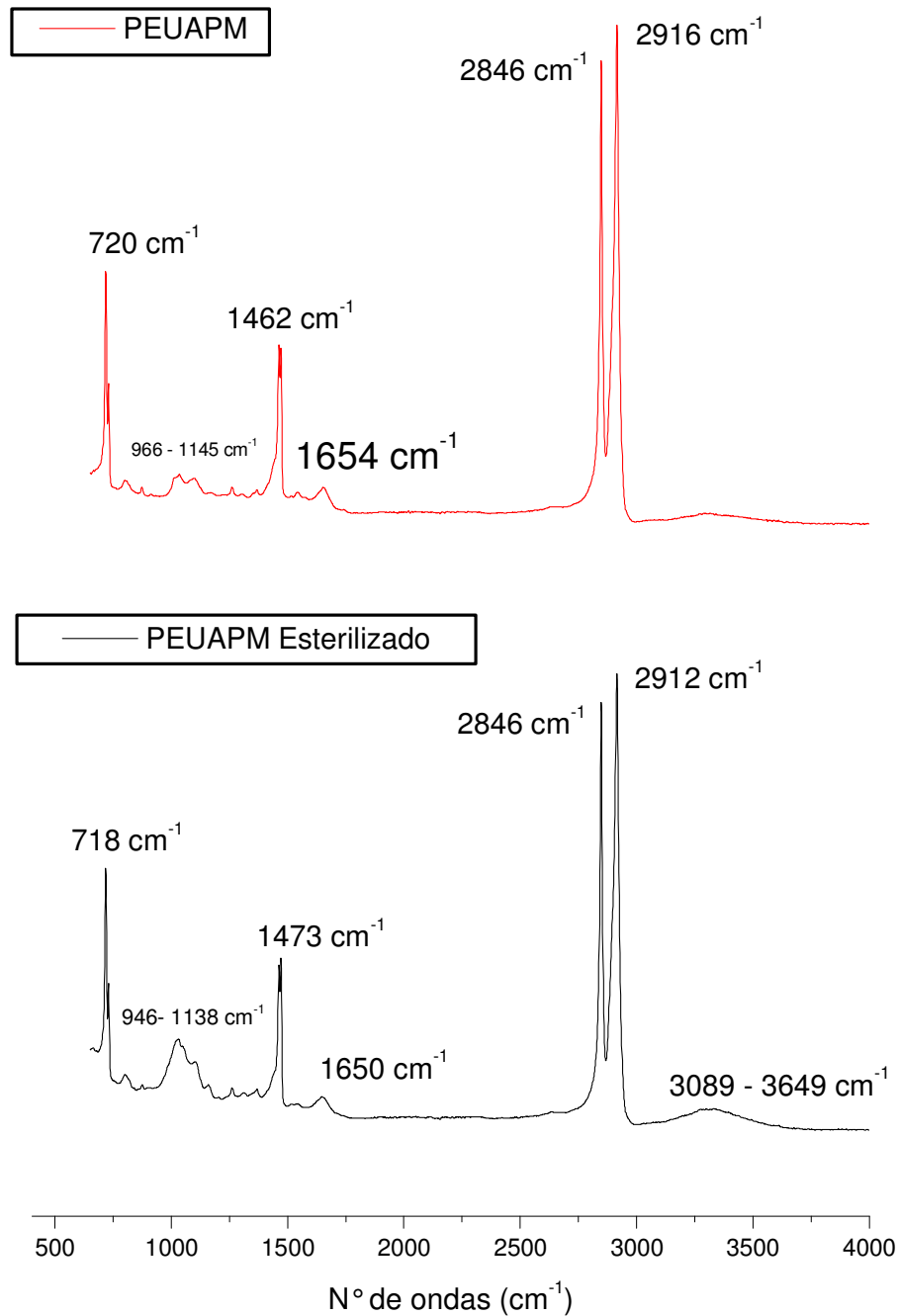


Figura 5.6: FTIR da amostra (a) 0601 (b) 0601 esterilizada

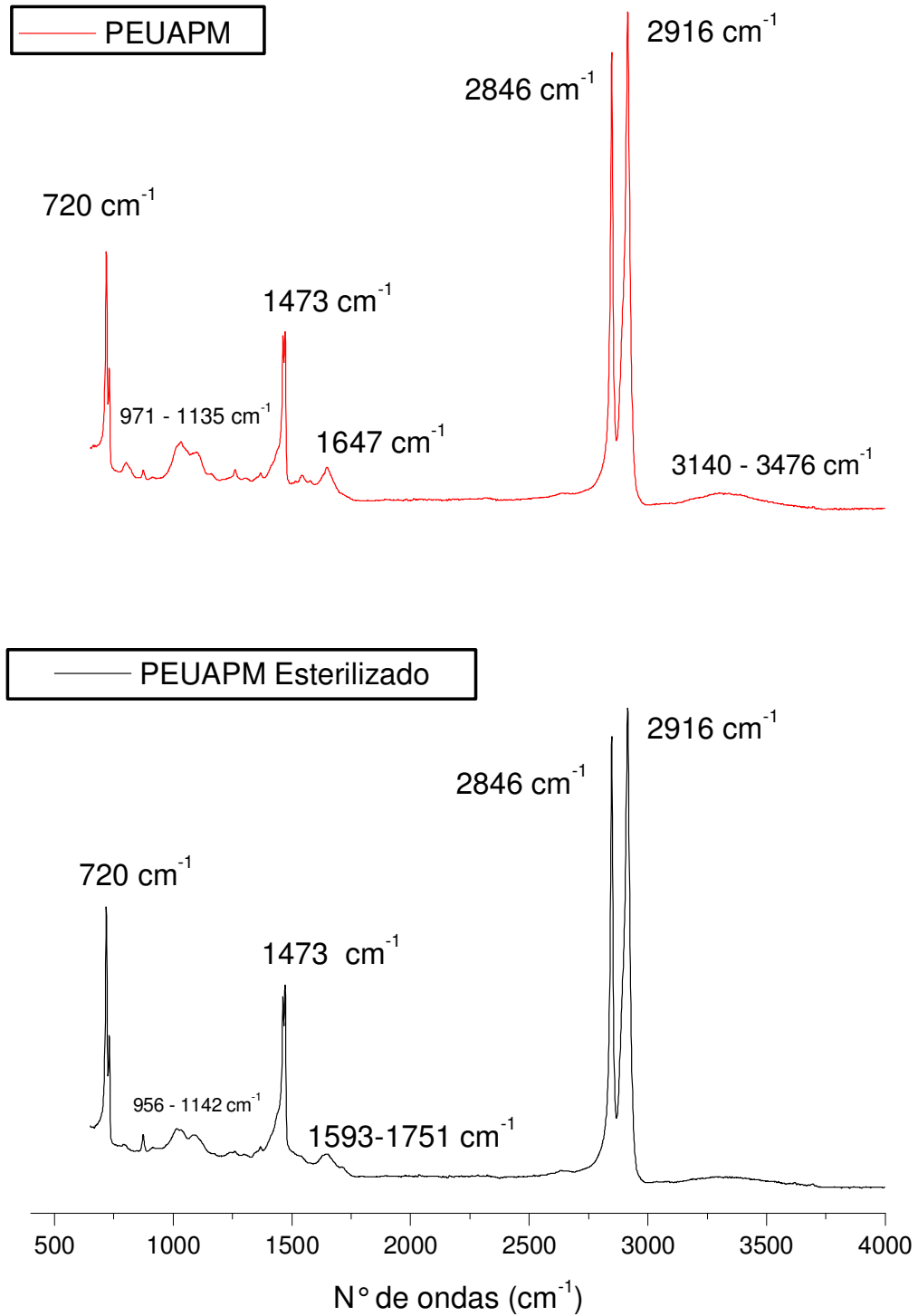
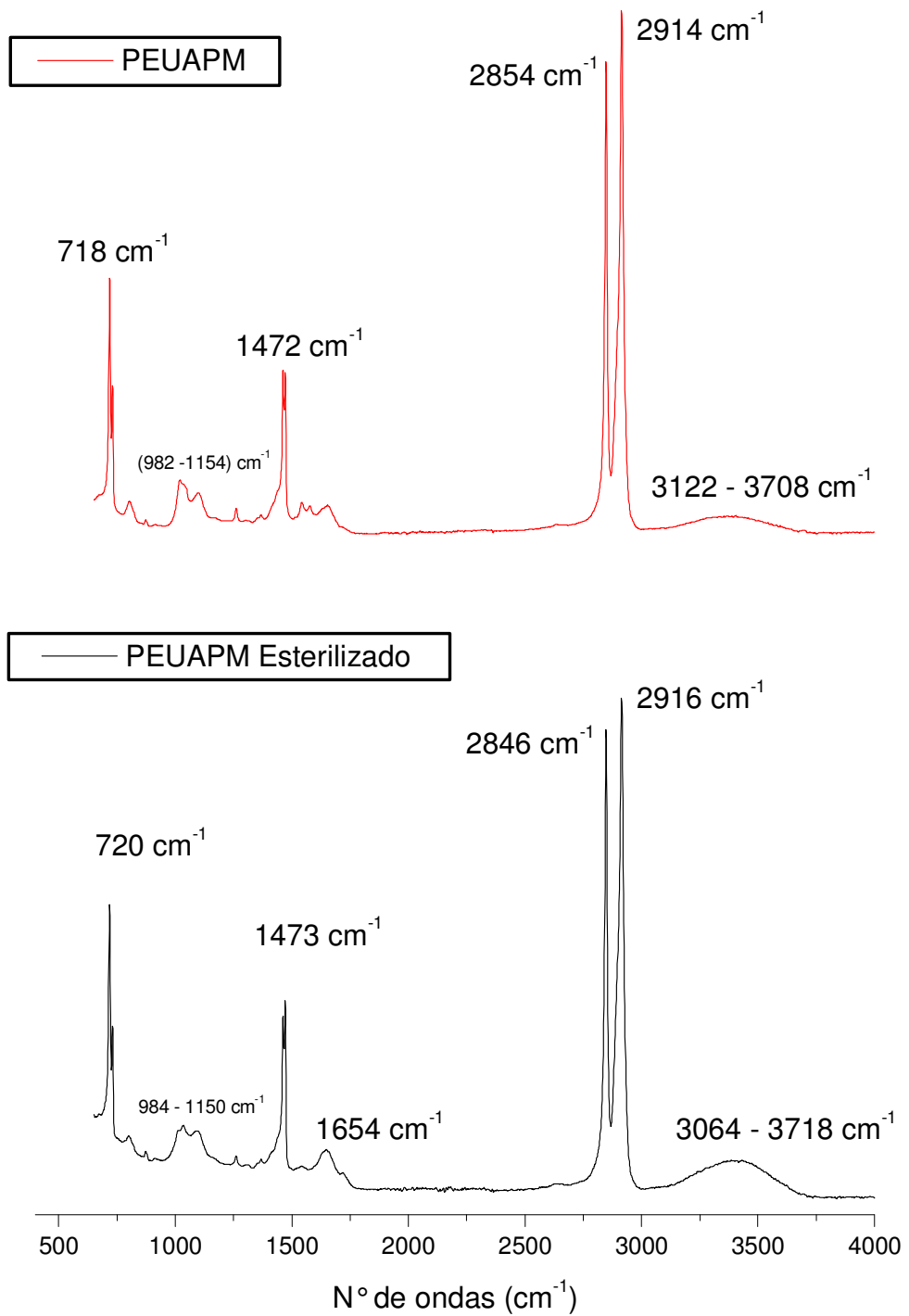


Figura 5.7: FTIR da amostra (a) 1201 (b) 1201 esterilizada



5.8: FTIR da amostra (a) 18201 (b) 1801 esterilizada

A indicação de conformidade com os espectros de hidrocarboneto alifático são observados pelos picos e bandas em comum entre as amostras, obtidos na caracterização do FTIR. Estavam presentes as bandas relativas às absorções dos estiramentos dos grupos metila em  $2840\text{ cm}^{-1}$ ,  $2910\text{ cm}^{-1}$  e às deformações simétricas do grupo metileno ( $\text{CH}_2$ ) em  $720\text{ cm}^{-1}$  e  $1470\text{ cm}^{-1}$ . A presença das bandas entre  $980$  e  $1150\text{ cm}^{-1}$  são relativas ao estiramento C-O ou C=O. E as bandas  $1654\text{ cm}^{-1}$  são referentes ao grupo carbonila (C=O).

Observa-se nas amostras analisadas, que as bandas referentes ao grupo da carbonila sofrem variações, decorrentes da concentração de carbonila existente. As concentrações são proporcionais a intensidade do pico, indicando maior ou menor oxidação no material.

Logo, os resultados obtidos para o ensaio de FTIR demonstram uma crescente oxidação do material para os ciclos de 15 e 21 dias para as amostras que foram esterilizadas. Contudo, não houve este comportamento para o ciclo de 28 dias e que pode estar associado ao limite da capacidade de lixiviação. Estes resultados estão em consonância com os dados obtidos na análise por EDX e Tensão superficial.

