

PEDRO CARLOS CARRICONDO

**Análise dos custos e complicações da cirurgia
de catarata realizada por residentes**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências

Programa de: Oftalmologia

Orientador: Prof. Dr. Newton Kara José

São Paulo

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Carricondo, Pedro Carlos

Análise dos custos e complicações da cirurgia de catarata realizada por residentes /
Pedro Carlos Carricondo. -- São Paulo, 2010.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Oftalmologia.

Orientador: Newton Kara José.

Descritores: 1.Médicos residentes/educação 2.Extração de catarata 3.Custos e
análise de custo 4.Complicações intra-operatórias

USP/FM/DBD-328/10

DEDICATÓRIA

A meus pais, Sonia e Urandi, os grandes responsáveis por esta conquista;

A meu grande mestre na oftalmologia, meu segundo pai, meu professor, Newton Kara José;

A meus irmãos, Patrícia e Paulo, pelos momentos compartilhados;

A meu filho, João Pedro, por tornar o futuro uma realidade!

AGRADECIMENTOS

Aos colegas, Ana Carolina Fortes, Marcelo Hajnal e Paula Mourão, que foram imprescindíveis na coleta de dados;

À Sra. Sílvia Lamas e à equipe da PGS, pelo imprescindível auxílio na análise dos dados;

À Sra. Regina Almeida, amiga, conselheira e anjo da guarda dos pós graduandos;

Às amigas Sílvia e Clarisse, pelos almoços e por seus conselhos no dia a dia;

À Sra. Sandra Macedo, por tantas e tantas vezes em que seu auxílio fez toda a diferença;

A todos os amigos da secretaria da Clínica Oftalmológica, por sua amizade;

À equipe de enfermagem do Centro Cirúrgico Ambulatorial, pelas sextas-feiras ao longo dos últimos anos;

A todos os pacientes que, com sua permissão viabilizaram a realização desta tese;

Ao Prof. Dr. Mario Luiz Ribeiro Monteiro, por seu trabalho incansável em prol de todos à pós-graduação;

Ao Prof. Dr. Newton Kara Junior, pela sua imprescindível revisão;

Ao Prof. Dr. Milton Ruiz Alves, por todos seus conselhos e por sua preciosa orientação;

Ao Dr. José Américo Bonatti, pelo seu apoio e amizade;

Ao Sr. José Valter Dario, pelo imprescindível apoio na coleta dos dados administrativos e levantamento de custos;

A todos meus mestres da Clínica Oftalmológica, sem os quais nunca teria chegado até aqui.

Normalização adotada

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento de sua elaboração:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de Apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a Ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas

Lista de tabelas

Lista de gráficos

Lista de quadros

Resumo

Summary

1	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objetivos	8
2	REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1	Ensino médico-cirúrgico	10
2.2	Cirurgia da catarata	27
3	MÉTODOS	43
3.1	Tipo de estudo.....	44
3.2	Aprovação da Comissão de Ética.....	44
3.3	População e amostra.....	45
3.3.1	Crítérios de inclusão	47
3.3.2	Crítérios de exclusão	48
3.4	Variáveis.....	50
3.5	Procedimentos.....	52
3.5.1	Pesquisa da literatura	52
3.5.2	Levantamento dos dados.....	53
3.5.3	Estimativa dos custos fixos do CCA - HC FMUSP, 2008.....	54
3.5.4	Análise estatística.....	60
3.6	Técnica utilizada.....	62
4	RESULTADOS	64
5	DISCUSSÃO	87
6	CONCLUSÕES	108
7	ANEXOS.....	110
8	REFERÊNCIAS	119

LISTAS

Lista de Abreviaturas

€	Euro
ACGME	Accreditation Council for Graduate Medical Education
AMB	Associação Médica Brasileira
BSS	Solução Salina Balanceada
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CBO	Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CCA – HC FMUSP	Centro Cirúrgico Ambulatorial do HC FMUSP
EECC	Extração Extracapsular do Cristalino
EICC	Extração Intracapsular do Cristalino
et al.	e outros
FENACON	Federação Nacional das Empresas de Serviços Contábeis e das Empresas de Assessoramento, Perícias, Informações e Pesquisas
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FUNDAP	Fundação do Desenvolvimento Administrativo
HC FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HC UNICAMP	Hospital das Clínicas da Universidade de Campinas
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado
LIO	Lente Intraocular
m ²	metro quadrado
min.	minuto
ml	mililitro
mm	milímetro
ND:YAG	Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
PMMA	Polimetilmetacrilato
R\$	Real
SUS	Sistema Único de Saúde
USP	Universidade de São Paulo

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Custos fixos e variáveis das cirurgias realizadas por residentes durante os 3 primeiros meses de treinamento em facoemulsificação. HC FMUSP – 2008 (Valores em reais)	66
Tabela 2 - Custo das cirurgias de facoemulsificação e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney realizadas por residentes e por um cirurgião experiente no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)	67
Tabela 3 - Distribuição de cirurgias de facoemulsificação de acordo com a experiência cirúrgica prévia dos residentes no HC FMUSP, 2008.....	68
Tabela 4 - Custos das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)	69
Tabela 5 - Custos fixos das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)	70
Tabela 6 - Custos variáveis das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)	71
Tabela 7 - Freqüência e taxa de complicação distribuídas de acordo com o número de cirurgias de facoemulsificação realizadas previamente pelo residente no momento da complicação no HC FMUSP, 2008.....	72
Tabela 8 - Freqüência e taxa de rotura de cápsula posterior e perda vítrea, distribuídas pela experiência prévia em cirurgias de facoemulsificação realizadas pelo residente no momento da complicação no HC FMUSP, 2008.....	73
Tabela 9 - Freqüência de outras complicações, diferentes de rotura de cápsula posterior e perda vítrea, em cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008.....	75

Tabela 10 - Análise descritiva e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para os custos de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes divididos em grupos de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008 comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)	76
Tabela 11 - Análise descritiva p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para o tempo de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008 comparadas com o cirurgião experiente (Tempo em minutos)	78
Tabela 12 - Análise descritiva e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para os custos fixos de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008 comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)	79
Tabela 13 - Análise descritiva para os custos variáveis de cirurgias de facoemulsificação e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008 comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)	80
Tabela 14 - Comparações com o grupo controle em relação às complicações peroperatórias ocorridas em cirurgias dos residentes do HC FMUSP, 2008 (valor de p)	81
Tabela 15 - Custo médio das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelo residente e pelo cirurgião de referência comparadas ao valor pago pelo SUS no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)	83

Lista de Gráficos

Figura 1 -	Taxa de complicação em cirurgias em função do número de cirurgias	74
Figura 2 -	Custos médios das cirurgias realizadas pelo residente em comparadas com um cirurgião experiente (Valores em reais)	77
Figura 3 -	Taxa de complicação em cirurgias realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008 em função da experiência, comparadas com um cirurgião experiente (em %)	82
Figura 4 -	Curva do custo da cirurgia em função da evolução da experiência do residente (valores em reais)	84
Figura 5 -	Curva do tempo de cirurgia em função da experiência do residente (valores em minutos)	85
Figura 6 -	Taxa de rotura de cápsula posterior e de perda vítrea em função da experiência prévia do residente em cirurgia de facoemulsificação (em %)	86

Lista de Quadros

- Quadro 1 - Valores dos salários pagos aos funcionários do CCA - HC FMUSP, julho de 200857
- Quadro 2 - Valores obtidos para estimativa do custo fixo do centro cirúrgico pela correção dos valores obtido por Kara-Junior⁽⁶²⁾. Correção realizada pela calculadora disponível no site do Banco Central do Brasil, julho de 200858
- Quadro 3 - Cálculo estimado do custo do minuto do CCA - HC FMUSP59
- Quadro 4 - Incidência de perda vítrea em cirurgias de facoemulsificação realizadas por oftalmologistas em treinamento em estudos publicados até 200998

RESUMO

Carricondo PC. Análise dos custos e complicações da cirurgia de catarata realizada por residentes [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009. 137 p.

INTRODUÇÃO: Os custos representam um problema crucial na formação e especialização do médico no mundo moderno. Conhecer os gastos relacionados ao ensino é importante para o planejamento financeiro das instituições de ensino. A cirurgia de catarata é um dos pontos centrais da formação do oftalmologista. O objetivo deste estudo foi comparar os custos e as complicações peroperatórias da cirurgia de catarata realizada por residentes com a cirurgia realizada por um cirurgião experiente. **MÉTODOS:** Neste estudo prospectivo, as cirurgias de facoemulsificação executadas por residentes durante os 3 primeiros meses de treinamento foram comparadas com cirurgias realizadas por um cirurgião experiente quanto aos custos e complicações. Foram incluídas 312 cirurgias, sendo 261 realizadas por residentes e 51 pelo cirurgião experiente. As cirurgias foram divididas, de acordo com a experiência cirúrgica do residente no momento da realização do procedimento (Grupo 1: 0 a 40 cirurgias; Grupo 2: 41 a 80 cirurgias; Grupo 3: mais de 80 cirurgias). **RESULTADOS:** O custo médio das cirurgias realizadas pelos residentes foi de R\$ 802,74 ± 352,48 e pelo cirurgião experiente R\$ 588,74 ± 44,68. No grupo 1, foram observados R\$ 862,63 ± 382,17; no grupo 2 R\$ 809,99 ± 377,92 e no grupo 3 R\$ 702,16 ± 234,64. Quanto ao tempo de cirurgia, observou-se nas cirurgias dos residentes 54,2 ± 23,4 minutos e nas cirurgias do grupo controle (cirurgião experiente) 36,0 ± 15,3 minutos. O tempo observado no grupo 1 foi 57,6 ± 23,0 minutos; no grupo 2 foi 54,6 ± 24,7 minutos e no grupo 3 foi 49,0 ± 18,3 minutos. Todas as comparações foram estatisticamente significantes (P<0,05). A taxa de complicação encontrada nas cirurgias realizadas pelos residentes foi de 11,49% e nas cirurgias realizadas pelo cirurgião experiente foi de 1,92%. No grupo 1 observaram-se 9,65% de rotura de cápsula posterior e 8,77% de perda vítrea; no grupo 2, 7,37% de rotura de cápsula e 4,21% de perda vítrea e no grupo 3, 5,77% de rotura de cápsula e 3,85% de perda vítrea. Estas complicações não foram percebidas nas cirurgias do grupo controle. **CONCLUSÃO:** A cirurgia de catarata realizada pelo residente representa um aumento dos gastos estatisticamente significativo para o serviço e um aumento nos riscos de complicação aos pacientes. A diferença cai progressivamente com a realização de mais procedimentos, demonstrando os efeitos do treinamento.

Descritores: Médicos residentes/educação, extração de catarata, custos e análise de custo, complicações intraoperatórias

SUMMARY

Carricondo PC. Analysis of costs and complications of cataract surgery performed by residents [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2010. 137 p.

BACKGROUND: The costs represent crucial problem in medical training and specialization in the modern world. Meet the expenses related to education is important for the financial planning of educational institutions. Cataract surgery is one of the central points of the training of ophthalmologists. The aim of this study is to compare the costs and complications of cataract surgery performed by residents with the surgery performed by an experienced surgeon. **METHODS:** In this prospective study, the phacoemulsification performed by residents during the first 3 months of training was compared with surgery performed by an experienced surgeon about the costs and complications. There were included 312 surgeries; residents performed 261 and an experienced surgeon performed 51. The surgeries were divided according to resident surgical experience at the time of performing the procedure (Group 1: 00-40 surgery, Group 2: 41-80 surgeries and group 3: more than 80 surgeries). **RESULTS:** The mean cost of surgeries performed by residents was R\$ 802.74 ± 352.48 and by the surgeon was R\$ 588.74 ± 44.68. In group 1, was observed a mean cost of R\$ 862.63 ± 382.17; in group 2 R\$ 809.99 ± 377.92 and in group 3 R\$ 702.16 ± 234.64. Regarding the time of surgery, was observed in surgeries performed by residents 54.2 ± 23.4 minutes and in the surgery control group (surgeon) 36.0 ± 15.3 minutes. The time observed in group 1 was 57.6 ± 23.0 minutes; in group 2 was 54.6 ± 24.7 minutes and in group 3 was 49.0 ± 18.3 minutes. All comparisons were statistically significant (P <0.05). The complication rate found in surgeries performed by residents was 11.49% and the surgery performed by experienced surgeons was 1.92%. In group 1 we observed rates of 9.65% of posterior capsule rupture and 8.77% of vitreous loss; in group 2 was observed rate of 7.37% of capsule rupture and 4.21% of vitreous loss and in group 3 was observed rate of 5.77% of capsule rupture and 3.85% of vitreous loss. These complications were not observed in the surgery control group. **CONCLUSION:** Cataract surgery performed by the resident is a statistically significant increase in spending for the service and an increased risk of complications for patients. This difference progressively decreases with the completion of more procedures, demonstrating the effect of training.

Descriptors: Residents/education, cataract extraction, costs and cost analysis, intraoperative complications

1 INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, relata-se preocupação com o ensino médico e a posterior especialização. O número de publicações sobre o assunto vem aumentando consistentemente nas últimas décadas ⁽¹⁾. A prática da profissão em um ambiente de assistência médica cada vez mais desafiador sensibilizou os pesquisadores para assuntos educacionais críticos, buscando preparar o recém formado da melhor maneira possível com os menores custos e com o menor risco para o paciente ⁽¹⁾.

Atualmente, a meta da educação médica é formar profissionais autodidatas, capazes de manter o aprendizado ao longo de toda a vida, com habilidades de liderança e pensamento crítico, aptos a adaptar-se às necessidades do mercado ^(1,2). Nas Américas e no continente europeu, o modelo dominante de formação pós-graduada em medicina é a Residência Médica ⁽³⁾.

Para orientar a formação médica, foram determinadas competências, que são habilidades que permitem ao formado desempenhar atividades específicas. As competências que são consideradas essenciais e devem ser dominadas pelo médico ao iniciar sua prática clínica incluem: atendimento do paciente, conhecimento médico, aprendizado baseado em evidências, profissionalismo, habilidades de relacionamento e de comunicação e prática baseada em sistemas ⁽⁴⁾. Essas competências devem ser dominadas com adaptações em cada especialidade e são válidas para o ensino da

Oftalmologia ⁽⁵⁻⁷⁾, da Cirurgia ^(1,8-10) e para o ensino de cirurgia em Oftalmologia ⁽¹¹⁻¹⁵⁾.

Critérios de avaliação e desfechos comparáveis para os diversos centros de formação de medicina graduada devem ser estabelecidos. Os esforços do ensino e do aprendizado devem ser otimizados, com a elaboração e aplicação de instrumentos de controle e avaliação, especialmente relacionados aos custos do ensino médico e aos aspectos éticos e de segurança dos pacientes ^(16,17). As técnicas de ensino de cada procedimento devem ser avaliadas para permitir o uso racional do tempo e para garantir a efetividade do treinamento ⁽¹⁶⁾.

Mas, os parâmetros habitualmente utilizados para caracterizar a qualidade dos serviços de saúde, como morbidade e mortalidade, não se aplicam às necessidades das especialidades que realizam cirurgias de baixo risco ⁽¹⁷⁾, como a Oftalmologia. Para estas cirurgias, é preciso desenvolver referências adequadas, levando-se em conta a curva de aprendizado, os fatores que influenciam o resultado pós-cirúrgico, as complicações relevantes e as taxas de variação consideradas aceitáveis ^(10,17).

A curva de aprendizado descreve a melhora decorrente da repetição de atividades motoras. Em geral, é descrita com uma fase de rápido aprendizado inicial e em seguida, uma fase de evolução mais lenta quando se aproxima o platô. Esta curva ocorre sempre que uma nova habilidade, técnica, procedimento ou operação é introduzida, aumentando inicialmente o número de complicações e eventos adversos ⁽¹⁸⁾.

Há um efeito importante do treinamento laboratorial prévio, simulações, realidade virtual ^(19,20) e prática em animais na curva de aprendizado, podendo-se abreviá-la. O aprendizado da cirurgia, com supervisão e treinamento adequados, garante taxas aceitáveis de complicações ⁽¹⁰⁾. Os centros formadores precisam dispor tanto de uma estrutura física como de recursos materiais e humanos adequados para o desempenho dessa tarefa.

Dentre as cirurgias que fazem parte do currículo ensinado para o residente que provavelmente tem maior importância em Oftalmologia é a de catarata, pela frequência e pelo impacto positivo na saúde ocular da população ^(21,22). Atualmente, a cirurgia de facoemulsificação é o principal procedimento cirúrgico nos Estados Unidos da América e o terceiro no Reino Unido ⁽²³⁾. Hoje, é o procedimento oftalmológico mais realizado na Austrália, sendo previsto que seu volume dobre no próximo meio século ⁽²⁴⁾.

A catarata segue como a principal causa de cegueira curável no mundo ^(25,26). Sua correção representa importante item nos programas de saúde pública ^(25,27). O problema tende a ser mais grave nos países pobres e em desenvolvimento ^(24,28). O único tratamento possível é a cirurgia, já que não existe forma efetiva de impedir seu aparecimento ou sua progressão ⁽²⁵⁾.

Diversas barreiras para a realização da cirurgia figuram entre as causas desta situação ⁽²⁶⁾. Entre estas barreiras encontram-se os gastos envolvidos ⁽²⁸⁾ e a disponibilidade de cirurgiões bem treinados ^(14,15), em número suficiente e distribuídos pelos países ⁽²¹⁾. A formação e o

aprimoramento de profissionais capacitados para a realização da cirurgia é uma das prioridades para o combate à cegueira no Brasil e no mundo.

O Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC FMUSP) é um dos principais centros formadores de oftalmologistas no Brasil. Desde 2000, conta com 14 médicos em treinamento por ano, totalizando 42 residentes. Além disso, oferece mais de 150 vagas em diversos estágios de subespecialidades. Não só pelos números ou pela tradição da Universidade de São Paulo no ensino médico que esta liderança é exercida, mas pelos resultados obtidos pelos residentes desta instituição nos exames para obtenção do título de especialista em Oftalmologia do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). Apesar de aumentar o número de residentes ^(29,30), manteve a qualidade de ensino, obtendo a melhor média do trienal por três vezes consecutivas: 2006, 2007 e 2008, recebendo por este mérito o prêmio CBO-Allergan nestes anos, auferido ao serviço com as melhores notas médias no período de 3 anos.