### **5.1.3 Microscopia Eletrônica De Varredura (MEV)**

Essa técnica consiste de bombardear a amostra a ser fotografada com um feixe de elétrons extremamente estreito, usado para “varrer” o espécimen, fazendo com que esses espécimen emitam elétrons primários, secundários e retroespalhados. Os elétrons primários expõem as modificações sofridas de acordo com as variações da superfície. Porém são os elétrons secundários que fornecem imagem de topografia da superfície da amostra, sendo responsáveis pela imagem de alta resolução, enquanto os retroespalhados fornecem imagem característica de variação de composição.

Ao atingir a superfície, estes feixes irão interagir com os átomos da amostra. Como resultado dessas interações, os elétrons das várias camadas poderão ser liberados ou excitados. Logo, a composição do material irá influenciar diretamente na profundidade de penetração dos elétrons. (MALISKA, 2004).

Segundo FOOK (2005), a primeira característica do PEUAPM que pode ser observada no MEV é o elevado peso molecular, bem definido através da orientação preferencial das cadeias (Figura 5.9)

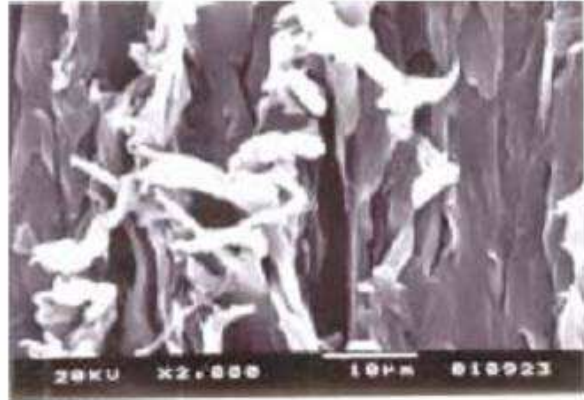
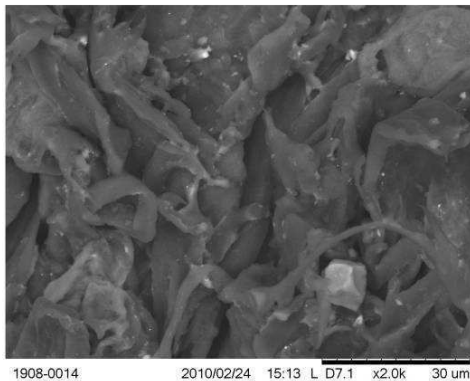
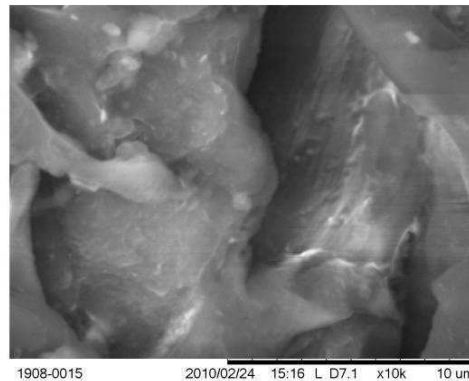


Figura 5.9: MEV da superfície do PEUAPM com aumento de 2000X. Fonte: FOOK, 2005

A imagem obtida por MEV da amostra “padrão” (que não foi inserida na sala de parto) está apresentada na Figura 5.10. Esta foi analisada com a finalidade de se obter informações para o estudo comparativo com as amostras usadas na simulação em ambiente clínico.



(a)



(b)

Figura 5.10: MEV da amostra padrão com aumento (a) de 2.000X e (b) de 10.000x

Visualização semelhante apresentada na Figura 5.10(a) pode ser observada na Figura 5.9. Através destas também é possível confirmar a natureza linear das cadeias.

Logo, a orientação apresentada nas imagens exerce um forte efeito sobre as propriedades mecânicas do polímero. Esta característica se faz importante, pois a orientação induz a dificuldade de oxidação na superfície e aumenta sensivelmente a rigidez do material (FOOK, 2005)

Resultados das amostras submetidas ao primeiro ciclo (15 dias) estão representados na figura 5.11, sendo as últimas (c e d) referentes às que foram esterilizadas no intervalo destes 15 dias.

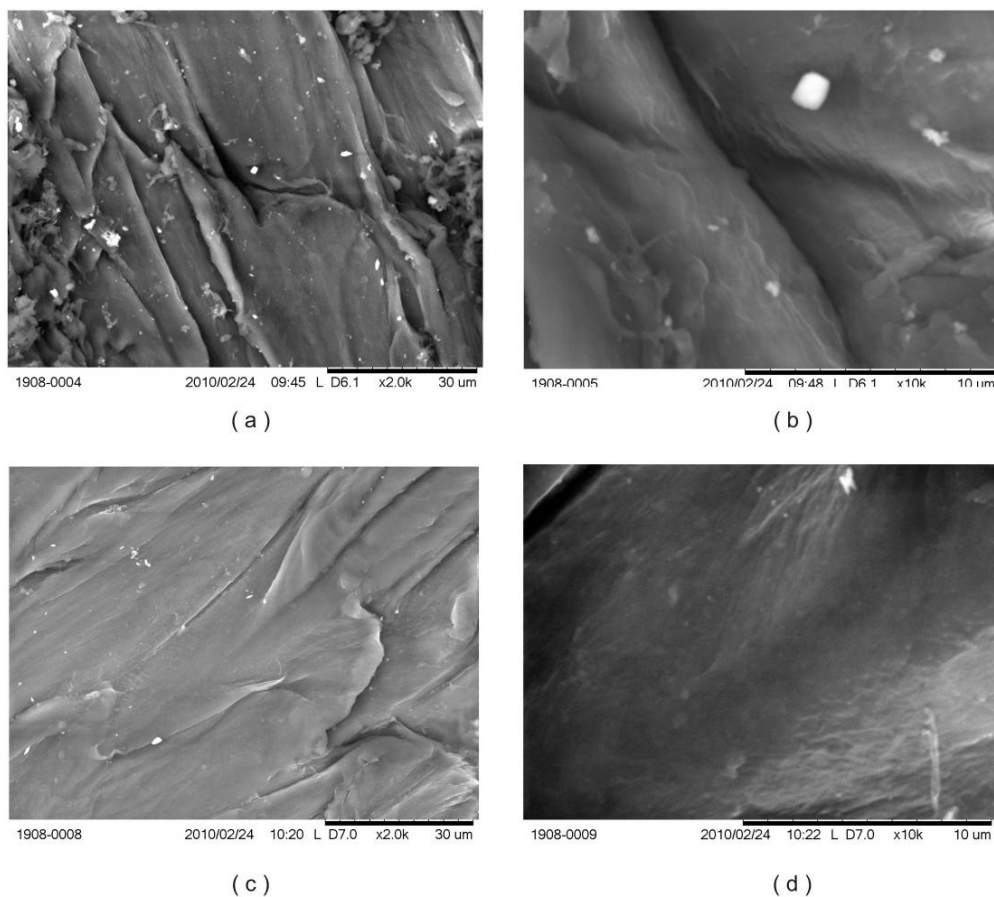


Figura 5.11: MEV das amostras 0601 com aumento (a) de 2.000X e (b) de 10.000x ; MEV das amostras 0601 esterilizadas com aumento (c) de 2.000X e (d) de 10.000x



Para os ciclos seguintes (21 e 28 dias), as morfologias estão apresentadas nas figuras 5.12 e 5.13, respectivamente.

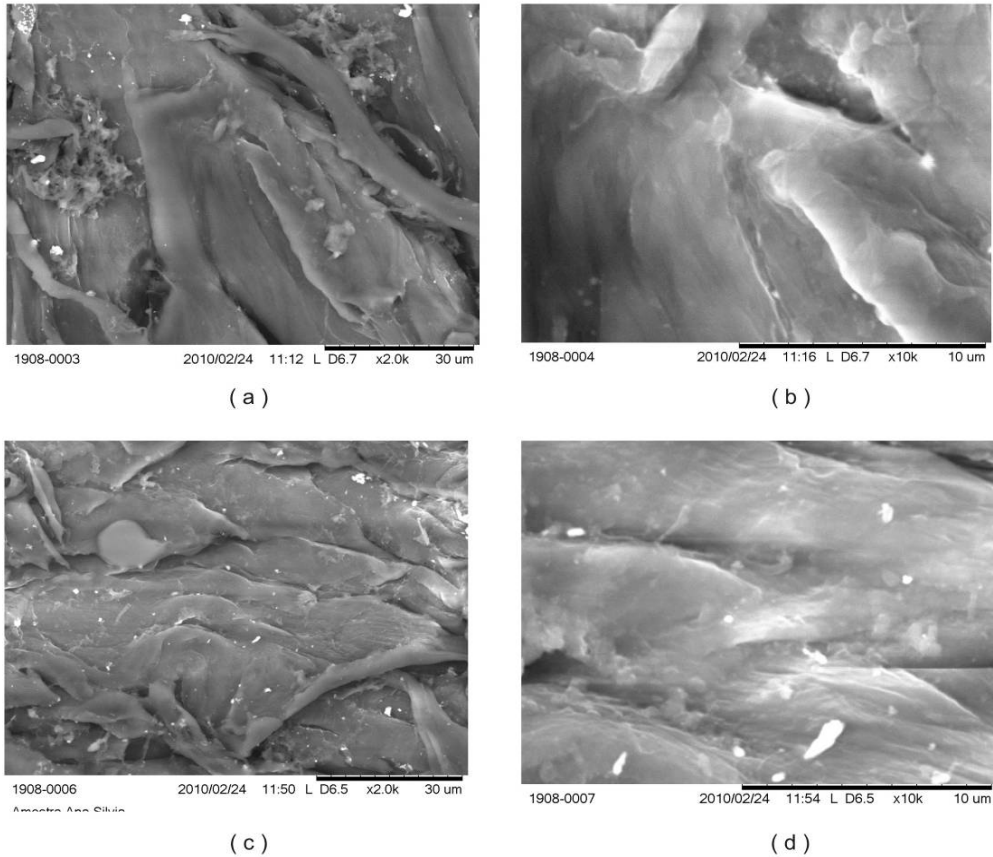
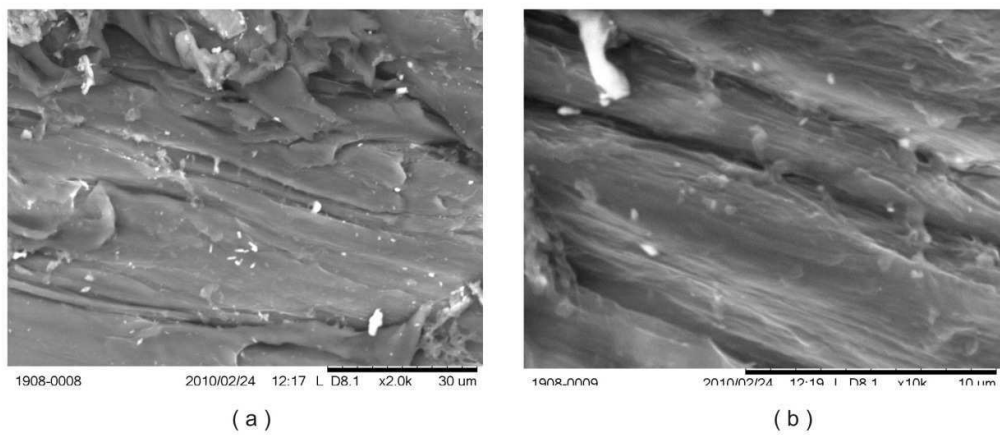


Figura 5.12: MEV das amostras 1201 com aumento (a) de 2.000X e (b) de 10.000x; MEV das amostras 1201 esterilizadas com aumento (c) de 2.000X e (d) de 10.000x



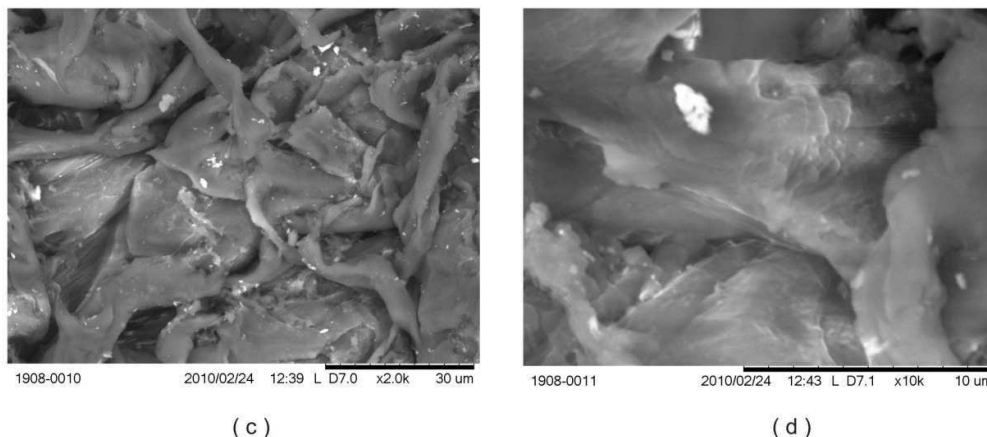


Figura 5.13: MEV das amostras 1801 com aumento (a) de 2.000X e (b) de 10.000x ; MEV das amostras 1801 esterilizadas com aumento (c) de 2.000X e (d) de 10.000x

Nas amostras analisadas, também foi possível identificar “pontos brancos” na imagem. Estes podem estar associados às impurezas, seja através do processo físico do lixamento das amostras, ou dos contaminantes presentes no ambiente clínico. Logo, observa-se a presença de contaminações inorgânicas nos dois ciclos.