O ensino cirúrgico representa uma das partes mais importantes do currículo desta instituição. Aproximadamente 40% do tempo de treinamento do residente é gasto em atividades no centro cirúrgico e a catarata representa a área com maior carga horária. O impacto financeiro dessa atividade e a segurança do paciente durante o período de treinamento devem ser valorizados. Em países com poucos recursos destinados à saúde como o Brasil, os custos diretos e indiretos com procedimentos de saúde tornam-se muito mais importantes ⁽³¹⁾.

O centro cirúrgico de um hospital escola é uma das principais fontes de gastos para estas instituições ⁽³¹⁾. A renda obtida com as cirurgias realizadas pode não cobrir todos os custos. O aumento do custo ^(32,33) decorre do aumento do tempo peroperatório ^(15,34,35) (aumento do custo para o hospital, pelo menor número de procedimentos realizados por sala e gasto do tempo do orientador), do aumento do gasto de insumos ^(15,35) e das complicações peroperatórias ^(15,35,36), em especial. Estes custos, bem como as soluções possíveis e aplicadas, devem ser bem conhecidos e analisados. A necessidade de geração de recursos pode comprometer o ensino do médico em treinamento ⁽²⁾. A análise do custo fornece subsídios para buscar redução dos gastos sem comprometer a qualidade da cirurgia e do ensino.

Estudos realizados nessa instituição mostraram que o valor pago pelo Estado para a realização da facoemulsificação custeia a cirurgia realizada por um cirurgião experiente, sobretudo quando se otimiza a utilização do centro cirúrgico ⁽³⁰⁾.

Os custos implicados no ensino nem sempre são corretamente computados. Poucos estudos estimam os gastos com o ensino, notadamente com os custos das cirurgias realizadas pelos residentes ⁽³¹⁾, que, muitas vezes, são assumidos por instituições públicas, recebendo fundos do sistema público de saúde ^(31,37). Como, por vezes, há mais de uma fonte financiadora, os custos dividem-se, diluem-se e há a percepção de que a atividade é inclusive lucrativa ⁽³¹⁾.

No Brasil, há mais de uma fonte financiadora, já que parte da verba é proveniente do Ministério da Educação, parte do Sistema Único de Saúde

(SUS) e parte da suplementação que estados e municípios fazem ao SUS⁽³⁾. Além disso, existem ainda instituições de ensino que se utilizam de financiamento privado, de doações provenientes de Organizações Não Governamentais (ONG's) e mesmo do rendimento do atendimento de pacientes conveniados e particulares⁽³¹⁾.

Para se discutir financiamento e propor medidas visando à melhoria contínua do sistema de ensino em saúde, mais especificamente na Oftalmologia, o conhecimento dos custos do treinamento é imprescindível⁽³⁸⁾. Para tanto, é essencial um estudo organizado com padronização da avaliação dos diversos aspectos, referentes a custos das estruturas, do pessoal, do equipamento, dos insumos e dos gastos adicionais, decorrentes da curva de aprendizado e das complicações.

No Brasil, o assunto passou a ter destaque com base nos estudos apresentados por Kara-Jose et al.^(31,39), que chamaram a atenção para a magnitude da cegueira por catarata e mostraram soluções e a exequibilidade da prevenção da cegueira por catarata, colocando o Brasil entre os líderes nessa área. Houve um incremento no número de cirurgias, aumentando de 65 mil para mais de 300 mil pacientes operados em 2002⁽³⁹⁻⁴¹⁾ com as campanhas de cirurgia de catarata.

Apesar de todas estas considerações quanto à necessidade de levantamento de custos e correto planejamento das atividades educacionais, não se deve esquecer sobretudo que o investimento no médico em treinamento é um investimento no futuro^(2,38). Os valores obtidos devem ser

relativizados pelo benefício potencial a toda a sociedade que podem advir desse investimento.

O presente estudo insere-se na linha de pesquisa de exequibilidade e planejamento das ações para tornar a cirurgia acessível a toda a população. Nesse enfoque, a determinação de custos e o estudo de possíveis dificuldades na realização dessas ações representam contribuição às áreas de oftalmologia e saúde pública.

1.1 OBJETIVOS

1. Realizar análise comparativa dos custos e complicações peroperatórias das cirurgias de facoemulsificação realizadas por residentes e por um cirurgião experiente;
2. Correlacionar os custos e complicações observados nas cirurgias realizadas pelos residentes com o acúmulo de experiência;
3. Comparar os custos da cirurgia realizada pelos residentes com o valor pago ao HC FMUSP pelo SUS;
4. Determinar a curva de aprendizado dos residentes do HC FMUSP.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENSINO MÉDICO-CIRÚRGICO

O modelo de ensino médico-cirúrgico evoluiu com base no proposto por William Halsted há um século, em que o aprendizado dependia de um tutor ou orientador ⁽¹⁶⁾. Este modelo segue válido, sendo utilizado nas diversas áreas da medicina, inclusive na Oftalmologia ⁽¹⁹⁾. Mas, as exigências da sociedade atual por modelos que protejam o paciente e garantam que a formação seja a melhor possível vêm suscitando inúmeras pesquisas sobre o assunto.

Nas duas últimas décadas um aumento expressivo das pesquisas sobre o ensino cirúrgico ocorreu ⁽¹⁾. O ambiente competitivo e desafiador da prática clínico-cirúrgica sensibilizaram os pesquisadores sobre a necessidade de avaliar cientificamente a educação médica ⁽¹⁾.

A formação considerada padrão-ouro para a especialização médica no continente americano e europeu é a Residência Médica ⁽³⁾. No Brasil, foi introduzida em 1944, nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, expandindo-se a partir daí ⁽³⁾. O vínculo entre aprendizado e experiência vivenciado nos serviços de saúde e a possibilidade de corrigir eventuais deficiências na formação básica nos anos de estudo e prática adicional tornaram-se um alvo quase obrigatório para a maior parte dos estudantes de medicina ⁽³⁾.

Ainda assim, o ensino médico após o fim da faculdade é imperfeito ao preparar completamente os médicos para a vida profissional ⁽²⁾. A maioria dos jovens médicos sente-se despreparada para a prática ⁽²⁾. Alguns fatores contribuem para esta sensação: o ensino médico é realizado em ambiente hospitalar e o exercício da profissão ocorre em consultórios ou ambulatórios.

Durante o treinamento, não há necessidade de prestação de contas sobre exames e procedimentos realizados e nem sempre se consegue demonstrar o domínio dessas habilidades apontadas como essenciais para reforçar a autoconfiança dos médicos ⁽²⁾. Além disso, parte do tempo é perdida no treinamento específico relacionado a aspectos burocráticos do sistema de saúde em que o recém graduado realizará suas atividades que nem sempre vão se repetir na prática clínica ⁽²⁾. Estes aspectos mudam de maneira dinâmica. Para uma correta preparação do médico, a flexibilidade e a criatividade são importantes para permitir a adaptação à política de saúde local e ao mercado de trabalho ⁽²⁾.

Em busca de uma padronização das habilidades desejadas no médico ao fim da graduação, foram determinadas competências que devem ser dominadas:

- atendimento do paciente;
- conhecimento médico;
- aprendizado baseado em evidências;
- profissionalismo;
- habilidades de relacionamento e de comunicação; e
- e prática baseada em sistemas ⁽⁴⁾.

O American Board of Ophthalmology adicionou a essas competências citadas o aprendizado cirúrgico ⁽⁴²⁾ como uma sétima competência para a especialização em oftalmologia.

O currículo de formação do médico especialista deve incluir outros elementos essenciais, como: avaliar e gerenciar de maneira proativa e ética a saúde da população que ele serve; aplicar as evidências existentes em decisões clínicas, por meio da correta construção da questão clínica, busca na literatura médica por resultados relevantes, leitura e interpretação dos artigos obtidos; utilizar criticamente as informações disponíveis e trabalhar como membro de uma equipe multidisciplinar, muitas vezes, mas nem sempre, no papel de líder desta equipe ⁽²⁾.

Parte expressiva dos ensaios sobre educação durante a graduação corresponde a questionários (“surveys”) sobre como o ensino é feito, ao invés de propor e aplicar novos métodos baseados em conceitos teóricos ⁽¹⁾. Este predomínio persiste quando o tema passa a ser a educação após a graduação, com boa parte dos trabalhos versando sobre currículos e métodos de ensino ⁽¹⁾.

A tendência mais recente das pesquisas para o ensino do médico nas especialidades é o enfoque na aquisição de habilidades técnicas, antes da entrada na sala de cirurgia ^(1,16). Limitações de tempo, de financiamento e aspectos éticos relacionados à segurança do paciente forçam os educadores a buscar a máxima eficiência em treinamento e ensino ⁽¹⁶⁾. O desenvolvimento de diferentes técnicas para o ensino das novas tecnologias decorre em grande medida desta necessidade ^(1,16).

O aprendizado de Oftalmologia exige a dedicação de muitos anos de educação médica e treinamento ^(19,20). Inclui a aquisição de habilidades clínicas e cirúrgicas de alta complexidade, para diversos procedimentos.

Usualmente, o ensino cirúrgico em Oftalmologia segue a sequência de estudo teórico, treinamento em laboratório ^(19,43), acompanhamento de cirurgiões mais experientes em cirurgias ^(19,20,43), realização de passos de cirurgias consideradas mais simples ⁽⁴³⁾ e evolução para cirurgias progressivamente mais complexas, como a facoemulsificação ⁽⁴³⁾. As cirurgias oftalmológicas são consideradas complexas por exigirem boa coordenação motora, com manipulação microscópica de instrumentos com grande acurácia ⁽¹⁹⁾ e pela manipulação de tecidos extremamente delicados ⁽²⁰⁾.

A técnica de cirurgia de facectomia por facoemulsificação, pela complexidade da operação e pelo equipamento utilizado para sua realização ^(16,18,19), guarda diversas semelhanças com a laparoscopia e, conseqüentemente, podem-se traçar paralelos entre o ensino das duas técnicas, aproveitando-se os estudos realizados sobre o ensino desta técnica ^(16,20,44) como modelo para o ensino da cirurgia de catarata por facoemulsificação. O uso do microscópio, do mesmo modo que na laparoscopia, dificulta a orientação dos movimentos e há um longo aprendizado para orientação no campo cirúrgico e na manipulação de tecidos e estruturas ^(20,44). Mesmo pequenas incorreções, pela delicadeza dos tecidos intraoculares, podem levar à perda da visão ^(19,20).

Diversos currículos têm sido testados e apresentaram bons resultados⁽¹⁶⁾, com o ensino estruturado e baseado em metas de desempenho, tornando-se o método de escolha para laparoscopia^(44,45). Não foi encontrada proposta de um currículo semelhante para o ensino de facoemulsificação. Há necessidade de desenvolvimento de tal estruturação para o treinamento em laboratório, já que, para a laparoscopia, a transmissão das habilidades adquiridas para a cirurgia *in vivo* foi efetiva^(16,44).

O estudo da cirurgia laparoscópica em animais mostrou que esta técnica produz bons resultados, mas é dispendiosa. Modelos laboratoriais e de realidade virtual parecem ter a mesma efetividade⁽⁴⁴⁾, com a vantagem da possibilidade de muitas repetições e da mensuração do desempenho nas atividades laboratoriais^(19,44).

Em Oftalmologia, há a possibilidade da realização de procedimentos em olhos enucleados de animais cadavéricos^(19,46), o que diminui os custos e evita questionamentos éticos. Ainda assim, os custos da montagem do laboratório são altos e nem sempre acessíveis⁽¹⁹⁾. Além disso, a anatomia e as propriedades mecânicas desses olhos não correspondem inteiramente às do olho humano⁽¹⁹⁾.

Outros modelos de treinamento laboratorial já foram propostos para cirurgia oftalmológica^(16,45). Uma das principais metas dos educadores atualmente é o desenvolvimento de modelos para a prática cirúrgica baseado no estabelecimento de metas estruturadas para otimizar o benefício educacional e maximizar a eficiência do treinamento⁽¹⁶⁾.

Com o avanço da tecnologia e dos computadores, sistemas mais complexos, baseados em realidade virtual ou em modelos de alta fidelidade estão em desenvolvimento ou já disponíveis ^(16,20,44). Choi et al. (2009) propuseram um sistema de realidade virtual para o treinamento da cirurgia de facoemulsificação, com bons resultados ⁽¹⁹⁾. Entre as principais vantagens desses sistemas de realidade virtual podem ser listadas a possibilidade de construir modelos com a geometria correta baseada na anatomia humana ⁽¹⁹⁾, a simulação do ambiente cirúrgico e da utilização dos 4 membros durante a cirurgia ⁽²⁰⁾, com resposta próxima da real dos tecidos a partir de modelos biomecânicos, inclusive com as sensações táteis corretas ⁽¹⁹⁾. Modelos específicos a partir do olho de pacientes podem ser projetados, permitindo uma projeção e planejamento da cirurgia para determinado paciente ⁽¹⁹⁾ e finalmente permitindo a replicação de casos raros e de maior complexidade, possibilitando um treinamento específico para estes casos ⁽¹⁹⁾.

Como desvantagens, existem aspectos ainda não resolvidos, como a dinâmica dos fluidos durante a cirurgia. Há a necessidade de simular núcleos de diferentes consistências, para realização de distintas técnicas para a emulsificação do cristalino e a inclusão dos demais passos da cirurgia, já que nestes sistemas reproduzem-se apenas a incisão, a capsulorrexe, a emulsificação do núcleo e a aspiração de massas ^(19,20).

A preocupação com os custos desses sistemas ⁽²⁰⁾ e a necessidade do estabelecimento de modelos de baixo custo é alvo de discussão dentro do contexto de orçamentos educacionais limitados ^(16,47). Idealmente, um

sistema de treinamento deveria ser de baixo custo, portátil e durável para permitir a disponibilidade de um número adequado de unidades para o uso dos médicos em treinamento conforme sua disponibilidade de tempo e no lugar mais conveniente ⁽⁴⁵⁾. A adaptação e o desenvolvimento de sistemas adequados à nossa realidade são necessários.

Uma proposta interessante, de baixo custo e que se mostrou efetiva no ensino da laparoscopia, é a utilização de aulas e instruções em vídeo, o que diminui a necessidade da disponibilidade de orientadores ⁽¹⁶⁾. O ensino por vídeo parece factível para a cirurgia de facoemulsificação, podendo ser desenvolvidas estratégias baseadas nesta metodologia. Associado a técnicas de realidade virtual, que tornam possível a prática cirúrgica sem riscos para pacientes ⁽¹⁹⁾, esta parece ser a tendência no treinamento de médicos nas diversas especialidades.

O treinamento laboratorial prévio permite o domínio de habilidades cirúrgicas essenciais, fazendo com que o foco principal fique no procedimento em si ao invés da realização de determinado movimento corretamente, permitindo que o treinamento em animais e, finalmente, em cirurgias reais seja aproveitado com efetividade e segurança ^(44,45).

No HC FMUSP, bem como na maior parte do Brasil, o treinamento é realizado baseado sobretudo na transmissão de conhecimentos e não habilidades. No início do primeiro ano, o treinamento em suturas com microscópio em luvas cirúrgicas faz parte do currículo dos residentes do HC FMUSP. Este tipo de treinamento é semelhante ao utilizado para laparoscopia ⁽⁴⁴⁾, que serve como modelo para o treinamento da cirurgia de

catarata. No final do segundo ano, são realizados, pelo menos, dois treinamentos práticos com cirurgia em olhos de porco com o aparelho de facoemulsificação, totalizando, pelo menos, 8 horas de treinamento prático. O tempo gasto em treinamento corresponde ao encontrado na realização completa de treinamentos laboratoriais estruturados ⁽¹⁶⁾. A documentação da evolução durante o treinamento, com o estabelecimento de metas baseadas no desempenho de especialistas, é essencial em razão da necessidade de controle de custos e do tempo utilizado para este treinamento ⁽¹⁶⁾. Como apontado anteriormente, o desenvolvimento de currículos adaptados à realidade local é tarefa que merece atenção e futuras discussões.

No entendimento dos procedimentos, os avanços que permitem este nível de discussão devem-se, particularmente, à disponibilidade atual de dados, tanto na literatura como em registros médicos locais ⁽¹⁷⁾. O estabelecimento de referências para as operações de baixo risco e volume elevado devem levar em consideração: a curva de aprendizado, os fatores de risco que influenciam o procedimento, a identificação das possíveis complicações e, finalmente, o estabelecimento de faixas de variação aceitáveis para o resultado cirúrgico ⁽¹⁷⁾.

Se a qualidade da educação pudesse ser definida, medida e monitorada, os programas de formação médica graduada poderiam adaptar-se e melhorar continuamente ⁽²⁾. Há grande dificuldade de estabelecer parâmetros para isso, mas diversos indicadores podem ser utilizados para inferir a qualidade do ensino ⁽⁴²⁾. Um deles é a curva de aprendizado dos

diversos procedimentos que se espera que o especialista domine após o treinamento.

O fenômeno, denominado curva de aprendizado, ocorre sempre que atividades motoras são repetidas, resultando em uma melhora progressiva. As taxas de complicação e de eventos adversos são maiores nas fases iniciais e variam inversamente ao aprendizado ⁽¹⁸⁾.

O estabelecimento das curvas de aprendizado é necessário para se determinar o que seria um treinamento adequado para o médico poder exercer de forma correta, ética e segura para o paciente suas habilidades cirúrgicas. Sempre que se introduz uma nova habilidade, técnica, procedimento ou operação, ela deve ser analisada. Essas curvas permitem a análise dos esforços para aprimorar o desempenho dos médicos em treinamento ⁽¹⁷⁾, evidenciando médicos que precisam de reforço ou revelam não ter habilidade cirúrgica.

As variações nas curvas de aprendizado dependem de diversos fatores: habilidade inata do cirurgião, experiência prévia, motivação, tecnologia disponível, complexidade da tarefa, achados peroperatórios, fatores institucionais e da equipe de apoio ^(18,22).