Para facilitar a discussão, os resultados obtidos pelo MEV, serão correlacionados com os espectros de EDX, verificando os componentes químicos presentes em cada amostra e, conseqüentemente, verificando a composição das impurezas.

#### 5.1.4 Espectroscopia por Energia Dispersiva de Raios X (EDX)

Essa técnica de microanálise é essencial para análise química de materiais orgânicos e inorgânicos presentes em uma região específica da amostra.

Consiste na incidência dos feixes de elétrons sobre um mineral, no qual os elétrons mais externos dos átomos e os íons constituintes são excitados, e mudam de níveis energéticos. Ao retornarem para sua posição inicial liberam a energia adquirida, a qual é emitida em comprimento de onda no espectro de raios X. (MALISKA, 2004).

Inicialmente, foi realizado o EDX da amostra, que não foi inserida em ambiente clínico, cujos espectros obtidos está apresentado na Figura 5.14

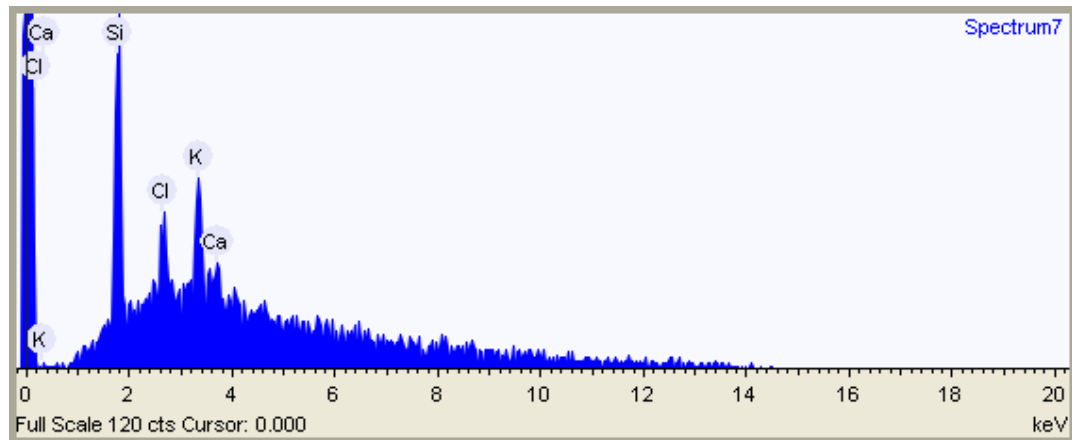


Figura 5.14: EDX da amostra padrão com aumento de 20.000x

Observa-se nesse espectro a presença de vários elementos químicos que não são componentes do material. Pois a composição do PEUAPM é simples, se resume ao hidrogênio e carbono (H e C), prioritariamente. Porém o detector EDX utilizado apenas identifica os elementos químicos com número atômico 11 (Na) e 92 (U).

Antes de discutir os resultados obtidos por EDX, vale ressaltar que as lixas utilizadas no polimento da superfície possuem Alumínio (Al), Silício (Si) e Ferro (Fe). Portanto, a presença desses elementos na amostra pode ser proveniente do lixamento ou da manipulação da amostra.

Na Figura 5.15 é apresentado o EDX do Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular. Segundo LOOS & WIMMER, a maioria das impurezas são compostas de Cálcio, Titânio, Alumínio e Silício. A presença de Si, Al e Ca pode ser explicada pela presença de componentes dos sistemas catalisadores Ziegler-Natta e do estereato de cálcio utilizado no processamento do Polietileno de ultra-alto peso molecular (PEUAPM).

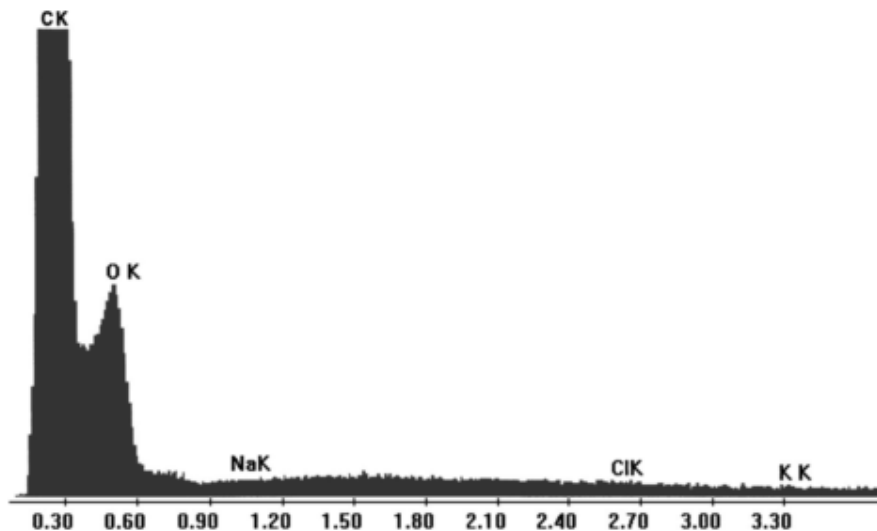


Figura 5.15: EDX do PEUAPM. Fonte: (LOOS & WIMMER, 1999)

Nas figuras 5.16 a 5.21 são apresentados os resultados das análises semi-quantitativas das amostras submetidas ao ciclo de 15, 21 e 28 dias obtidas por EDX pontual (com aumento de 20.000x) das amostras expostas em ambiente clínico.

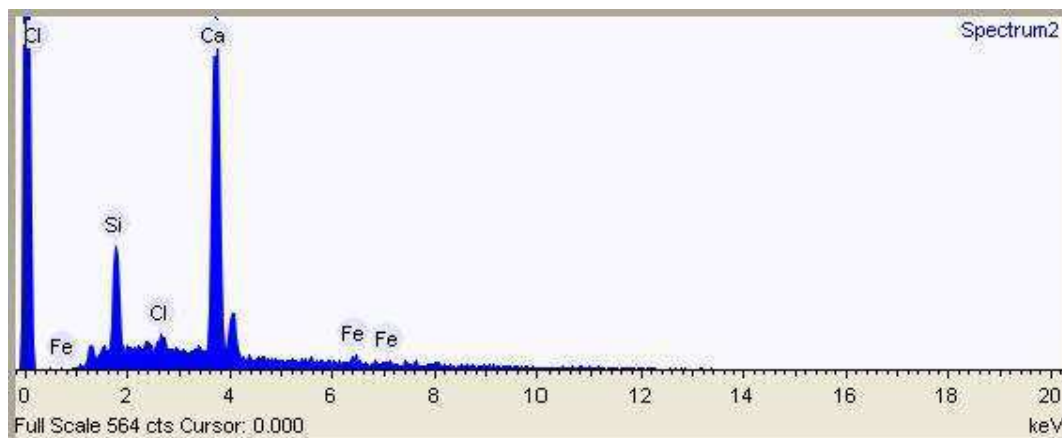


Figura 5.16: EDX da amostra 0601

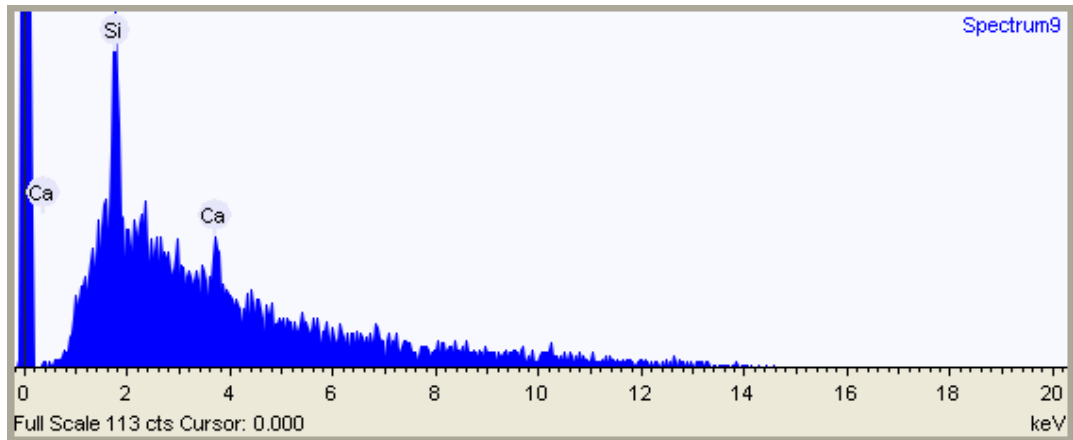


Figura 5.17: EDX da amostra 0601 esterilizada

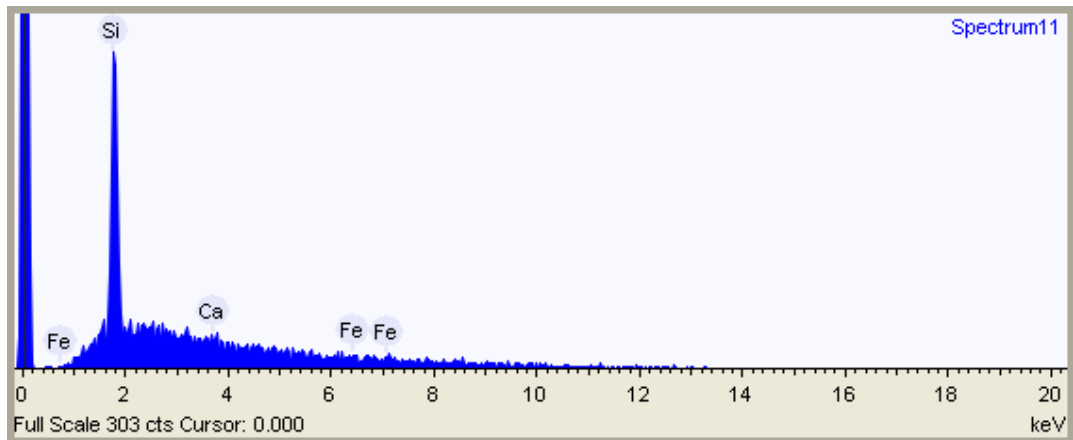


Figura 5.18: EDX da amostra 1201

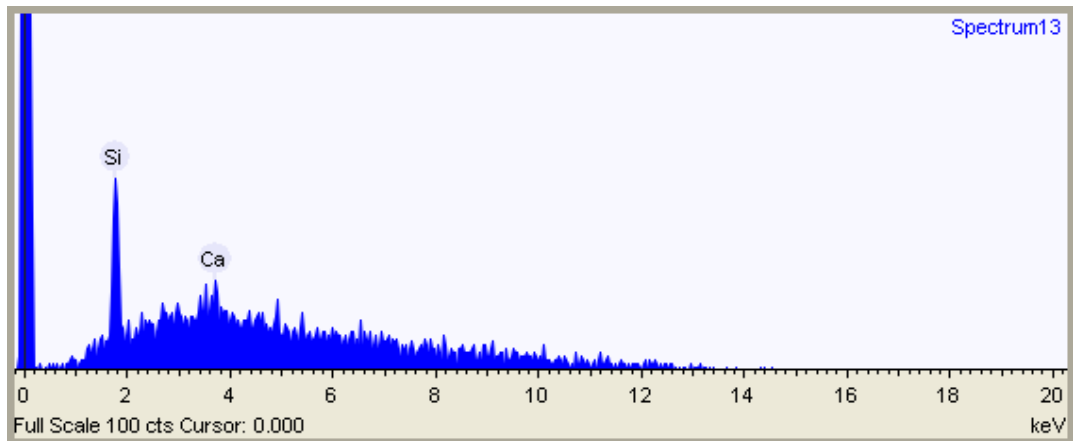


Figura 5.19: EDX da amostra 1201 esterilizada

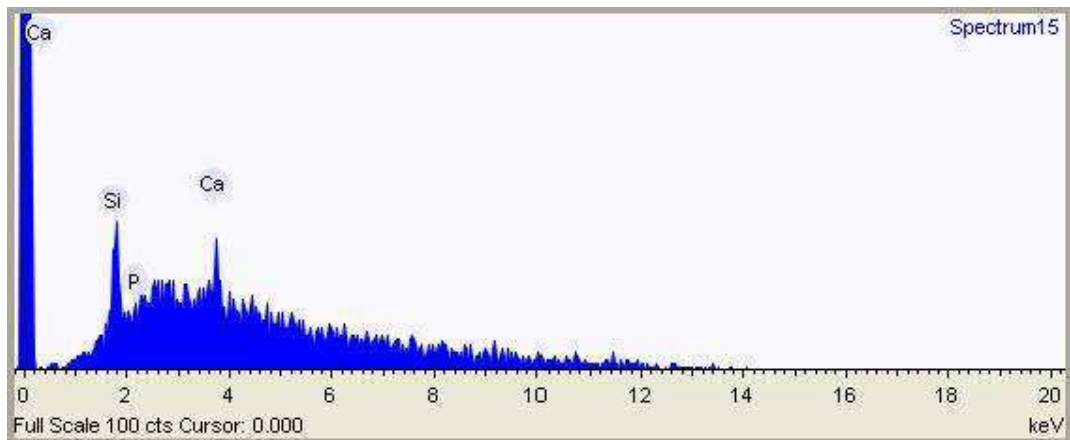


Figura 5.20: EDX da amostra 1801

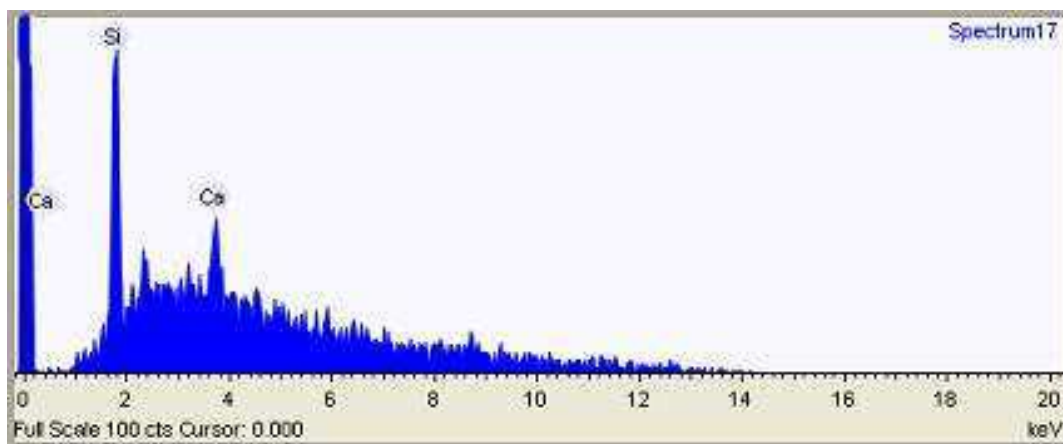


Figura 5.21: EDX da amostra 1801 esterilizada

Analisando as amostras, observa-se a presença predominante de átomos de Cálcio (Ca) e Silício (Si). Segundo LOOS & WIMMER, a presença do cálcio está associada ao estearato de cálcio aditivo utilizado para minimizar o efeito de amarelamento dos materiais e o silício está presente na lixa.

Constata-se em todas as situações analisadas que o aumento do tempo de exposição associado com a esterilização representou uma redução no teor de cálcio que pode ser explicado como a migração do aditivo para a superfície, e que foi lixiviado durante o processo de esterilização.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos chegaram-se as seguintes conclusões:

- As condições avaliadas de esterilização de PEUAPM foram efetivas para avaliar alterações físico-químicas quanto à esterilização;
- Os ciclos de esterilização determinaram alterações nas propriedades superficiais do PEUAPM;
- Em todos os ciclos de esterilização ficou evidenciado a migração de composto de cálcio (lubrificante);
- Para o ciclo de 28 dias de esterilização houve indicação de um limite de lixiviação do composto de cálcio;
- Não houve evidência de alterações morfológicas do PEUAPM em todos os ciclos pesquisados;
- Ficam estabelecidas as condições para o desenvolvimento do projeto da cadeira para parto de cócoras a partir do modelo COCH.

## 6. REFERÊNCIAS DA LITERATURA

- ALBUQUERQUE, Carlos A. **Modelagem Molecular Aplicada ao Desenvolvimento de sistema Nanoscópicos Bioativos**, 2008. Dissertação em Engenharia de Materiais, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá – MG.