Diversos estudos discutem essas curvas em cirurgia geral ⁽¹⁸⁾, em cirurgia cardíaca, em cirurgia ortopédica, em cirurgia urológica, em otorrinolaringologia, em cirurgia plástica ⁽¹⁷⁾ e, inclusive, em Oftalmologia ⁽¹⁰⁾.

O conhecimento desta curva permite minimizar os efeitos negativos da curva para o paciente, focando esforços dos responsáveis pela

orientação dos médicos em treinamento na parte mais inclinada da curva ⁽¹⁸⁾. Não há método padrão para o estudo dessas curvas ⁽¹⁸⁾. Vários métodos foram propostos, a maioria deles levando em conta apenas a divisão em períodos iniciais e tardios, sem o estabelecimento quantitativo dos pontos de inflexão da curva ⁽¹⁸⁾. O método proposto por Feldman et al., em 2009 ⁽¹⁸⁾, a partir do descrito por Ramsay et al., em 2001 ⁽⁴⁸⁾, permite que seja estabelecida uma curva onde se pode determinar a taxa de aprendizado e o ponto em que se atinge o platô ⁽¹⁸⁾. Este método tem potencial para ser aplicado no estudo do ensino cirúrgico em Oftalmologia e deve ser avaliado com atenção.

Uma correlação logarítmica entre a taxa de complicação em cirurgias e a experiência do cirurgião, e uma variação linear com o tempo de cirurgia foi demonstrada ⁽¹⁷⁾. Além disso, a supervisão e o treinamento adequados diminuem as taxas de complicação ⁽¹⁰⁾. Aceita-se que a probabilidade de ocorrer uma complicação diminua em 1% a cada cirurgia realizada de forma integral durante o período de treinamento ⁽¹⁰⁾.

Os parâmetros tradicionalmente empregados em saúde para avaliação da qualidade dos serviços, como morbidade e mortalidade, são insuficientes para caracterizar a maioria dos procedimentos atuais, com baixo risco e grande volume, e para monitorizar o desempenho de cada cirurgião individualmente ⁽¹⁷⁾. Modelos que propõem o uso de sistemas baseados no tempo e na proporção de erros cometidos para a realização de determinadas tarefas, comparados aos apresentados por cirurgiões experientes, parecem ser efetivos, apesar de simples ⁽¹⁶⁾. O estabelecimento

do desempenho de médicos que dominam a técnica funciona como “*feedback*” para o cirurgião em treinamento e permite uma avaliação externa como uma autoavaliação de seu desempenho ⁽¹⁶⁾.

Em 2009, Carty et al. propuseram o emprego de controles estatísticos de processo em procedimentos cirúrgicos para ampliar a eficiência cirúrgica e a qualidade ⁽¹⁷⁾. Este método é baseado no proposto por Walter A. Shewhart no começo dos anos 1920 e popularizado por W. Edwards Deming durante a Segunda Guerra Mundial, que é utilizado em processos de manufatura para identificação precoce e retificação de erros de processo. A monitorização é realizada por meio de cartões de controle, com o objetivo de reduzir a variância de um processo ⁽¹⁷⁾.

Recentemente, o United Kingdom National Health Service adotou este controle de processo para monitorizar e aprimorar a qualidade dos serviços de saúde no Reino Unido. A partir deste método, foi proposto um modelo para a curva de aprendizado com uma fase de iniciação, em que o tempo operatório tem grande variação, pouca previsibilidade e maiores taxas de complicação.

Nesta fase, é muito difícil modelar-se a eficiência e a qualidade dos procedimentos. A seguir, há uma fase de maturação, com rápida queda do tempo de cirurgia, de variação do tempo operatório e das taxas de complicação, com importante progresso em termos de eficiência e qualidade do cirurgião. Finalmente, vem a fase de estabilização, na qual o tempo cirúrgico, a variação do tempo cirúrgico e as complicações cirúrgicas tornam-se uniformemente baixas ⁽¹⁷⁾. Por este modelo, que é observado no ensino

do residente, a meta para considerar a efetividade do ensino é a rápida transição entre as fases de iniciação e de maturação para a fase de estabilização⁽¹⁷⁾.

Existem poucos informes sobre o ensino da técnica de facoemulsificação. A maioria dos estudos existentes enfatiza as taxas de complicação encontradas e os resultados finais em termos de acuidade visual. As complicações parecem ser reflexo de treinamento específico e de supervisão adequada. Entretanto, a atitude do orientador durante a cirurgia, atuando de forma mais ou menos ativa, pode resultar em diferentes taxas de complicação⁽¹⁰⁾.

Recentemente, Lee et al. (2009) propuseram a avaliação da evolução do aprendizado da cirurgia pela proporção de procedimentos que puderam ser inteiramente realizados pelos cirurgiões em treinamento, sem necessidade de intervenção do cirurgião orientador⁽¹⁰⁾. Embora a curva de aprendizado da facoemulsificação tenha rápida progressão, a preocupação com o paciente faz com o supervisor faça tudo que estiver ao seu alcance para garantir taxas de complicação o mais baixo possível, tornando necessária esta análise pela proporção de cirurgias que tiveram intervenção do supervisor no campo operatório⁽¹⁰⁾.

Os tempos cirúrgicos com maiores taxas relatadas de complicação e maior necessidade de assistência do orientador foram a capsulorrexe e a emulsificação do núcleo⁽¹⁰⁾. O fato reflete não só a dificuldade para dominar estes passos, mas também a estreita margem para erros nestes momentos cirúrgicos⁽¹⁰⁾. Tanto a capsulorrexe como a emulsificação do núcleo são

passos que podem ser treinados por meio de técnicas de realidade virtual ⁽¹⁹⁾ e de laboratório, conforme discutido anteriormente. Fica claro o papel do desenvolvimento de currículos que contemplem este treinamento e que possam corretamente verificar o domínio das técnicas necessárias para o desempenho dessas tarefas ⁽¹⁰⁾.

Há questionamento quanto ao uso de um número fixo de procedimentos para fins de licenciamento do médico como especialista ⁽¹⁸⁾, já que este não leva em conta as variações individuais. O estabelecimento de um ponto de corte, de um número ideal de procedimentos a ser realizado durante a residência ou período de treinamento, atualmente é arbitrário. Vários autores apontam oitenta procedimentos como um número adequado, tanto para procedimentos de treinamento laboratorial como para procedimentos cirúrgicos propriamente ditos ^(10,16). O Residency Review Committee of the Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME), em 2007, elevou o mínimo de facectomias realizadas durante a residência de 45 para 86 cirurgias ⁽³⁶⁾. No HC FMUSP, ao término da residência, o médico geralmente realizou mais de 200 cirurgias, número superior ao adequado para considerá-lo como treinado, segundo este padrão. Outros autores, como Carty et al. (2009), sugerem que a maturidade do cirurgião não é atingida até 12 anos de prática, momento em que o tempo operatório e sua variação tornam-se reprodutíveis e caem as taxas de complicação ⁽¹⁷⁾.

Pelas características da cirurgia de facoemulsificação, com grande reprodutibilidade dos passos, com a possibilidade de treinamento laboratorial

com alto grau de semelhança ao encontrado no ambiente cirúrgico e pelo alto volume de cirurgias realizadas, a curva de aprendizado é considerada curta ⁽¹⁰⁾. Lee et al. (2009) apontaram como ideal para se considerar superada a fase inicial da curva um mínimo de 60% das cirurgias realizadas sem necessidade de intervenção do supervisor ⁽¹⁰⁾.

A utilização dos diversos métodos e parâmetros para avaliação do progresso no aprendizado de cirurgias oftalmológicas até o momento foi pouco comparada na literatura, merecendo atenção de novos estudos.

Um fator de grande importância para a qualidade do ensino é o balanço econômico das atividades relacionadas, já que a manutenção dos serviços depende do equilíbrio entre os recursos produzidos na atividade médica e os gastos com as atividades acadêmicas ^(32-34,37,49-52).

Para Cullen et al. (2003), podem ser listados os custos diretos e os custos indiretos com o ensino da residência médica. Os custos diretos correspondem aos valores gastos com pagamento do salário e benefícios dos residentes, dos preceptores, dos médicos assistentes e professores. Os custos indiretos decorrem das ineficiências no atendimento ao paciente pelo treinamento dos médicos residentes ^(49,51). Os gastos indiretos correspondem à queda de produtividade de todo o corpo de saúde, incluindo médicos, enfermeiras e auxiliares ^(49,51), do aumento do tempo peroperatório ^(15,34,35) (aumento do custo para o hospital, pelo menor número de procedimentos realizados por sala e gasto do tempo do orientador), do aumento do gasto de insumos ^(15,35) e do aumento de complicações peroperatórias ^(15,35,36).

Durante o período de treinamento do médico em especialização, os custos implicados no ensino da Oftalmologia e dos procedimentos cirúrgicos oftalmológicos são pouco discutidos na literatura nacional. Há algum tempo, estes custos são motivos de preocupação por parte dos gestores. Em vários serviços não há custeamento específico para o ensino e diversas instituições dependem da renda proveniente dos procedimentos e consultas realizados⁽³¹⁾. Se não forem corretamente estabelecidos e equacionados, podem interferir no processo de educação de alta qualidade dos residentes^(31,51,53).

No Brasil, há diversas fontes de financiamento possíveis para uma instituição de ensino: verbas provenientes do município, do estado e da União, por meio de seus setores de educação, de desenvolvimento ou de saúde, de ONG's e do próprio pagamento realizado por planos de saúde ou pacientes particulares^(3,31). A multiplicidade de fontes, por vezes, torna difícil uma correta avaliação dos resultados financeiros nessas instituições. Além disso, parte do financiamento deveria ser proveniente de regiões que não têm centros de treinamento e de serviços particulares que, em última instância, usufruem das habilidades adquiridas pelos médicos com o dinheiro público⁽²⁾.

No HC FMUSP, parte dos médicos e funcionários é contratada pela Universidade de São Paulo (USP), parte pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo e outra parte pela autarquia de apoio ao ensino Fundação Faculdade de Medicina. Há ainda profissionais contratados com verbas provenientes de fontes de fomento à pesquisa e, finalmente, voluntários. Frente a essa multiplicidade, é difícil computar, sem uma análise

padronizada, os reais gastos com o ensino da Oftalmologia e, mais especificamente, com o ensino da cirurgia de catarata por facoemulsificação do cristalino.

A incorporação do residente ao serviço nem sempre traz a devida compensação aos envolvidos. Sentimentos subjetivos estão associados ao ato de ensinar, como a sensação de privilégio e de realização pessoal. Todavia é necessária uma recompensa pelo tempo despendido nas tarefas de ensinar, orientar e supervisionar os médicos em treinamento ⁽⁵¹⁾. Como muitas vezes as duas tarefas (ensinar e clinicar) acontecem simultaneamente, há grande potencial para uma subvalorização das atividades de instrução ⁽⁵¹⁾. Ao mesmo tempo, a falta de treinamento didático e de habilidade de ensino transforma excelentes médicos, com profundo conhecimento da clínica de sua especialidade, em professores, supervisores, orientadores e instrutores com sérias deficiências ⁽²⁾.

Os residentes colocam a interatividade, o contato direto com médicos orientadores, como de alto valor em sua experiência educacional ⁽⁵¹⁾, bem acima de outras técnicas de ensino, como práticas em laboratório, estudos autodirigidos e uso de aparatos tecnológicos ⁽⁵¹⁾.

Outra questão no balanço financeiro é o serviço prestado pelo médico em treinamento, que também gera dividendos ⁽⁵¹⁾. Há uma questão apontada anteriormente: um aumento do consumo de insumos e de tempo, diminuindo a eficiência das atividades médicas e potencialmente gerando inclusive gastos ao invés de recursos. A correta avaliação deste balanço é essencial para o planejamento dos serviços responsáveis pela preparação dos

médicos especialistas. No entanto, o custeio desses serviços não pode depender do trabalho dos residentes, para que a educação não fique em segundo plano ⁽²⁾.

Garantir excelência nos serviços de saúde, isto é, a mais alta qualidade ao menor custo, por meio da correta avaliação dos custos e planejamento das atividades, baseando-se na melhor evidência disponível, é a principal missão dos centros de formação de médicos nas diversas especialidades ⁽²⁾.

2.2 CATARATA E SUA CORREÇÃO

Catarata refere-se à opacificação do cristalino, que afeta a chegada da luz na retina, comprometendo por isso o processo de percepção das imagens ^(19,24,25,28). É a maior causa de cegueira reversível e baixa visual no mundo atualmente ^(19,25,28). A incidência de catarata cresce progressivamente com a idade, passando de menos de 5% entre 40 a 49 anos para 100% em pacientes com mais de 90 anos ⁽⁵⁴⁾. Há previsões de que a prevalência de catarata possa dobrar até o ano de 2020, com o envelhecimento da população ⁽²⁸⁾.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 48% dos casos de cegueira no mundo ocorrem por catarata ^(19,25,55). Na Austrália, responde por 40% da baixa de visão em pessoas com mais de 55 anos ⁽⁵⁴⁾. Nos Estados Unidos da América, estima-se que a prevalência de catarata varie de 20% na faixa de 60 a 69 anos a 68,3% após os 80 anos ^(39,41,56). No Brasil, estima-se que 2% da população, ou o equivalente a 360 mil pessoas, esteja cega por catarata ⁽⁵⁷⁾.

Além da baixa de visão, a catarata também está associada a um aumento da mortalidade, do risco de quedas e depressão ⁽⁵⁴⁾.

Geralmente, seu aparecimento está relacionado ao envelhecimento ^(19,25,28,58). Também são considerados fatores de risco o tabagismo, o diabetes *mellitus*, o sexo feminino, o uso de corticosteroides e o emprego de óxido nítrico ^(25,58).

Os radicais livres e o estresse oxidativo, a glicosilação não enzimática e o acúmulo de produtos da via do poliol são os principais mecanismos direta ou indiretamente relacionados à cataratogênese ⁽²⁵⁾. Entre outras causas possíveis para a catarata estão anormalidades do desenvolvimento, trauma, doenças metabólicas e alterações induzidas por drogas ^(28,58). Existem também evidências de uma possível relação do desenvolvimento de catarata com miopia, fatores genéticos, luz solar, radiação ultravioleta, obesidade, glaucoma, nível socioeconômico, desnutrição, diarreia, insuficiência renal, queimadura química e uso de álcool ⁽²⁵⁾.

O tratamento para a correção da catarata é cirúrgico ^(25,28,55). Apesar de haver muita pesquisa farmacológica em busca de drogas que retardem o aparecimento ou a progressão da catarata, nenhum agente se provou clinicamente útil para este propósito ^(25,28).

O simples achado de catarata em exame de rotina não é indicação de tratamento. A cirurgia é indicada quando ocorre diminuição da visão pela catarata, excluindo-se outras possíveis causas de baixa da visão (erros refracionais, glaucoma, retinopatia diabética e degeneração macular relacionada à idade, entre outros), que interfira com as atividades diárias do paciente ⁽²⁸⁾.

Inicialmente, a cirurgia consistia na simples luxação do cristalino hipermaduro para o vítreo. As descrições da cirurgia remontam a aproximadamente 800 a.C. ^(24,28). Pouca coisa mudou até meados do século XVIII.

A evolução da técnica cirúrgica buscando reduzir as complicações e otimizar os resultados tornou popular a técnica de extração intracapsular do cristalino (EICC), com a extração completa da lente através de uma grande incisão ⁽²⁴⁾. O implante de uma nova lente intraocular (LIO) não era realizado ⁽¹⁹⁾, e o paciente precisava passar dias em repouso absoluto. As taxas de complicação, com perda vítrea e suas consequências, ainda eram muito altas ⁽²⁸⁾.

Na metade do século XX, Harold Ridley propôs a utilização de lentes intraoculares, baseado na observação que pedaços de uma espécie de acrílico utilizado nas cabines de aviões da Segunda Guerra Mundial permaneciam inertes dentro de olhos de pilotos da Royal Air Force, a força aérea inglesa ^(24,59). Ridley propôs então um desenho de lente utilizando-se do mesmo tipo de plástico, polimetilmetacrilato (PMMA) ⁽⁵⁹⁾, que ainda hoje é um material utilizado para confecção de LIOs ⁽²⁴⁾. Passou-se então a utilizar a extração extracapsular do cristalino (EECC), técnica que já previa a substituição do cristalino opacificado por uma nova LIO ⁽¹⁹⁾.

Mais recentemente a EECC evoluiu para a cirurgia de facoemulsificação ⁽¹⁹⁾, proposta por Kelman em 1967 ⁽²⁸⁾, na qual o cristalino é emulsificado na câmara anterior, permitindo uma incisão menor, implantando-se uma lente dobrável, com menor agressão às estruturas oculares e consequente recuperação mais rápida ^(24,60,61). A segurança e os resultados visuais tornaram esta a técnica de escolha ^(28,62) e ampliaram a aceitação pela população deste procedimento ⁽⁵⁴⁾.

A indicação da cirurgia deve ser criteriosa e levar em conta as necessidades e expectativas do paciente. Se baseada apenas na acuidade visual, os benefícios da cirurgia podem não necessariamente ser percebidos ⁽²⁴⁾. Se nesta indicação não forem levadas em conta as demais funções do cristalino, os resultados podem se tornar ainda mais desapontadores. A acomodação é perdida, a acuidade visual sem correção e a sensibilidade ao contraste podem ser baixas pelo astigmatismo induzido e pela aberração esférica, e a visão pode piorar pela progressão de doenças preexistentes, como a degeneração macular relacionada à idade e o glaucoma ⁽²⁴⁾.

A cirurgia de catarata é o procedimento realizado com mais frequência em países desenvolvidos, como por exemplo, a Austrália ⁽²⁴⁾. Nos Estados Unidos da América, um total de 2.367.000 cirurgias realizadas em 1996, com uma proporção de 89,6 procedimentos em cada 10.000 habitantes, considerando-se uma população de 291.300.000 habitantes ⁽²³⁾. No Reino Unido, ocupa a terceira posição, sendo superado apenas pelas endoscopias do trato gastrointestinal superior e pelas cistoscopias. Em 2001, foram realizadas mais de 247.000 cirurgias, em uma população estimada de 58.800.000 habitantes, resultando em 41,32 cirurgias para cada 10.000 habitantes ⁽²³⁾. Da mesma maneira, também é o procedimento intraocular mais comum em serviços de residência ⁽⁶³⁾.

Atualmente, a facoemulsificação é o procedimento de escolha na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. A auditoria realizada no Reino Unido em 12 hospitais, entre 2000 e 2006, incluindo

55.567 cirurgias de catarata, apresentou um índice de 99,7% de cirurgias realizadas por facoemulsificação ⁽²⁴⁾.

Os gastos anuais com esse procedimento chegam nos Estados Unidos da América a US\$ 3,4 bilhões ⁽²⁸⁾. Mas os custos da deficiência visual, pela perda da força de trabalho e necessidade de cuidados, são muito maiores ⁽²⁸⁾.

Em diversos países, os serviços de cirurgia de catarata continuam inadequados ⁽¹⁹⁾. Comparando-se as taxas de cirurgias de catarata no mundo, os números variam de 5.000 cirurgias para cada milhão de habitantes nos Estados Unidos da América a 200 cirurgias para cada milhão de habitantes na África ⁽²⁸⁾. A OMS recomenda uma taxa de, pelo menos, 3.000 cirurgias por milhão de habitantes para buscar o fim da cegueira por catarata até o ano de 2020 ⁽⁶⁴⁻⁶⁹⁾.

No Brasil, o grande marco do combate à cegueira por catarata foi a introdução dos mutirões de catarata, iniciados em Campinas por Kara-Jose et al., em 1986 ^(26,39,41,70,71). O exemplo levou à criação do projeto Zona Livre de Catarata que, por sua vez, ganhou impulso em 1994 pela associação do CBO com o Lions Club, originando o projeto Sight First ⁽²⁶⁾ e finalmente, em 1996, foi expandido para todo o País, recebendo amplo apoio do Ministério da Saúde a partir de 1998 até 2004. Tais projetos renderam prêmios internacionais e foram disseminados não só pelo País como também para outros países ^(39,41,71).

Estes projetos tiveram grande importância ao quebrar barreiras psicológicas, educacionais, de acesso e, especialmente, econômicas ⁽²⁶⁾. No Brasil, pelo menos 78% da população depende do sistema público de saúde, segundo levantamento da Associação Médica Brasileira (AMB) ⁽³¹⁾.

Com base na experiência com os mutirões, o conceito do tratamento cirúrgico da catarata solidificou-se, e o Brasil tornou-se um dos líderes em prevenção da cegueira no mundo. Com os mutirões, elevou-se o número de cirurgias de 60 mil ao ano para mais de 300 mil cirurgias ao ano ^(39,41). Apesar do grande avanço, este número ainda é pequeno perto da necessidade estimada de aproximadamente 600 mil cirurgias ⁽³¹⁾.

No contexto do ensino, as campanhas e mutirões ampliam a captação de pacientes, aumentando as oportunidades de treinamento, que é a base do ensino ⁽²⁾, elevando sua qualidade. Também permitem ao residente o aprendizado do planejamento e da execução de ações de saúde no nível populacional, contrapondo o benefício individual com o da comunidade ⁽²⁾.

A cirurgia de catarata, apesar de toda a evolução da técnica e da relativa segurança com que o procedimento é realizado atualmente, ainda não é livre de complicações ⁽²⁵⁾. Os resultados positivos tendem a banalizar a cirurgia, mas não se pode esquecer que este é um procedimento de alta complexidade, comparável às neurocirurgias e cirurgias cardiotorácicas ⁽²⁴⁾. O paciente deve ser informado dos possíveis riscos e complicações e expressar seu entendimento pela assinatura de um Termo de Consentimento Informado ^(24,39).

O paciente pode ser corretamente orientado quanto à complexidade de seu caso, evitando-se a criação de expectativas exageradas em relação ao resultado da cirurgia. O conhecimento de quais situações oferecem maior risco permite um planejamento prévio para diminuir a ocorrência de complicações ⁽²⁴⁾, a seleção de centros com maior complexidade e consequente maior disponibilidade de recursos e sobretudo a seleção de cirurgiões mais experientes para a realização de tais procedimentos. Estes casos devem ser evitados por cirurgiões inexperientes e, especialmente, ainda na fase de treinamento ⁽²³⁾.

Nem todas as cirurgias de catarata apresentam o mesmo grau de complexidade e, conseqüentemente, o mesmo risco. Casos mais complexos têm taxas de complicações maiores que casos mais simples ⁽²³⁾.

Muhtaseb et al. (2004) em estudo observando fatores de risco, reportaram taxa de complicação de 7,10%, variando entre 6,69% para oftalmologistas em exercício, 7,22% para oftalmologistas em subespecialização e 7,32% para oftalmologistas recém-titulados ⁽²³⁾. Observou-se uma taxa crescente de complicações nos grupos com mais fatores de risco, variando de 4,32% entre os pacientes sem fatores de risco para 32% nos pacientes com mais fatores de risco ⁽²³⁾. As complicações não apresentaram uma incidência significativamente diferente entre si nos grupos, não parecendo haver uma relação entre maior incidência de complicações com determinado tipo de complicação ⁽²³⁾.

No Reino Unido (2006), foi encontrada uma taxa de 4,6% de complicações, com ocorrência de rotura de cápsula associada ou não à

perda vítrea em 1,92% dos casos ⁽²⁴⁾. Foram observados ainda diálise zonular, uveíte pós operatória, aumento da pressão intraocular, edema macular cistoide, opacidade de cápsula posterior, ceratopatia bolhosa e endoftalmite ⁽²⁴⁾.

Os seguintes fatores representam risco para complicação peroperatória na cirurgia de extração do cristalino: câmara anterior com profundidade menor que 2,5 mm (aumenta o risco em 4,79 vezes) ⁽²³⁾; pseudoesfoliação (aumento do risco em 2,6 vezes) ^(23,24); catarata madura ou hipermadura (branca) ⁽²³⁾; catarata brunescete ⁽²³⁾; olhos vitrectomizados ^(23,24); olhos com cirurgias prévias ⁽²³⁾ (trabeculectomia, ceratoplastia) ⁽²⁴⁾; catarata polar posterior ^(23,24) e idade maior que 88 anos ⁽²³⁾. Outros fatores parecem aumentar o risco de complicação, embora não apresentem consistência nos diversos estudos: glaucoma ^(23,24); diabetes *mellitus* ⁽²³⁾ e introflexão escleral ⁽²³⁾.

Além dos fatores de risco, diversas comorbidades podem afetar os resultados da cirurgia: quadros oculares infecciosos (como blefarite e dacriocistite) ⁽²⁴⁾, doenças da superfície ocular (como penfigoide) ⁽²⁴⁾, opacidade corneanas (por tracoma, ceratites prévias, distrofias corneanas) ⁽²⁴⁾, diminuição da contagem de células endoteliais (como na distrofia de Fuchs) ⁽²⁴⁾, doenças que causem fragilidade zonular (como Síndrome de Marfan e homocistinúria) ⁽²⁴⁾, história de oclusão angular ⁽²⁴⁾, trauma ocular prévio ⁽²⁴⁾, alta miopia ⁽²⁴⁾, nanofalmo ⁽²⁴⁾ e algumas drogas (como a tamsulosina, que aumenta o risco da síndrome da íris frouxa no peroperatório) ⁽²⁴⁾.

O reconhecimento dos diversos fatores de risco é uma importante habilidade, já que 42,1% dos pacientes podem apresentar pelo menos um destes fatores ⁽²³⁾.

Para minimizar as taxas de complicações, há uma preocupação crescente com o treinamento cirúrgico dos médicos especializando em Oftalmologia. O desenvolvimento de sistemas de realidade virtual, de modelos de simulação dos diversos passos da cirurgia vem ganhando espaço na literatura ⁽¹⁹⁾, apesar de, na maior parte do mundo, ser mantido o modelo de aprendizado pela observação, realização de partes do procedimento, realização do procedimento com orientação e então realizar o procedimento sozinho. Pela abordagem deste assunto com profundidade na seção prévia, ele será omitido nesta.

Para a realização do procedimento, pode-se utilizar a anestesia geral, a locorregional com o bloqueio retro ou peribulbar, bloqueio subtenoniano e ainda a anestesia tópica com ou sem a injeção intracamerar de anestésico ^(28,54,72). A anestesia geral, pelos riscos desta técnica, é muito pouco utilizada, sendo reservada para pacientes sem capacidade para colaborar, como crianças e adultos com dificuldades cognitivas ⁽²⁸⁾. Cada uma destas modalidades tem suas vantagens e desvantagens. A escolha da técnica anestésica depende da experiência do cirurgião e seus resultados com cada técnica, cooperação do paciente e complicações relacionadas à anestesia ^(54,72).

A técnica cirúrgica com mínima manipulação do segmento anterior, realizada de maneira rápida, permite que mais de 95% das cirurgias sejam

realizadas com anestesia local ⁽²⁴⁾. A anestesia local pode ser feita com bloqueio retrobulbar, bloqueio peribulbar, bloqueio subtenoniano, anestesia tópica e anestesia tópica com injeção intracameral de anestésico. O índice de complicações graves, isto é, com risco para a vida ou para visão do paciente, gira ao redor de 0,05% ⁽²⁴⁾.

Os bloqueios consistem na injeção de anestésico dentro da órbita, permitindo uma anestesia mais ampla e profunda, acompanhada de acinesia. Dependem menos da colaboração do paciente que na anestesia tópica, mas têm o risco de hemorragia retrobulbar, perfuração ocular e lesão do nervo óptico ^(28,54).

A anestesia tópica, com instilação de colírios e injeção de anestésico dentro da câmara anterior, é possível pela curta duração da cirurgia e pela pouca manipulação das estruturas intraoculares em mãos experientes ⁽⁷²⁾. A grande vantagem está na quase inexistência de complicações com este procedimento anestésico. Como desvantagem, há a necessidade da experiência do cirurgião ⁽⁷²⁾ e de colaboração do paciente, além de ser preciso converter a anestesia para um dos tipos de bloqueio em caso de complicações ⁽²⁸⁾.

Apesar de uma proporção significativa dos pacientes apresentarem comorbidades, o índice de complicações sistêmicas na anestesia e na cirurgia é baixo ^(54,73-76). Muitos pacientes nem têm conhecimento de suas doenças previamente à cirurgia, tendo o diagnóstico durante a realização dos exames pré-operatórios ⁽⁵⁴⁾. Pham et al. (2004), na Austrália, encontraram 92% dos pacientes com pelo menos uma comorbidade, sendo

as mais frequentes hipertensão (56,3%), diabetes *mellitus* (27,5%) e angina (20,2%)⁽⁷⁷⁾. No Auckland Cataract Study, 80% dos pacientes tinham afecções sistêmicas significativas, com aproximadamente 20% apresentando diabetes *mellitus*⁽⁷⁸⁾. Sharwood et al. encontraram 75% de pacientes com comorbidades, sendo as mais comuns: hipertensão (51%), refluxo gastroesofágico (19%), angina e infarto do miocárdio (14%), diabetes (13%) e asma (9%)⁽⁵⁴⁾.

No entanto, a necessidade de exames pré-operatórios é questionada⁽⁷³⁻⁷⁶⁾. O *United States Study of Medical Testing for Cataract Surgery* mostrou índices de complicações sistêmicas semelhantes entre os grupos de pacientes que fizeram exames pré-operatórios e os que não fizeram⁽⁷⁹⁾. Apresentaram eventos sistêmicos peroperatórios 3,13% dos pacientes, sendo os mais frequentes hipertensão e arritmia, sobretudo bradicardia⁽⁷⁹⁾. Estudos semelhantes no Brasil, realizados em Campinas por Lira e Arieta, não conseguiram mostrar vantagens na realização de exames pré-operatórios, sugerindo que estes exames representem um desperdício de recursos⁽⁷³⁻⁷⁶⁾. Uma alternativa para reduzir os gastos com os exames pré-operatórios é a adoção da prática de solicitar exames baseados na história e exame físico⁽²⁸⁾. Mas, como foi apontado anteriormente, esta pode ser uma oportunidade de diagnóstico de doenças sistêmicas ainda não sintomáticas que podem ser tratadas.

A sedação do paciente é opcional, mas a presença do anestesista confere segurança, tanto para o paciente como para o cirurgião⁽⁵⁴⁾. Os benefícios do controle sistêmico adequado, do controle da ansiedade e alívio

da dor precisam ser avaliados contra o risco de complicações das drogas endovenosas, a sonolência e a sensação de mal-estar ⁽⁵⁴⁾.

A facoemulsificação é uma cirurgia considerada passo-dependente, com dificuldades crescentes a cada passo. Isto significa que se um passo for realizado com alguma imperfeição, os seguintes terão grande chance de não serem realizados corretamente, aumentando a possibilidade de complicações cirúrgicas.

Os resultados cirúrgicos vêm melhorando progressivamente, com a evolução dos aparelhos de facoemulsificação, dos viscoelásticos, das soluções salinas balanceadas e lentes intraoculares ⁽²⁴⁾. Estima-se que 95% dos indivíduos saudáveis atinjam acuidade visual de 0,5 ou melhor. Quando se consideram todos os olhos, incluindo doenças como diabetes e glaucoma, 90% dos pacientes atingem, pelo menos, a acuidade de 0,5 ⁽²⁸⁾.

Atualmente, as tecnologias disponíveis permitem incisões ainda menores, com extensão inferior a 2 mm. O desenvolvimento dos sistemas de facoemulsificação permite a utilização mais racional e efetiva da energia ultrassônica, com fluídica que permite controle apurado da câmara anterior, tornando a remoção da catarata mais segura, com poucas complicações e com grande redução da perda de células endoteliais ⁽²⁴⁾.

Desse modo, a tendência atual é a utilização da energia de facoemulsificação em movimentos torsionais ou elipsoides, em lugar do tradicional movimento longitudinal ⁽²⁴⁾. A liberação desta energia pode ser feita de maneira contínua, em pulsos ou em rajadas. É possível o controle do

formato da onda de energia, do tamanho desta onda e do tempo de descanso entre as ondas. A combinação dessas diversas possibilidades permite que apenas a energia estritamente necessária seja utilizada, com menor possibilidade de dano térmico na incisão e lesão endotelial ⁽²⁴⁾.

Os viscoelásticos são responsáveis em parte pela qualidade da cirurgia moderna. Desde a introdução do ácido hialurônico em 1980 por Miller e Stegmann, as substâncias viscoelásticas evoluíram em busca de moléculas que proporcionem a melhor coesividade (para manutenção dos espaços dentro da câmara anterior) e a melhor dispersividade possível (para proteção endotelial) ⁽²⁸⁾.

As LIOs evoluíram quanto ao material, com a utilização de novos biomateriais, como acrílico e silicone ⁽²⁴⁾. Procura-se, com um desenho diferenciado, evitar a opacificação da cápsula posterior e reproduzir as funções do cristalino, como asfericidade, acomodação e função de barreira contra a radiação ultravioleta ⁽²⁴⁾.

A opacidade da cápsula posterior ocorre pela proliferação, migração e transformação miofibroblástica das células epiteliais do cristalino sobre a cápsula posterior do cristalino, atrás da LIO. É a principal complicação pós-operatória da cirurgia de catarata. Hoje é reconhecido o papel da barreira representado pela borda quadrada da lente e dos hápticos à migração destas células. O tratamento com ND:YAG (neodymium-doped yttrium aluminium garnet) laser é efetivo mas, parte do efeito óptico especialmente das novas lentes é perdido com a opacidade da cápsula posterior e com a capsulotomia ⁽²⁴⁾.

A asfericidade do cristalino é responsável por contrabalancear o aumento da esfericidade da córnea que acontece com a idade. Lentes esféricas tradicionais tendem a acentuar o problema, com perda da sensibilidade ao contraste e perda da profundidade de foco. As lentes asféricas são desenhadas para reduzir essa aberração esférica ⁽²⁴⁾.

Para presbiopia, dois tipos de lentes foram propostas: as acomodativas e as pseudoacomodativas. As lentes pseudoacomodativas possuem desenho bi ou multifocais, com diferentes poderes refrativos alternando-se de maneira concêntrica. As mais modernas incluem zonas com poder intermediário, tecnologia difrativa e superfícies asféricas ⁽²⁴⁾.

A qualidade de visão dessas lentes ainda deixa a desejar, apesar da evolução da tecnologia, fazendo com que uma parcela considerável dos pacientes não se adapte a esta solução ⁽²⁸⁾. As lentes ditas acomodativas tentam mimetizar o comportamento do cristalino, alterando sua posição ou sua curvatura. Estas lentes ainda têm resultado limitado, que tende a se reduzir com o tempo, provavelmente pela fibrose da cápsula posterior ⁽²⁴⁾.

O bloqueio da radiação ultravioleta é uma função incorporada em praticamente todas as lentes. Há a possibilidade de associação de outros cromóforos, responsáveis pelo bloqueio parcial da luz azul e violeta e, inclusive, lentes fotossensíveis que bloqueiam progressivamente a radiação luminosa ⁽²⁴⁾. Este bloqueio de luz azul e violeta ainda é alvo de controvérsias ⁽²⁴⁾.

Já existem também lentes tóricas que permitem a correção do astigmatismo prévio do paciente de maneira efetiva ⁽²⁴⁾.

A tecnologia biométrica e as fórmulas para cálculo das lentes possibilitaram grande acurácia na predição do resultado refrativo final ⁽²⁴⁾. A adição da biometria de imersão e da interferometria de coerência parcial com o uso de laser tornou as medidas do diâmetro axial e da profundidade da câmara anterior mais consistentes, com resolução ao redor de 0,02 mm, equivalentes a 0,05 dioptrias ⁽²⁴⁾.

A maior parte dessas inovações deriva de esforços da indústria, sendo, portanto, sensíveis às pressões comerciais. Os avanços mais recentes aguardam ainda o escrutínio de pesquisas revisadas pelos pares e sem vieses de interesses dos pesquisadores ⁽²⁴⁾.