- ACKER, Justina; ANNONI, Fabrini; CARRENO, Ioná; HAHN, Giselda; MEDEIROS, Cássia. **As parteiras e o cuidado com o nascimento**. Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em <http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n2/v9n2a14.htm>. Acesso em 23 de Março de 2007.
- BALTHAZAR, M.B.; SANTOS, B.M. de O. A Desinfecção de nebulizadores em uma unidade básica de saúde de Ribeirão Preto. Rev. Esc. Enf. USP, v.31, n.1, p.23-35, dez. 1997.
- BARBOSA, Gisele; GIFFIN, Karen; ANGULO-TUESTA, Antonia; GAMA, Andrea; CHOR, Dóra; D'ORSI, Eleonora; VAZ DOS REIS, Ana. **Parto cesáreo: quem o deseja? Em quais circunstâncias?**. Cad. Saúde Pública v.19 n.6 Rio de Janeiro nov./dez. 2003.
- BRASKEM. **Polietileno de Ultra-AltoPeso Molecular (PEUAPM)**. Bahia: Camaçari, maio de 2009. Disponível em: [www.braskem.com.br/utec/](http://www.braskem.com.br/utec/). Acesso em 16 de Outubro de 2009
- CALUMBY, R. Bou Reslan. **UTEC® – um Plástico de Engenharia Desenvolvido na Bahia**. Bahia: Camaçari, v. 23, n. 1-3, jan./dez. 2008. Disponível em: <http://ceped.ba.gov.br/utec.pdf>. Acesso em 16 de Outubro de 2009
- CARVALHO, I.; CHACHAM, A.; VIANA, P. **Parteiras tradicionais e suas práticas na área rural de Pernambuco**. Pernambuco 1996.
- CASSETTARI, Valéria C.; BALSAMO, Ana Cristina; SILVEIRA, Isa Rodrigues. **Manual para prevenção das infecções hospitalares 2009**. Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- CAVALCANTI, Anna R. R. M. **Sistema para Auxílio no Parto de Cócoras**. BR: nº MU 87702053-0, 14 dez. 2007. João Pessoa, PB.
- CLEMENTE, Isabel. **Quem tem medo de parto normal?**. Revista Epoca, 2009. Disponível em: <http://colunas.epoca.globo.com/mulher7por7/2009/08/21/quem-tem-medo-de-parto-normal/>. Acessado em: 09 de Novembro de 2009



Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 1, p. 1-13, 2003. Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/%0D/po/v13n1/15064.pdf>. Acesso em: 18 de julho de 2009.