A fronteira da ciência em tecnologia para a cirurgia da catarata encontra-se atualmente: no desenvolvimento de tecnologia de lentes acomodativas, seja com mecanismos ativos, seja com mecanismos passivos, seja pela substituição do cristalino por um material elástico colocado dentro da cápsula ⁽²⁴⁾; no desenvolvimento de técnicas para evitar a opacificação de cápsula posterior, com sistemas de irrigação fechados do saco capsular e a utilização de agentes antiproliferativos (fator nuclear kappa, inibidores dos proteassomos, depletors de macrófagos, ciclosporina A e mitomicina C) ⁽²⁴⁾; desenvolvimento de drogas como opção para tratamento ⁽²⁵⁾, que teoricamente reduzam a incidência (N-acetil carnosina) ou diminuam a progressão (epigallocatequinas galadas) ⁽²⁴⁾.

A formação de médicos alinhada com as necessidades da população é uma meta perseguida tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento ⁽³⁾. Oferecer o melhor tratamento, especialmente para as condições mais comuns, como a catarata, é um desafio para todos os envolvidos e deve receber atenção em todos os seus aspectos.

3 MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Um estudo prospectivo, analítico e randomizado foi realizado.

3.2 APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA

O protocolo de pesquisa, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do HC FMUSP, em sessão de 05/12/2007, sob o número 1055/07. (Anexo 1)

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra constituiu-se de pacientes com catarata necessitando de cirurgia, agendados aleatoriamente conforme rotina, no Centro Cirúrgico Ambulatorial do HC FMUSP (CCA - HC FMUSP) e provenientes do ambulatório de Oftalmologia, realizadas entre abril e julho de 2008. Os pacientes para ambos os grupos, com cirurgias realizadas pelos residentes e pelo cirurgião experiente (grupo controle) tiveram os mesmos critérios de seleção.

Os pacientes foram agendados sequencialmente para os dias da semana, e os pacientes agendados para um dos dias tiveram sua cirurgia realizada por um cirurgião experiente (Pedro Carlos Carricondo), com mais de 1.000 cirurgias de catarata realizadas.

As cirurgias dos residentes foram documentadas em 4 dias da semana (segunda a quinta-feira) e as cirurgias do grupo controle realizadas no quinto dia da semana (sexta-feira).

O tamanho da amostra correspondeu ao número de cirurgias agendadas que atendiam aos critérios de inclusão no período.

Foram selecionados 351 pacientes com catarata com indicação cirúrgica que tiveram seu procedimento agendado para o CCA - HC FMUSP. Foram excluídos 24 pacientes diagnosticados no período peroperatório cuja cirurgia acrescentaria algum fator de risco para complicação e sete pacientes com preenchimento incompleto das fichas, impedindo qualquer

tipo de análise. Em quatro cirurgias, não constava o momento da curva em que o residente se encontrava, não sendo estas cirurgias consideradas na análise dos grupos. Foram consideradas para análises 312 cirurgias, sendo 261 realizadas por residentes e 51 pelo cirurgião experiente.

3.3.1 Critérios de inclusão

Os pacientes submetidos à cirurgia de catarata durante os 3 primeiros meses do treinamento dos residentes do 3º (terceiro) ano da Clínica Oftalmológica do HC FMUSP na técnica de facoemulsificação foram incluídos.

Estes deviam seguir as regras de seleção geral de pacientes direcionados aos residentes do HC FMUSP, ou seja, não apresentar fatores de risco para complicação cirúrgica, listados nos critérios de exclusão e ter benefício potencial, superando o risco aumentado pela realização do procedimento por um médico em treinamento.

Todos os pacientes incluídos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme aprovado na comissão de ética desta instituição, após sua leitura e devidos esclarecimentos quando necessários (anexo 2).

Foi obtido ainda um consentimento com os médicos residentes que tiveram suas cirurgias registradas.

3.3.2 Critérios de exclusão

Os pacientes com fatores de risco para complicações peroperatórias ou onde o risco da cirurgia ser realizada por um médico em treinamento superasse o potencial benefício foram excluídos:

1. Cirurgia ocular prévia
2. Olho contralateral com perda irreversível da visão
3. Uveíte com sinéquia
4. Uso crônico de pilocarpina
5. Midríase pupilar insuficiente
6. Visão melhor que 0,6 com a melhor correção
7. Grau de dificuldade da cirurgia não compatível com a capacidade técnica de um médico residente, com maior risco de complicações
 - I. Catarata branca ou total
 - II. Catarata nuclear densa
 - III. Catarata traumática
 - IV. Catarata polar posterior
 - V. Catarata com pseudoesfoliação
 - VI. Midríase insuficiente no período pré-operatório
 - VII. Presença de opacidades corneanas que dificultem a visualização da câmara anterior
 - VIII. Presença de alteração endotelial observada na biomicroscopia
 - IX. Presença de fragilidade zonular diagnosticada ou provável (Síndrome de Marfan, homocistinúria)

X. Comprimento axial fora da curva normal (maior que 27 mm ou menor que 20 mm)

8. Paciente não colaborativo

I. Ansiedade

II. Dificuldade para permanecer em decúbito dorsal

Além disso, foram excluídos todos os pacientes que não assinaram os Termos de Consentimento ou que solicitaram sua retirada da pesquisa a qualquer momento.

3.4 VARIÁVEIS

As seguintes variáveis foram avaliadas:

- Custos variáveis e consumíveis: gastos que dependem da realização de cirurgias e variam conforme sua quantidade (insumos utilizados para o preparo do paciente e da equipe cirúrgica, para anestesia e para a cirurgia).
- Custos fixos mensais: gastos necessários para se manter a estrutura montada, independente do número de procedimentos realizados (despesas com recursos humanos correspondentes a salários, encargos e benefícios; aluguel, condomínio, água, energia elétrica e depreciação de equipamentos).
- Custo de capital: valor que o capital investido para equipar o centro cirúrgico renderia se estivesse aplicado.
- Complicações no peroperatório e os gastos com procedimentos para sua correção.

Os dados foram tabulados, baseados nos seguintes itens:

- a. Tipo de anestesia
- b. Tipo e quantidade de insumos utilizados para anestesia
- c. Tempo de cirurgia
- d. Tipo e quantidade de insumos utilizados durante a cirurgia
 - I. Número de kits de cirurgia
 - II. Quantidade de insumos presentes no kit solicitado extra
 - III. Quantidade de frascos de viscoelástico
 - IV. Quantidade de frascos de solução salina balanceada (BSS)
 - V. Quantidade de fios de sutura
 - VI. Quantidade de ampolas de adrenalina
 - VII. Quantidade de doses de azul de trypan
 - VIII. Quantidade de frascos de carbacol
 - IX. Quantidade de lentes intraoculares
- e. Tipo e quantidade de complicações peroperatórias

Para a documentação destes insumos e das ocorrências peroperatórias foi construído um instrumento, preenchido por médicos treinados, após aplicação de piloto em cirurgias da rotina (anexo 3). O tempo foi computado a partir do momento da liberação da sala pela equipe de limpeza até a saída do paciente e limpeza da sala ao final da cirurgia.

3.5 PROCEDIMENTOS

3.5.1 *Pesquisa da literatura*

Um levantamento bibliográfico do assunto foi realizado, utilizando-se o site PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), serviço da U.S. National Library of Medicine e National Institute of Health, principal fonte de pesquisa de artigos indexados no Medline. Adicionalmente, os mesmos termos foram pesquisados nos sites Google™ Acadêmico (<http://scholar.google.com.br/>) e Scielo, Scientific Eletronic Library On Line (<http://www.scielo.org/php/index.php>) em busca de artigos não listados no PubMed.

As seguintes palavras-chaves foram utilizadas: cataract, cataract costs, cataract surgery costs, cataract surgery teaching, cataract surgery teaching costs, medical teaching, medical teaching costs, surgery teaching, surgery teaching costs, ophthalmology teaching, ophthalmology teaching costs, cataract training e cataract surgical training. Um total de 44.456 artigos foram localizados.

Os artigos obtidos foram analisados e os considerados relevantes foram utilizados, dando-se preferência àqueles com versão eletrônica completa disponível e aos artigos de revisão. Artigos de relevância citados nos originalmente obtidos foram adicionados, tanto em forma eletrônica como em cópia reprográfica. Ao final, 353 artigos foram utilizados para a elaboração da bibliografia.

3.5.2 Levantamento dos dados

Foram avaliadas 269 cirurgias de facoemulsificação realizadas em pacientes portadores de catarata provenientes do ambulatório de Oftalmologia do HC FMUSP pelos residentes do 3º ano durante seus 3 primeiros meses de treinamento. Cada cirurgia, após obtenção da assinatura do paciente no Consentimento Livre e Esclarecido, foi documentada com o uso da ficha própria citada anteriormente. Foram excluídas oito cirurgias por falhas no preenchimento das fichas.

Para o grupo controle, foram avaliadas 51 cirurgias de catarata realizadas por um cirurgião experiente, documentadas com ficha similar, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para cada cálculo dos gastos com insumos, foi levantado junto ao almoxarifado o valor pago pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para cada item (anexo 4).

Para obtenção dos custos relacionados à cirurgia, a metodologia seguida foi desenvolvida por Kara-Junior ⁽²⁹⁾ em sua tese de doutorado, que será apresentada em seção a seguir.

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel® e analisados com o software SPSS versão 15.

3.5.3 Estimativa dos custos fixos do CCA - HC FMUSP, 2008

O CCA – HC FMUSP possui área útil de 250,71 m², com cinco salas cirúrgicas e funcionamento de cinco dias por semana, 12 horas por dia, e a primeira e última hora de funcionamento são reservadas, respectivamente, para admissão e preparo do paciente e para limpeza do local. Portanto, o período disponível para a realização das cirurgias é de 10 horas por dia. Por mês, foi considerada uma média de 20 dias úteis (29, 62).

Para a estimativa dos custos fixos mensais do CCA – HC FMUSP, foram inferidas despesas com:

a) recursos humanos: salários, encargos e benefícios da equipe não médica do CCA – HC FMUSP, composta por uma enfermeira, oito auxiliares de enfermagem, um auxiliar de escritório e quatro auxiliares de limpeza, divididos pelas cinco salas do centro cirúrgico ⁽²⁹⁾.

b) espaço físico, consumo de água e energia elétrica: O CCA – HC FMUSP não possui gastos diretos com a utilização do espaço físico nem com o consumo de água e energia elétrica. Estas despesas são custeadas e diluídas pelo custo operacional do "Complexo Hospitalar". Para a estimativa destes valores, considerou-se o custo proporcional de locação e de consumo de água e energia elétrica de um imóvel de 128 m², onde funciona uma unidade cirúrgica situada na mesma região que o HC FMUSP, conforme dados obtidos da tese de Kara-Junior ^(29,62). Os valores foram corrigidos pelo índice oficial do País para a correção de contratos imobiliários e reajuste das taxas de energia elétrica, o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M) da

Fundação Getúlio Vargas (FGV). Obteve-se ainda a valorização do metro quadrado comercial na área do hospital para confirmar a estimativa do valor, comparando-se as duas épocas e, finalmente, obteve-se uma estimativa de custos de outro centro cirúrgico oftalmológico na época da realização do estudo.

c) depreciação de equipamentos: de acordo com a Taxa de Depreciação de Bens, elaborada pela Federação Nacional das Empresas de Serviços Contábeis e das Empresas de Assessoramento, Perícias, Informações e Pesquisas (FENACON) - (IOB-Thompson, 2000), instrumentos e aparelhos para cirurgia apresentam prazo de vida útil de 10 anos (taxa de depreciação anual de 10%) (29, 62). Considerou-se o valor de mercado, no momento, dividido pelo número de meses (120 meses) de vida útil de um microscópio cirúrgico (Zeiss S5), utilizado para as cirurgias e de um facoemulsificador (Infinit® Vision System, Laboratório Alcon®), utilizado para as cirurgias de facoemulsificação. O valor obtido foi dividido então por 20 (número de dias úteis em um mês).

O custo diário de uma sala do CCA - HC FMUSP foi inferido, dividindo-se os custos fixos mensais estimados pelo número de salas existentes no local (cinco salas) e de dias de funcionamento no mês (20). A estes valores, foram adicionadas despesas com salários, encargos e benefícios de dois médicos oftalmologistas (um médico assistente do HC FMUSP e um médico residente do HC FMUSP) e o custo da depreciação do equipamento cirúrgico. Os valores obtidos foram divididos por 600

(seiscentos), que corresponde ao número de minutos disponíveis para cirurgia por dia.

Para o cálculo de depreciação do equipamento, foram considerados os seguintes valores obtidos com os fabricantes, em julho de 2008:

- Microscópio Zeiss Visu-160: R\$ 220.000,00
- Facoemulsificador Alcon Infiniti Vision System: R\$ 330.000,00

Para o cálculo do custo de capital, considerou-se o montante imobilizado em equipamento total (R\$ 450.000,00) aplicado de forma conservadora, na poupança, calculando-se os juros médios desta aplicação no ano da realização do estudo (1,2348%).

Os dados do quadro 1 apresentam os valores obtidos para estimativa dos custos cirúrgicos com recursos humanos.

Quadro 1 - Valores dos salários pagos aos funcionários do CCA - HC FMUSP, julho de 2008

Pessoal	n	Salário	Encargos	Benefícios	Total
Enfermeira	2	R\$ 1.801,19	R\$ 800,53	R\$ 298,95	R\$ 2.900,67
Auxiliar de Enfermagem	8	R\$ 1.095,38	R\$ 486,84	R\$ 202,35	R\$ 1.784,57
Auxiliar de Escritório	1	R\$ 1.320,90	R\$ 587,07	R\$ 298,95	R\$ 2.206,92
Auxiliar de Limpeza	4	R\$ 550,00	R\$ 244,44	R\$ 298,95	R\$ 1.093,39
Médico Assistente	2	R\$ 1.780,45	R\$ 791,31	R\$ 309,45	R\$ 2.881,21
Médico Residente	1	R\$ 1.624,54	-	R\$ 291,91	R\$ 1.916,45
TOTAL	-	-	-	-	R\$ 34.337,25

A equipe não médica teve seus custos divididos por 5, já que ela é responsável por todas as salas do centro cirúrgico ambulatorial.

Os dados do quadro 2 apresentam a estimativa do custo fixo do espaço físico do centro cirúrgico do HC FMUSP.

Quadro 2 - Valores obtidos para estimativa do custo fixo do centro cirúrgico pela correção dos valores obtidos por Kara-Junior⁽⁶²⁾. Correção realizada pela calculadora disponível no site do Banco Central do Brasil, julho de 2008

Dados básicos da correção pelo IGP-M (FGV)	
Data inicial	01/2002
Data final	07/2008
Valor nominal	R\$ 119,78
Dados calculados	
Índice de correção no período	1,8845443
Valor percentual correspondente	88,4544300 %
Valor corrigido na data final	R\$ 225,73
https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice	

Para se confirmar os valores obtidos, levando-se em conta a variação pela oferta e procura, foi comparado o valor do metro quadrado comercial em imóveis com área entre 101 e 500 m² na região do HC FMUSP, (Avenida Paulista) em janeiro de 2002 com o de julho de 2008. O preço do metro quadrado variou de R\$ 24,92/m² para R\$ 42,40/m², uma variação de 70,14% no período.

(disponível em www.aluga.com.br/conteúdoinforma.asp?idinforma=48 e imovelweb.com.br/web/editorial/ver_artigo.aspx?artigold=5834).

Os dados do quadro 3 apresentam a estimativa do custo fixo total do centro cirúrgico na época da realização das cirurgias.

Quadro 3 - Cálculo estimado do custo do minuto do CCA - HC FMUSP

Fonte de custo	Custo anual	Custo mensal	Custo diário	Custo por hora	Custo por minuto
Estrutura Física	R\$ 54.288,00	R\$ 4.524,00	R\$ 225, 73	R\$ 22,57	R\$ 0,38
Recursos humanos	R\$ 156.126,60	R\$ 13.010, 55	R\$ 650,53	R\$ 65,05	R\$ 1,08
Depreciação de equipamento	R\$ 45.000,00	R\$ 3.750,00	R\$ 187,50	R\$ 18,75	R\$ 0,31
Custo de capital	R\$ 6.624,48	R\$ 552,04	R\$ 27,60	R\$ 2,76	R\$ 0,05
Total	R\$ 262.039,08	R\$ 21.836,59	R\$ 1.091,83	R\$ 109,18	R\$ 1,82

Para fins de cálculo, foi utilizado o valor obtido para os custos fixos e de capital por minuto: R\$ 1,82.

3.5.4 Análise estatística

Para a análise descritiva, foram calculados: Média, Desvio padrão, Mínimo, Mediana, Máximo, Frequência e Porcentagem.

Na comparação de cada grupo de cirurgias dos residentes com o grupo controle (cirurgião experiente), com relação às complicações, foi utilizado o teste Exato de Fisher. O teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para realizar as comparações de custos descritas nos objetivos.

Um nível de significância de 5% ($p\text{-valor} \leq 0,05$) para os testes estatísticos foi empregado.

Os pacientes selecionados foram distribuídos ao longo dos dias cirúrgicos, buscando manter a proporção de, aproximadamente, um quinto dos pacientes para cada um dos dias. Diferenças entre os dias foram causadas pelo não funcionamento do centro cirúrgico em feriados. Desta distribuição, decorreu o tamanho da amostra no grupo controle, já que um dia da semana foi reservado para a realização dessas cirurgias.

Para as análises, consideraram-se o conjunto de todas as cirurgias realizadas pelos residentes (Total Residentes) e a divisão das cirurgias em grupos, de acordo com a experiência do residente no momento da execução da cirurgia: Grupo 1 para as cirurgias realizadas por residentes com até 40 cirurgias (0 a 40); Grupo 2 para as cirurgias feitas por residentes que tivessem entre 41 e 80 cirurgias prévias e Grupo 3 para as cirurgias realizadas pelos residentes que tivessem feito mais de 80 cirurgias (81 ou

mais). O grupo controle foi constituído por cirurgias realizadas por um cirurgião experiente, com mais de 2.000 cirurgias realizadas. Os valores de corte para a divisão em grupos foi proveniente da aproximação dos valores recomendados pelo *Residency Review Committee of the ACGME* em dois diferentes momentos: inicialmente, 45 e a partir de julho de 2007, 86 cirurgias ^(10,36). Assim, fixou-se o critério de até 40 cirurgias para definir o grupo iniciante, entre 40 e 80 cirurgias, o grupo intermediário e mais de 80 procedimentos realizados o grupo que já teria atingido o número de cirurgias considerado adequado ⁽³⁴⁾.

Para verificar a adequação do tamanho do grupo controle, calculou-se o poder dos testes, com um nível de significância de 10%, obtendo-se:

- Total dos residentes x grupo controle: 100%;
- Grupo 1 x grupo controle: 100%;
- Grupo 2 x grupo controle: 99,89%;
- Grupo 3 x grupo controle: 81,76%.

3.6 TÉCNICA UTILIZADA

- Preparo do paciente: todos os pacientes operados foram admitidos pela equipe de enfermagem, recebendo roupas próprias e encaminhados para a sala de espera. Nesta sala, após obtenção do acesso venoso, foram instiladas 5 gotas de colírio de tropicamida intercaladas com gotas de colírio anestésico (tetracaína). Após a dilatação medicamentosa da pupila, foi instilada iodopovidona a 5% no fundo de saco conjuntival, como medida profilática para infecções. Após este preparo, os pacientes foram encaminhados para sala de repouso, onde é realizada a anestesia (nos casos em que se realizou bloqueio peribulbar) ou para a sala cirúrgica, nos casos em que foi feita a anestesia tópica.
- Anestesia: os primeiros casos realizados pelos residentes recebem obrigatoriamente anestesia locorregional, com a realização de bloqueio peribulbar pela injeção de 7 ml de ropivacaína com adição de hialozima na órbita do lado a ser operado. O bloqueio foi realizado em sala anexa, entre 15 e 30 minutos antes da entrada em sala cirúrgica. A técnica de anestesia tópica foi a escolhida para o grupo controle, consistindo da instilação de colírio anestésico (tetracaína) e da injeção de anestésico (xilocaína 2%) sem conservantes na câmara anterior do olho durante o procedimento cirúrgico. Para nenhum caso foi indicada sedação anestésica ou utilizada medicação ansiolítica, segundo a rotina do Centro Cirúrgico Ambulatorial do HC FMUSP.

- Cirurgia: as cirurgias foram realizadas com os pacientes em decúbito dorsal horizontal, após realização de assepsia e antissepsia. Foi colocado blefarostato para manutenção da abertura palpebral. As incisões principal (2,75 mm) e acessória (1 mm) foram realizadas em córnea clara na região superior, com ângulo entre si variando de 90° a 120°, de acordo com o cirurgião. A câmara foi reformada com a injeção de substância viscoelástica. Nos pacientes sob anestesia tópica, antes do viscoelástico foi injetada xilocaína sem conservantes intracamerar. Realizada então a capsulorrexe circular contínua, hidrodissecção e mobilização do núcleo. O núcleo foi removido por facoemulsificação, as massas restantes foram aspiradas e a lente implantada no saco capsular. Os restos de viscoelástico foram também aspirados e a câmara reformada. Quando necessário, foi feita sutura com fio de mononylon 10-0. Ao final da cirurgia, foi realizado curativo oclusivo e prescrição de colírios a serem utilizados no domicílio.

4 RESULTADOS

O custo médio obtido nas cirurgias realizadas pelos residentes do HC FMUSP durante os 3 primeiros meses de treinamento em facoemulsificação, em 2008, foi de R\$ 802,74, com desvio-padrão de \pm R\$ 352,48 e mediana de R\$ 678,00. O valor máximo observado foi de R\$ 2.529,10 e o valor mínimo foi de R\$ 549,16. Estes valores foram calculados, considerando-se 261 cirurgias executadas pelos residentes, independente do grupo em que fossem incluídas.

Os dados da tabela 1 apresentam os custos das cirurgias realizadas pelos residentes no HC FMUSP em 2008, na fase inicial de seu treinamento.

Tabela 1 - Custos fixos e variáveis das cirurgias realizadas por residentes durante os 3 primeiros meses de treinamento em facoemulsificação. HC FMUSP – 2008 (Valores em reais)

n=261

Cirurgias realizadas pelos residentes	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
Custos fixos	98,67	91,00	27,30	273,00	42,58
Custos variáveis	704,07	597,48	507,26	2 383,50	337,26
Total Custos	802,74	678,00	549,16	2 529,10	352,48

Na tabela 2, são comparados os custos das cirurgias realizadas pelos residentes e por um cirurgião experiente no HC FMUSP.

Tabela 2 - Custo das cirurgias de facoemulsificação e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney realizadas por residentes e por um cirurgião experiente no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)

Grupo	Custos					p-valor
	Média	Desvio padrão	Máximo	Mínimo	Mediana	
Residentes (n=261)	802,74	352,48	2 529,10	549,16	678,00	< 0,001
Cirurgião experiente (n=51)	588,74	44,68	715,67	543,38	572,86	
Total (n=312)	768,63	332,93	2 529,10	543,38	660,60	–

Nos dados da tabela 3, são apresentadas as frequências de cirurgias, dentro de cada grupo de experiência.

Tabela 3 - Distribuição das cirurgias de facoemulsificação, de acordo com a experiência cirúrgica prévia dos residentes no HC FMUSP, 2008

Grupo – experiência cirúrgica prévia	f	%
Grupo 1 - 0 a 40 cirurgias	114	43,68
Grupo 2 - 41 a 80 cirurgias	95	36,40
Grupo 3 - 81 ou mais cirurgias	52	19,92
Total	261	100,00

Os dados da tabela 4 apresentam os custos da facoemulsificação realizada pelos residentes em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da cirurgia.

Tabela 4 - Custos das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes, de acordo com a experiência no momento da execução da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)
n=261

Grupo	Custos				
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
1 (n=114)	862,63	382,17	554,04	733,95	2 529,10
2 (n=95)	809,99	377,92	549,16	660,60	2 263,15
3 (n=52)	702,16	234,64	563,72	627,19	1 981,22
Total	802,74	352,48	549,16	678,00	2 529,10

Os dados da tabela 5 apresentam os custos fixos da facoemulsificação feita pelos residentes em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da cirurgia.

Tabela 5 - Custos fixos das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes, de acordo com a experiência no momento da execução da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)
n=261

Grupos	Custos fixos				
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
1 (n=114)	104,89	41,79	32,76	98,28	254,80
2 (n=95)	99,43	44,98	27,30	91,00	273,00
3 (n=52)	89,14	33,26	41,86	81,90	182,00
Total	98,67	42,58	27,30	91,00	273,00

Os dados da tabela 6 apresentam os custos variáveis da facoemulsificação realizada pelos residentes em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da cirurgia.

Tabela 6 - Custos variáveis das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes, de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)
n=261

Grupos	Custos variáveis				
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
1 (n=114)	739,23	381,53	591,90	619,47	2 383,50
2 (n=95)	685,80	380,72	536,77	537,52	2 144,85
3 (n=52)	586,53	252,00	536,77	536,77	1 899,32
Total (n=261)	678,91	357,28	536,19	590,46	2 383,50

Os dados da tabela 7 apresentam as complicações observadas nas cirurgias de facoemulsificação em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da cirurgia.

Tabela 7 - Frequência e taxa de complicação distribuídas de acordo com o número de cirurgias de facoemulsificação realizadas previamente pelo residente no momento da complicação no HC FMUSP, 2008

Grupos	Complicação	
	f	%
1 (n=114)	14	12,28%
2 (n=95)	9	9,47%
3 (n=52)	7	13,46%
Total	30	11,49%

n=261

Consideradas todas as cirurgias com, pelo menos, uma complicação.

Os dados da tabela 8 apresentam casos com rotura de cápsula posterior e perda vítrea observadas nas cirurgias de facoemulsificação em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da cirurgia.

Tabela 8 - Frequência e taxa de rotura de cápsula posterior e perda vítrea, distribuídas pela experiência prévia em cirurgias de facoemulsificação realizadas pelo residente no momento da complicação no HC FMUSP, 2008

n=261

Grupos	Rotura de cápsula posterior		Perda vítrea	
	f	%	f	%
1 (n=114)	11	9,65%	10	8,77%
2 (n=95)	7	7,37%	4	4,21%
3 (n=52)	3	5,77%	2	3,85%
Total (n=261)	21	8,05%	16	6,13%

A figura 1 apresenta graficamente as taxas de complicações, de rotura de cápsula posterior e de perda vítrea observadas nas cirurgias de facoemulsificação em cada grupo, de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia.

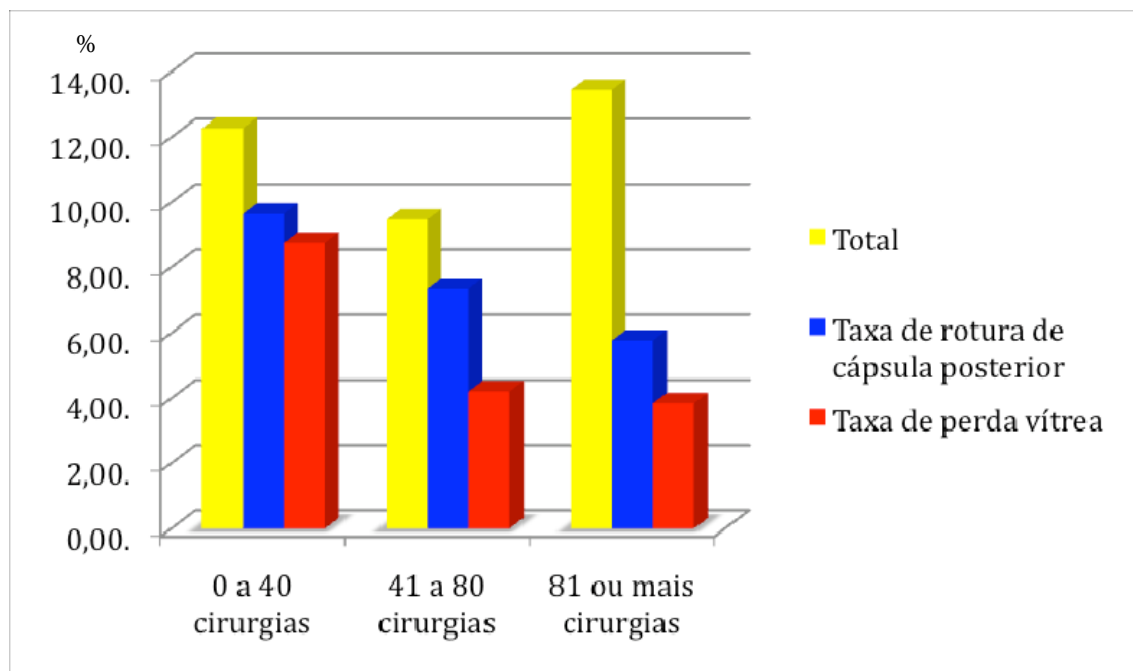


Figura 1 - Taxa de complicação em cirurgias em função do número de cirurgias

Os dados da tabela 9 apresentam os demais casos de complicações observadas nas cirurgias de facoemulsificação.

Tabela 9 – Frequência de outras complicações, diferentes de rotura de cápsula posterior e perda vítrea, em cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008

n=261		
Complicação (*)	f	%
Incisão irregular	1	0,4%
Queimadura de incisão	1	0,4%
Hérnia de íris	6	2,30%
Capsulorrexia irregular ou incompleta	6	2,30%
Luxação do núcleo no vítreo	1	0,4%
Restos corticais no vítreo	2	0,8%
Afacia	2	0,8%
Hemorragia subconjuntival extensa	1	0,4%
Total	20	7,66%

(*) A mesma cirurgia apresentou mais de uma complicação em alguns casos.

Os dados da tabela 10 apresentam a comparação entre os custos observados nas cirurgias dos residentes e nas do cirurgião experiente.

Tabela 10 - Análise descritiva e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para os custos de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes divididos em grupos de acordo com a experiência no momento da realização da cirurgia no HC FMUSP, 2008, comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)

Grupos	Custos					
	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo	Mediana	p-valor
1 (n=114)	862,63	382,17	2 529,10	554,04	733,95	< 0,001
2 (n=95)	809,99	377,92	2 263,15	549,16	660,60	< 0,001
3 (n=52)	702,16	234,64	1 981,22	563,72	627,19	< 0,001
Total residentes (n=261)	802,74	352,48	2 529,10	549,16	678,00	< 0,001
Controle (n=51)	588,74	44,68	715,67	543,38	572,86	–
Total	768,63	332,93	2 529,10	543,38	660,60	–

A figura 2 apresenta graficamente os valores dos custos observados nas cirurgias dos residentes e do cirurgião experiente.

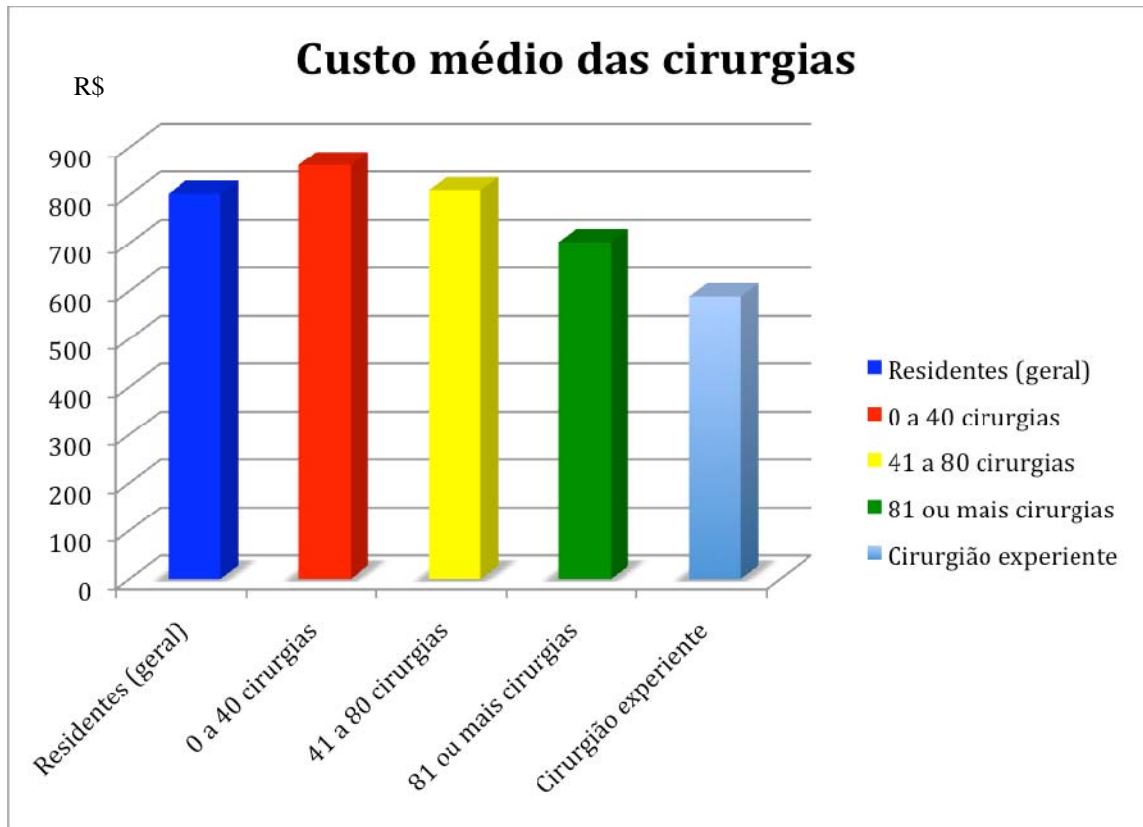


Figura 2 - Custos médios das cirurgias realizadas pelo residente em comparadas com um cirurgião experiente (Valores em reais)

Os dados da tabela 11 apresentam a comparação entre o tempo observado nas cirurgias dos residentes e nas do cirurgião experiente.

Tabela 11 - Análise descritiva p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para o tempo de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008, comparadas com o cirurgião experiente (Tempo em minutos)

Grupos	Tempo					
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Mediana	p-valor
1 (n=114)	57,6	23,0	18,0	140,0	54,0	< 0,001
2 (n=95)	54,6	24,7	15,0	150,0	50,0	< 0,001
3 (n=52)	49,0	18,3	23,0	100,0	45,0	< 0,001
Total residentes	54,2	23,4	15,0	150,0	50,0	< 0,001
Grupo controle	36,0	15,3	20,0	105,0	33,0	–
Total	51,3	23,3	15,0	150,0	45,0	–

Os dados da tabela 12 apresentam a comparação entre os custos fixos observados nas cirurgias dos residentes e nas do cirurgião experiente.

Tabela 12 - Análise descritiva e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney para os custos fixos de cirurgias de facoemulsificação realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008, comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)

Grupos	Custos fixos					
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Mediana	p-valor
1 (n=114)	104,89	41,79	32,76	254,80	98,28	< 0,001
2 (n=95)	99,43	44,98	27,30	273,00	91,00	< 0,001
3 (n=52)	89,14	33,26	41,86	182,00	81,90	< 0,001
Total Residentes	98,67	42,58	27,30	273,00	91,00	< 0,001
Controle	65,56	27,91	36,40	191,10	60,06	–
Total	93,39	42,34	27,30	273,00	81,90	–

Os dados da tabela 13 apresentam a comparação entre os custos variáveis observados nas cirurgias dos residentes e nas do cirurgião experiente.

Tabela 13 - Análise descritiva para os custos variáveis de cirurgias de facoemulsificação e p-valor do teste não paramétrico de Mann-Whitney realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008, comparadas com o cirurgião experiente (Valores em reais)

Grupos	Custos variáveis					
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Mediana	p-valor
1 (n=114)	739,23	381,53	591,90	2 383,50	619,47	< 0,001
2 (n=95)	685,80	380,72	536,77	2 144,85	537,52	< 0,001
3 (n=52)	586,53	252,00	536,77	1 899,32	536,77	< 0,001
Total Residentes	678,91	357,28	536,19	2 383,50	590,46	< 0,001
Controle	508,34	64,60	506,34	606,47	507,56	–
Total	651,41	334,51	536,19	2 383,50	538,31	–

Os dados da tabela 14 apresentam a comparação entre as complicações observadas nas cirurgias dos residentes, por grupos de acordo com a experiência acumulada e nas cirurgias do cirurgião experiente.