- DUARTE, Ana. **Tipos de parto**. São Paulo, 2004 Disponível em:  
<http://www.amigasdoparto.com.br/tipos.html>. Acesso em: 14 de Março de 2007

- FERREIRA, João Paulo Medeiros. **Tensão Superficial- sua natureza e efeitos**. Universidade Católica Portuguesa. Portugal: Porto, 2009. Acesso: 12 de Janeiro de 2010. Disponível em:  
[www.spq.pt/boletim/docs/BoletimSPQ\\_093\\_043\\_09.pdf](http://www.spq.pt/boletim/docs/BoletimSPQ_093_043_09.pdf)

- FOOK, Marcus V. **Desenvolvimento De Técnica De Deposição De Hidroxiapatita Pelo Método Biomimético Na Superfície Polietileno De Ultra-Alto Peso Molecular Para Aplicação Como Biomaterial**, 2005. Tese em Química, Departamento de Físico-Química, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Araraquara – SP.

- GARDENAL, Isabel. **Técnica de parto alternativo cruza o Atlântico**. São Paulo, 2003. Disponível em:  
[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/marco2004/ju245pag04b.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2004/ju245pag04b.html). Acesso em: 4 de Março de 2007.

- JORGE, Antonio Olavo Cardoso. **Princípios de Biossegurança em Odontologia**. Revista biociência, Taubaté, v.8, n.1, p.7-17, jan.-jun.2002. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/60/38>. Acesso em 20 de Novembro de 2009.

- LANCET. Caesarean delivery rates and pregnancy outcomes: the 2005 WHO global survey on maternal and perinatal health in Latin America. Disponível: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=ShowDetailView&TermToSearch=16753484&ordinalpos=2&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.ResultsPanel.Pubmed.RVDocSum>. Acesso em 26 de Setembro de 2007.

- LIMA, Marco. A. M. **Introdução aos materiais e processos para Designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

- LIMA, Trícia. **O parto na Água no Brasil**. 2006. Disponível em:  
<http://parir.blogspot.com/2006/10/o-parto-na-gua-no-brasil.html>. Acesso em: 23 de Março de 2007.

- LOOS,J;WIMMER M. **Observation of salt impurities in ultra-high-molecular-weight polyethylene (UHMWPE)**. Journal of Materials Science,. vol

.34. n. 14 p. 3327-3333/Julho,1999. Disponível em:  
<http://www.springerlink.com/content/h24uq23615313223>. Acessado em 20 de Janeiro de 2010.

-LUZ,A.P.;RIBEIRO,S.; PANDOLFELLI, V.C. **Uso da molhabilidade na investigação do comportamento de corrosão de materiais refratários.** Cerâmica [online]. 2008, vol.54, n.330, pp. 174-183. Disponível em:  
em:<http://www.scielo.br/pdf/ce/v54n330/a0754330.pdf>. Acesso em 12 de Janeiro de 2010

- MALISKA, Ana Maria; **Microscopia eletrônica de varredura e microanálise.** UFSC, Santa Catarina, 2004.

- MARINHO, A. C. N. **Abordagem fisioterapêutica no parto de cócoras.** Universidade Estadual da Paraíba, 2004.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Trabalhando com parteiras tradicionais.** Disponível em:  
[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=25414](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=25414).  
Acesso em: 17 de Março de 2007.

- NOGUEIRA, Adriana Tanese. **“A carne se faz verbo – o parto de baixo risco visto pela ótica das mulheres”.** PUC/SP, novembro de 2004. Disponível em: [http://www.amigasdoparto.org.br/ce\\_parto.asp](http://www.amigasdoparto.org.br/ce_parto.asp). Acesso em: 17 de Março de 2007.

- OLIVEIRA, Isabella V. A **“Epidemia” do Parto Cesáreo.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:  
[http://www.medialsaude.com.br/uploads/minuto/20080819\\_200802\\_partocesar\\_eo.pdf](http://www.medialsaude.com.br/uploads/minuto/20080819_200802_partocesar_eo.pdf). Acesso em: 11 de Março de 2008.

- SILVA, Adriana Tanese. **A Carne Se Faz Verbo: O Parto De Baixo Risco Visto Pela Ótica Das Mulheres.** São Paulo, 2004. Disponível em:  
[http://www.amigasdoparto.org.br/2007/dls/dissertacao\\_ATNogueira.pdf](http://www.amigasdoparto.org.br/2007/dls/dissertacao_ATNogueira.pdf). Acesso em: 23 de Março de 2007.

- THORWALD, Jurgen. **O século dos cirurgiões.** São Paulo: Hemus, 1976.  
**ANEXOS**

## **ESTATÍSTICAS DO ISEA (Maternidade Elpídio de Almeida)**

Foram incluídas no projeto 197 parturientes, com um total de 190 nascimentos (quatro gemelares). De 22 de julho de 2007 a 02 de maio de 2009 .

São os seguintes os resultados iniciais:

Calculados para 197 parturientes:

- Parto vaginal espontâneo: 172 (87,3%)
- Parto vaginal a fórceps: 9 (4,6%)
- Tentativa de fórceps sem sucesso (seguiu-se cesariana): 1 (11,1%)
- Cesariana: 16 (8,1%)

**SOMENTE PARA OS PARTOS VAGINAIS (181):**

Partos de cócoras/banqueta ou cadeira: 154 (85,1%)

- Banqueta = 64 (35,4%)
- Cadeira = 89 (49,2%) (a cadeira só foi introduzida no projeto a partir de outubro/2007)
- Cócoras sustentada= 1 (0,6%)
- Partos em posição semi-sentada (mesa de parto/cama): 27 (14,9%)

### **Tocotraumatismos maternos:**

#### **Pós-parto normal**

Nenhuma laceração vaginal: 92/181 = (50,8%)

Laceração de 1o. grau sem sutura: 35/181 = (19,3% )

Laceração de 1o. grau com sutura: 20/181 = (11,0% )

Laceração de 2o. grau sem sutura: 01/181 = (0,6% )

Laceração de 2o. grau com sutura: 33/181 = (18,2%) (salvo em cinco dos casos de fórceps, um caso de feto macrossômico e outro de feto GIG => estas ficaram parecendo episiotomias medianas, um pouco mais extensas porém

mais superficiais), todas as lacerações suturadas eram significativamente menores do que episiotomias). Houve 2 fórceps sem lacerações, 1 fórceps somente com laceração mucosa (sem sutura) e 1 com pequena laceração de segundo grau.