Tabela 14 - Comparações com o grupo controle em relação às complicações peroperatórias ocorridas em cirurgias dos residentes do HC FMUSP, 2008 (valor de p)

Complicações	Grupo 1 x Controle	Grupo 2 x Controle	Grupo 3 x Controle
Incisão irregular	–	–	–
Queimadura de incisão	–	–	–
Hérnia de íris	–	1,000	0,618
Perda da réxis	–	–	0,243
Rotura de cápsula posterior	0,018	0,050	0,243
Luxação de restos corticais para o vítreo	–	–	–
Perda vítrea	0,032	0,297	–
Luxação do núcleo do cristalino para o vítreo	–	–	–
Luxação da LIO para o vítreo	–	–	–
Afacia	–	–	–
Outras complicações	–	–	–
Cirurgias com complicações (total)	0,023	0,056	0,060

(–) não foi possível realizar a comparação (Total da linha ≤ 2).

A figura 3 apresenta graficamente as taxas de complicação observadas nas cirurgias dos residentes e do cirurgião experiente.

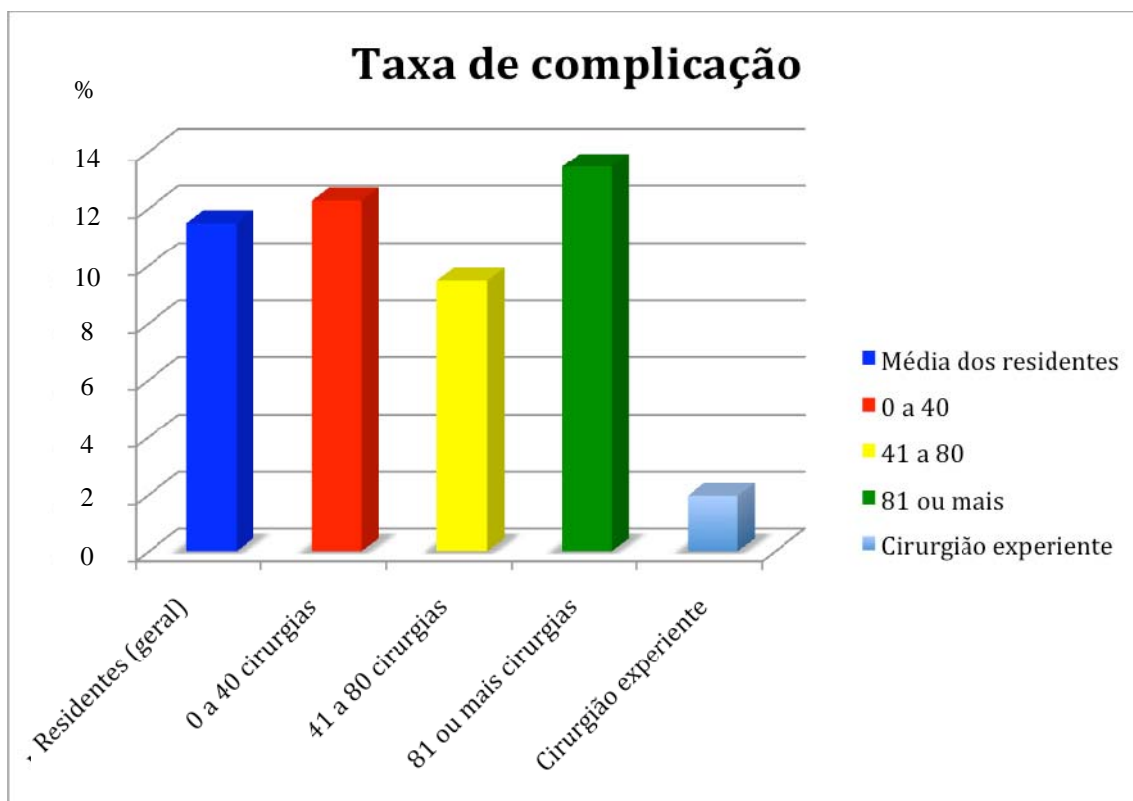


Figura 3 - Taxa de complicação em cirurgias realizadas pelos residentes do HC FMUSP, 2008, em função da experiência, comparada com um cirurgião experiente (em %)

Os dados da tabela 15 apresentam a comparação entre os custos observados nas cirurgias dos residentes e do cirurgião experiente e os valores repassados pelo SUS.

Tabela 15 - Custo médio das cirurgias de facoemulsificação realizadas pelo residente e pelo cirurgião de referência comparadas ao valor pago pelo SUS no HC FMUSP, 2008 (Valores em reais)

Grupos	Custo médio da cirurgia	Diferença em relação ao pago pelo SUS
Grupo 1	862,63	(219,63)
Grupo 2	809,99	(163,99)
Grupo 3	702,16	(59,16)
Total residentes	802,74	(159,74)
Controle	588,74	54,26
Valor pago pelo SUS	643,00	-

Fonte: SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS – disponível no site: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/procedimento/exibir/0405050372/01/2008>

A figura 4 apresenta a curva observada nos custos decorrentes do acúmulo de experiência cirúrgica pelos residentes.

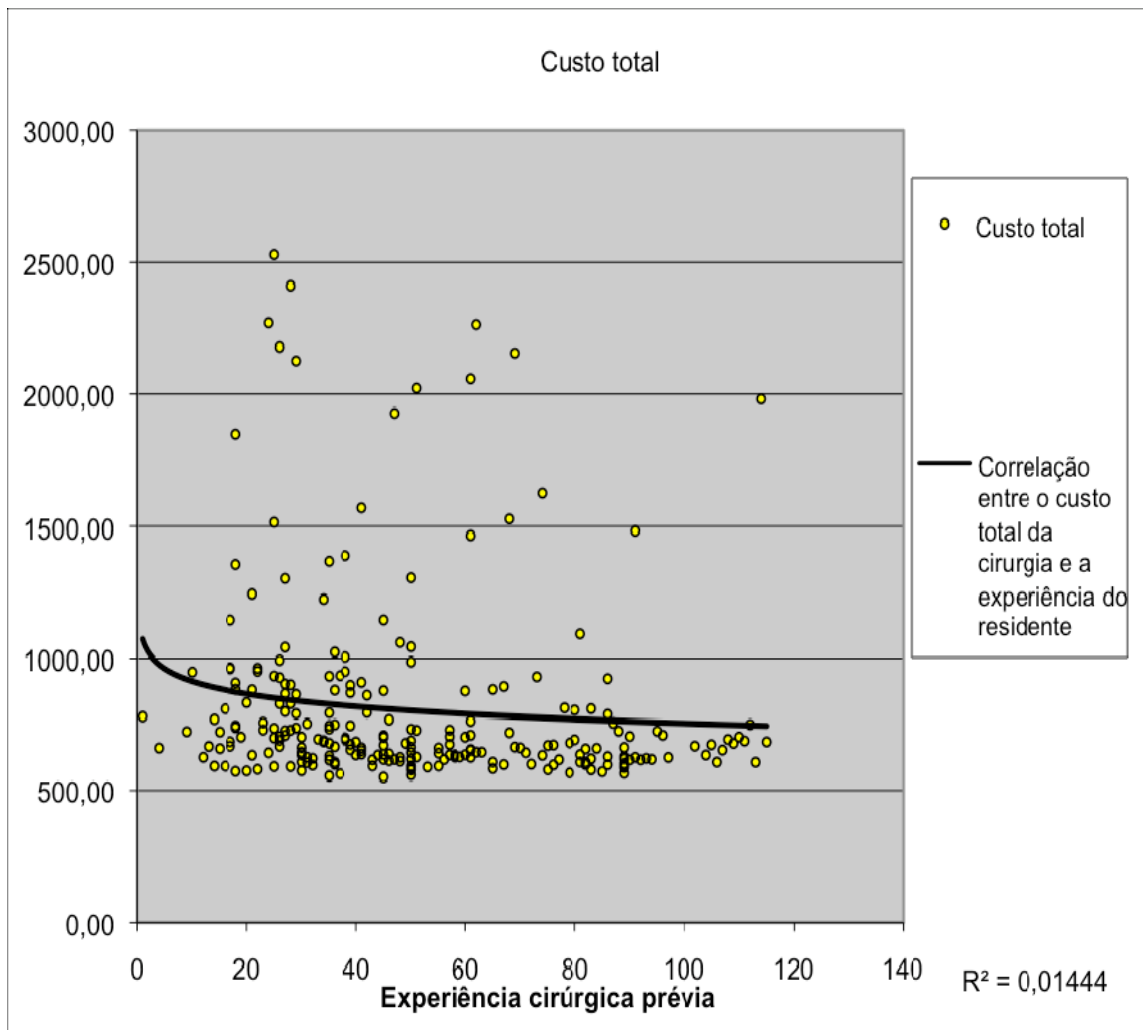


Figura 4 - Curva do custo da cirurgia em função da evolução da experiência do residente (valores em reais)

R^2 : coeficiente de correlação logarítmica entre o custo total da cirurgia e a experiência cirúrgica

A figura 5 apresenta a curva observada no tempo de cirurgia decorrente do acúmulo da experiência cirúrgica pelos residentes.

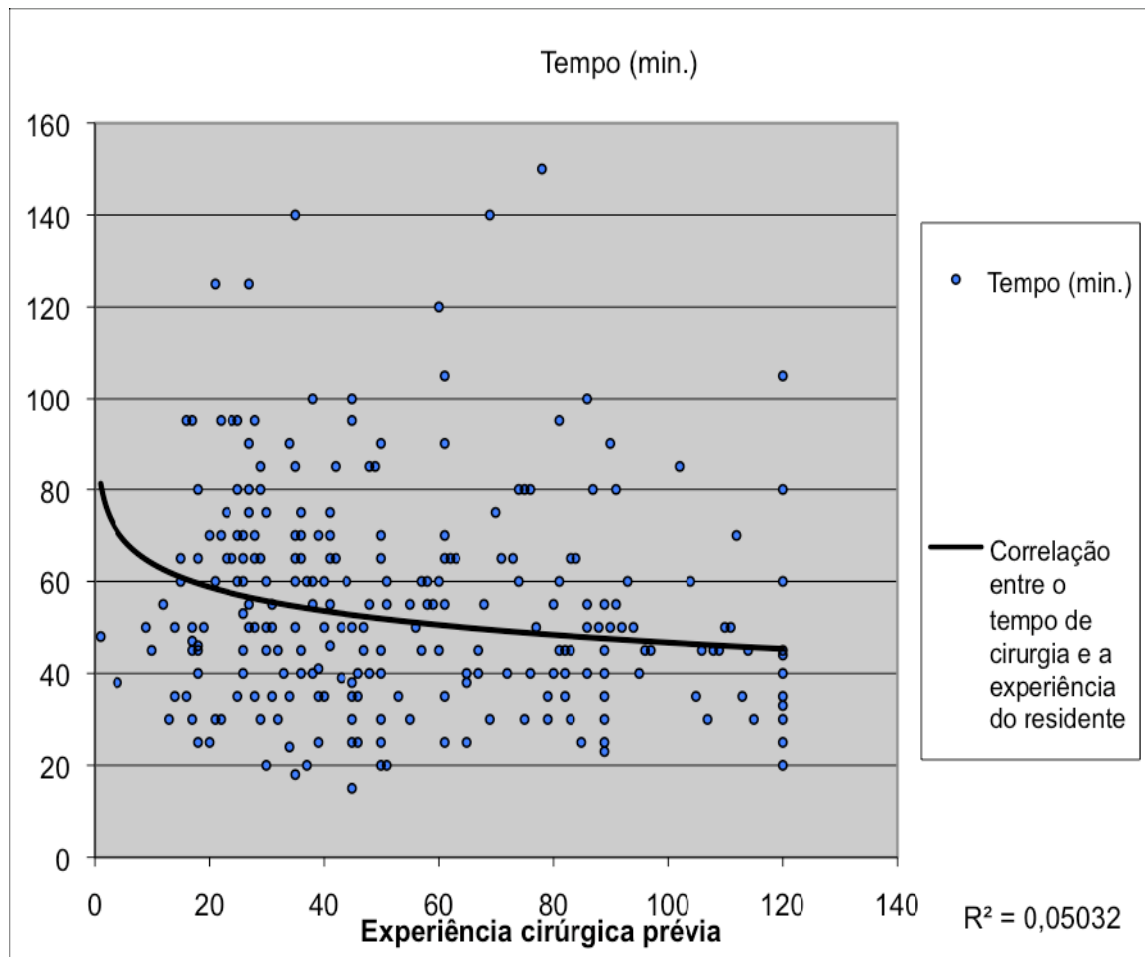


Figura 5 - Curva do tempo de cirurgia em função da experiência do residente (valores em minutos)

R^2 : coeficiente de correlação logarítmica entre o tempo da cirurgia e a experiência cirúrgica

A figura 6 apresenta a distribuição dos casos de rotura de cápsula posterior e de perda vítrea em função da experiência dos residentes.

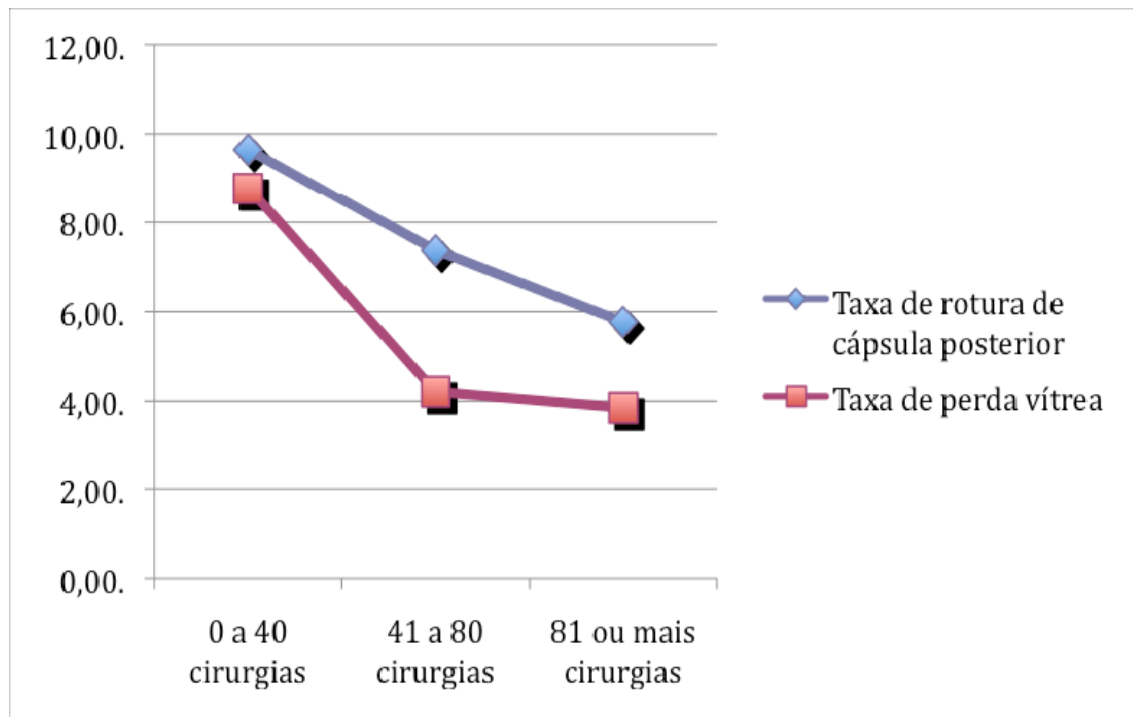


Figura 6 - Taxa de rotura de cápsula posterior e de perda vítrea em função da experiência prévia do residente em cirurgia de facoemulsificação (em %)

5 DISCUSSÃO

Entre as cirurgias oculares, a de catarata é a mais realizada em todo o mundo e figura entre os procedimentos cirúrgicos mais frequentes em quase todos os países ^(28, 31).

Por sua frequência e pelas alterações visuais decorrentes, a catarata é um dos principais problemas de saúde pública no mundo ^(21,39,41,64,65,67,80). Os custos com a cirurgia são responsáveis por uma parcela significativa dos gastos de saúde ^(29,31,80).

Os recursos disponíveis para cuidados com a saúde são cada vez mais escassos, comparados com o aumento dos custos ⁽³⁸⁾ e, assim, os gastos diretos e indiretos com os procedimentos tornam-se cada vez mais críticos ^(31,53). A falta de recursos justifica critérios de prioridade e de análise de ações de saúde, embora a meta dos serviços de saúde de seus gestores seja a cobertura total das necessidades dos usuários. A análise econômica deve pautar a escolha dos procedimentos prioritários a serem realizados, de acordo com o custo-benefício e a efetividade de cada um ^(31,81,82). A cirurgia de catarata reconhecidamente preenche estes critérios, devendo receber incentivos para torná-la acessível a toda a população ⁽⁵⁵⁾.

As avaliações econômicas não devem ser simplesmente extrapoladas para países diferentes, já que a realidade de cada Sistema de Saúde é única ^(29,55,60,80). As soluções para a melhora das condições da saúde ocular devem ser personalizadas e originadas das situações específicas do próprio país ⁽²⁹⁾.

Em países onde a principal causa de cegueira é a catarata não operada, é indispensável a busca de soluções cirúrgicas que obedecem a critérios de melhor resultado visual, ao mais baixo custo possível ⁽⁸⁰⁾, com otimização do uso das facilidades hospitalares, aumentando o número de atendidos ⁽³¹⁾.

No Brasil, onde o SUS é o potencial financiador de 80% da população necessitada, existe uma preocupação com a exequibilidade do procedimento comparado a seu ressarcimento pelo SUS ^(31,58,83), avaliando os custos da extração extracapsular do cristalino ⁽³¹⁾ ou comparando esta técnica com a de facoemulsificação ^(29,83), justificando a escolha deste procedimento. A facoemulsificação em mãos experientes tem resultados visuais superiores com menores taxas de complicação, com custos finais equivalentes aos da extração extracapsular do cristalino pela redução do número de retornos, medicação e cirurgias para complicações ⁽⁸⁰⁾, demonstrado inicialmente por Minassian et al. em 2001 ⁽⁶⁰⁾ e replicado em nossa realidade por Kara-Junior et al., em 2004 ⁽²⁹⁾.

A especialização médica deve estar sintonizada com as necessidades da população. Assim os recursos podem ser direcionados para a formação de especialistas capazes de oferecer à população o melhor tratamento possível, de acordo com a realidade das políticas de saúde pública ⁽³⁾.

Desde 2002, o SUS financia de forma diferenciada esse tipo de procedimento em hospitais de ensino, com base no exemplo dos hospitais universitários, como o do HC FMUSP e do Hospital das Clínicas da Universidade de Campinas (HC UNICAMP), que aumentaram o número de

cirurgias realizadas ^(62,84). Os hospitais-escola são os principais formadores de recursos humanos e responsáveis por grande número de pesquisas sobre as necessidades e resultados de tratamentos e ações de saúde.

No Brasil, faltam estudos que mostrem os custos de hospitais escola e a viabilidade econômica dessas instituições, considerando-se os recursos do SUS e das demais fontes pagadoras. Ainda que os custos devam ser um fator, mas não a força motriz no desenvolvimento do ensino de alta qualidade ⁽⁵¹⁾, seu impacto específico deve ser determinado, já que a cirurgia de catarata realizada pelo residente pode comprometer boa parte do orçamento dessas instituições, por ser o procedimento comum nos programas de residência médica em oftalmologia ⁽⁶³⁾.

Para uma análise dos gastos com as cirurgias, os custos devem ser divididos em custos fixos, custos de capital e custos variáveis ^(62,85,86). Os custos fixos são os decorrentes da infraestrutura montada para a realização das cirurgias, ou seja, espaço físico do centro cirúrgico, equipamento disponibilizado para a cirurgia, tempo da equipe médica, de enfermagem, e de apoio ^(29,30,62). Estes custos independem do número de procedimentos realizados. Pode-se, portanto, inferir um custo por mês, dia, hora e minuto do centro cirúrgico. Deve-se acrescentar o custo de capital, decorrente da perda de rendimento do dinheiro investido no espaço físico e equipamento do centro cirúrgico ^(29,30,62). Os custos variáveis são os correspondentes aos insumos utilizados durante o preparo do paciente, a realização da anestesia e do procedimento cirúrgico e dependem do número de procedimentos realizados ^(29,30,62). Parte dos dados utilizados para cálculo dos custos é

estimativas, e este modelo assemelha-se o máximo o possível à realidade do HC FMUSP, tendo sido utilizado anteriormente por Kara-Junior et al. (29,30,62)

O custo médio da cirurgia realizada pelo residente no centro cirúrgico ambulatorial do HC FMUSP foi de R\$ 802,74 (tabela 1). Os custos fixos foram responsáveis por R\$ 98,67 (12,29% do total) e os custos variáveis por R\$ 704,07 (87,71%) do total (tabela 2).

Em estudo com um grupo de cirurgiões em treinamento em um hospital-escola, porém utilizando metodologia diferente, foi encontrado um valor de R\$ 577,76 ⁽⁸³⁾. Além da diferença de métodos, a comparação é difícil pela grande discrepância dos valores obtidos se considerada a correção pelo IGP-M da FGV e o dólar, já que esta moeda sofreu desvalorização no período da realização dos estudos. Considerada a correção pelo IGP-M, o valor obtido seria de R\$ 1.068,38 e considerado o dólar, o valor obtido seria de R\$ 367,68. Uma solução seria a utilização da média entre estes dois valores, obtendo-se o valor de R\$ 718,03. Apesar da semelhança entre os valores obtidos desta forma, não há rigor para realizar comparações.

Uma importante contribuição desse estudo é validar o método de análise dos custos ^(29,62) de um serviço de ensino, que pode ser utilizado para avaliar o desenvolvimento do residente em sua curva de aprendizado.

Deve ser ressaltado que os valores obtidos para os custos têm pouco valor individualmente e não devem ser utilizados para comparações entre

serviços. Há diferenças importantes entre a forma de negociação e a aquisição dos materiais e o modo como são utilizados os insumos ^(55,62).

Os residentes foram avaliados como um grupo e os resultados representam uma média, não se considerando cada um em separado para minimizar a habilidade ou dificuldades individuais. As logísticas do centro cirúrgico e do programa de residência resultaram em variações do número de cirurgias analisadas nos diferentes dias e de cada residente. O estudo foi idealizado de modo a ter o menor impacto na rotina do hospital, retratando a prática real de treinamento ⁽⁶⁰⁾.

No HC FMUSP, mais de 20% do treinamento envolve a cirurgia de catarata. Deve-se destacar o volume cirúrgico dos residentes na instituição, que ultrapassa os 80 casos em apenas 3 meses, ultrapassando neste curto período números considerados adequados em países desenvolvidos. Estudos americanos e ingleses falam em 50 cirurgias como suficientes no final da residência ^(10,87,88), ainda que o ACGME considere como mínimo a realização de 86 procedimentos ⁽¹⁰⁾. Nos Estados Unidos, o residente de oftalmologia realiza em média 120 cirurgias de catarata ⁽⁶³⁾. No Reino Unido, são estipulados 50 procedimentos, com a realização de 100 cirurgias em média, com o detalhe que nos 4 anos seguintes, o especialista exerce suas atividades sob supervisão ⁽⁸⁹⁾.

A cirurgia realizada pelo residente representou um aumento médio de 35,50% nos custos em relação à cirurgia realizada por um cirurgião experiente. Esta diferença foi estatisticamente significativa ao longo de todo o período de treinamento considerado. Quando considerados procedimentos

realizados em um programa de residência de cirurgia geral, foram observados custos 46% maiores com a participação dos residentes (90). Porém estes valores maiores são de pouca relevância no contexto do ensino e da formação de pessoal. O déficit observado em relação ao cirurgião experiente deve ser considerado investimento e não prejuízo.

Os valores despendidos com o ensino podem chegar a mais de 172 mil euros por residente, se considerados os custos administrativos e do corpo docente, inclusive a queda de produtividade decorrente do treinamento dos médicos residentes ⁽⁵³⁾. Levando-se em conta apenas o tempo perdido por caso operado, o treinamento cirúrgico chega a custar aproximadamente 41 mil euros por residente ⁽⁵³⁾. Considerando-se o gasto médio com cada cirurgia, de acordo com o grupo, até atingir 120 cirurgias, seriam gastos o equivalente a aproximadamente 39 mil euros por residente (taxa de conversão em julho de 2008, € 1= R\$ 2,4405). Esse montante excede os gastos com as cirurgias realizadas pelo cirurgião experiente em aproximadamente 10 mil euros.

A diferença nos custos cai de um acréscimo de 46,52% nas primeiras 40 cirurgias para 37,58% entre 41 e 80 cirurgias e, finalmente, para 19,26% após 80 cirurgias. O período final de treinamento, depois de ultrapassada a curva de aprendizado do residente, onde possivelmente o valor pago pelo SUS permita que os custos sejam integralmente cobertos, com alguma sobra de recursos que inclusive podem repor parte do déficit gerado pela curva, não foi objeto desse estudo.

O exercício da profissão em condições reais deve fazer parte do currículo, nem sempre condizentes com as do ambiente de ensino, onde os gastos do paciente e o desperdício de recursos têm pouco impacto direto sobre o médico. A preocupação com os custos faz parte do aprendizado de gerenciamento administrativo, que é necessário para o sucesso profissional⁽²⁾.

O aumento dos gastos com os insumos foi o principal componente do aumento de custos nas cirurgias dos residentes, mas o dado que apresenta a diferença mais clara nas cirurgias realizadas pelo residente e por um cirurgião experiente é o tempo, cujas diferenças ultrapassaram 50%. Estudos sobre a curva de aprendizado cirúrgico consideram o tempo ou ainda a variação no tempo de cirurgia um bom parâmetro para medir a habilidade cirúrgica⁽¹⁷⁾, conforme observado nos resultados deste estudo.

O tempo de cirurgia é essencial para otimização do centro cirúrgico, permitindo a realização de maior número de procedimentos por dia. Quanto maior o número de cirurgias, menor o custo individual da cirurgia⁽²⁹⁾. Considerando-se o cirurgião iniciante, há possibilidade de realização de 10 cirurgias por dia (dividindo-se o tempo útil da sala, 600 minutos, pelo tempo médio de cirurgia). Após 40 cirurgias de experiência, podem ser realizadas 11 cirurgias por dia e os residentes com mais de 80 procedimentos conseguem realizar em média 12 cirurgias em um dia. Há uma melhora da utilização do centro cirúrgico, mas temos que colocar o custo social de deixarem de ter sua cirurgia realizada pelo menos 4 pacientes por dia na

conta do ensino do residente, já que 16 casos poderiam ser operados por um cirurgião experiente.

Aponta-se como principais fatores para o aumento dos gastos com insumos e com os custos fixos nas cirurgias realizadas pelos residentes o desperdício e as complicações observadas. O tratamento das complicações é apontado como o principal fator de elevação dos custos da cirurgia de catarata ⁽⁸³⁾. Este dispêndio diminuiu progressivamente e de forma proporcional com o acúmulo de experiência.

A taxa de complicação observada nas cirurgias de catarata realizadas pelos residentes do HC FMUSP é comparável com as taxas apresentadas na literatura. Na literatura, foram encontradas taxas de complicação entre 1,8% e 27,4% para cirurgiões em sua curva de aprendizado ^(10,36,91-95). Em nosso meio, em sua tese, Kara-Junior (2004) encontrou taxas de complicação de 7,4% em cirurgias realizadas por cirurgião experiente ⁽²⁹⁾. A taxa média de complicações apresentada pelos residentes foi de 11,49%.

Observou-se que a taxa total de complicações foi maior que a apresentada pelo cirurgião-controle, porém houve diferença estatisticamente significativa apenas para o grupo com experiência entre 0 e 40 cirurgias (grupo 1). Nesta fase, há maior necessidade de supervisão para minimizar as consequências dessas complicações para o paciente. Após esta fase, apesar do valor de p ser pequeno, não existe significância estatística no nível utilizado nesse estudo. As taxas de complicações tiveram uma queda inicial, como esperado, e voltaram a subir após realizar pelo menos 80 cirurgias. Provavelmente esta elevação decorre da interrupção da

supervisão em tempo integral nas cirurgias, já que após ter realizado este número de procedimentos o residente é autorizado a realizar a cirurgia com o auxílio de outro residente, ficando o orientador à disposição em caso de complicações. Este fato se assemelha ao observado com as complicações de residentes recém formados, que apresentam desempenho inferior ao de residentes ⁽⁵³⁾. Nos grupos 2 e 3, apesar dos valores mais elevados, não houve diferença estatisticamente significativa.

Nota-se que casos com maior possibilidade de complicações foram excluídos, já que não são rotineiramente realizados por residentes em sua fase inicial de treinamento. Só depois de concluída a fase mínima do treinamento e sob supervisão, estes casos podem ser operados pelos residentes.

A rotura de cápsula posterior, além de frequentemente ser acompanhada por perda vítrea e possibilitar a luxação de fragmentos do cristalino para o vítreo, traz dificuldades para o implante da lente intraocular dentro do saco capsular ⁽²⁸⁾. Esta complicação é considerada em separado, com a perda vítrea, para análise da curva de aprendizado dos residentes. Sua frequência cai de 9,65% no grupo 1 para 7,37% no grupo 2 e 5,77% no grupo 3. Há diferença estatisticamente significativa em relação ao cirurgião experiente apenas para a taxa do grupo 1.

A perda vítrea é a principal complicação com potencial para comprometer o resultado visual final. Se não tratada corretamente, pode levar a encarceramento de vítreo na incisão, deslocamento da lente, edema macular cistoide, edema de córnea, roturas e descolamento de retina ⁽²⁸⁾. A

taxa de perda vítrea nas cirurgias realizadas pelos residentes do HC FMUSP foi semelhante aos achados na literatura. A taxa média de perda vítrea foi de 6,13%, diminuindo de 8,77% no grupo 1 para 4,21% no grupo 2 e 3,85% no grupo 3. Os dados do quadro 4 apresentam uma síntese da taxa de perda vítrea nos estudos encontrados na literatura.

Quadro 4 – Incidência de perda vítrea em cirurgias de facoemulsificação realizadas por oftalmologistas em treinamento em estudos publicados até 2009

Estudo	Taxa de perda vítrea	Número de casos	Número de pacientes	Número de residentes
Freeman et al., 2004 ⁽⁹⁶⁾	0,62%	1	161	1
Corey et al., 1998 ⁽⁹⁵⁾	1,77%	7	396	4
Ang et al., 2009 ⁽⁹⁷⁾	1,82%	1	55	nd
Badoza et al., 1999 ⁽⁹³⁾	2,81%	7	249	3
Rutar et al., 2009 ⁽⁹⁸⁾	3,13%	10	320	nd
Tarbet et al., 1995 ⁽⁹⁹⁾	3,33%	10	300	nd
Tabandeh et al., 1994 ⁽¹⁰⁰⁾	3,75%	6	160	3
Dooley et al., 2006 ⁽¹⁰¹⁾	4,00%	4	100	8
Blomquist et al., 2002 ⁽⁹⁴⁾	4,50%	63	1 400	24
Noecker et al., 1994 ⁽¹⁰²⁾	4,55%	8	176	2
Kageyama et al., 2002 ⁽¹⁰³⁾	4,63%	19	410	5
Albanis et al., 1998 ⁽¹⁰⁴⁾	4,66%	16	343	nd
Quillen et al., 2003 ⁽¹⁰⁵⁾	4,82%	16	332	4
Lee et al., 2009 ⁽¹⁰⁾	4,87%	11	226	11
Randleman et al., 2007 ⁽³⁶⁾	5,00%	34	680	15
Kothari et al., 2003 ⁽¹⁰⁶⁾	5,00%	17	340	nd
Randleman et al., 2004 ⁽³⁵⁾	5,15%	15	291	5
Bhagat et al., 2007 ⁽⁶³⁾	5,17%	39	755	nd
Cruz et al., 1992 ⁽¹⁰⁷⁾	5,52%	10	181	8
Prasad, 1998 ⁽¹⁰⁸⁾	5,88%	6	102	2
Unal et al., 2006 ⁽¹⁰⁹⁾	6,42%	19	296	6
Kim et al., 2009 ⁽¹¹⁰⁾	6,47%	112	1 730	36
Tayanithi et al., 2005 ⁽¹¹¹⁾	6,93%	28	404	nd
Smith et al., 1997 ⁽¹¹²⁾	8,72%	19	218	nd
Thomas et al., 1997 ⁽¹¹³⁾	10,00%	7	70	2
Allinson et al., 1992 ⁽⁹²⁾	14,71%	20	136	6
Total	5,14%	505	9 831	-

Nota: nd refere-se a dado não disponível

Este quadro apresenta as taxas de perda vítrea em cirurgias realizadas por médicos em treinamento em diferentes contextos. Não se diferenciou o tipo de estudo (prospectivo, retrospectivo ou transversal), a forma de coleta dos dados e as características da amostra. Essa falta de uniformidade diminui o poder dos testes estatísticos. Realizando-se a comparação estatística simples, sem considerar os critérios de metanálise de literatura, verifica-se que os resultados observados nas cirurgias dos residentes do HC FMUSP são semelhantes aos desta coletânea de dados (teste de Fischer, $p=0,47$, indicando ausência de diferença entre as complicações dos residentes HC FMUSP e das observadas na literatura mundial). Os serviços que publicam são os que têm maior controle do processo de treinamento e, conseqüentemente, tendem a apresentar melhor desempenho.

As outras complicações observadas, como luxação do núcleo e de fragmentos para o vítreo, afacia, queimadura da incisão e herniação da íris, entre outros, tiveram incidência baixa, sem diferença estatística as cirurgias realizadas pelo cirurgião experiente e em concordância com os achados por outros autores ⁽⁶³⁾.

As complicações cirúrgicas diminuem progressivamente com o treinamento e supervisão apropriados ^(10,93,95). Estima-se que a chance de ocorrência de uma complicação diminua em 1% a cada caso realizado durante o treinamento ^(10,114). O supervisor ainda pode prevenir movimentos perigosos ou assumir a cirurgia quando complicações graves ocorrem ⁽¹⁰⁾.

Nas fases iniciais, a maioria dos supervisores tenta reduzir a taxa de complicação o máximo possível⁽¹⁰⁾.

Observou-se que as taxas de rotura da cápsula posterior e perda vítrea obedeceram à curva de aprendizado, diminuindo proporcionalmente à realização de mais procedimentos. A ênfase e a atenção dadas a este tipo de complicação podem justificar o achado desse estudo do aumento da frequência de complicações menos graves no grupo com maior experiência. É o momento em que, pela queda progressiva das complicações com potencial de comprometer o resultado visual final, se considera o residente apto a realizar o procedimento de forma mais independente.

Não foram observadas complicações graves no grupo controle, provavelmente pelo tamanho relativamente pequeno de cirurgias em função da taxa de complicações apresentadas por cirurgiões experientes, próximas de uma a cada 500 cirurgias⁽⁷⁸⁾.

A curva de aprendizado, observada pela queda progressiva do tempo cirúrgico, dos custos da cirurgia e da taxa de complicações, ficam evidentes quando apresentados graficamente. No gráfico 4, pode ser observada uma correlação logarítmica entre a experiência do residente no momento da cirurgia (representado pelo número de cirurgias realizadas antes do procedimento em análise) e o custo da cirurgia. Do mesmo modo, houve uma correlação logarítmica entre o número e o tempo das cirurgias.

Estas curvas são semelhantes às apresentadas por outros pesquisadores, em que há uma fase inicial, com tempo altamente variável,

resultados pouco previsíveis e taxas de complicações altas, seguida de uma fase de rápida melhora nos parâmetros de qualidade e eficiência da cirurgia, atingindo um platô, onde a cirurgia torna-se previsível, com taxas de complicações baixas ⁽¹⁷⁾.

A curva de aprendizado varia entre os diversos procedimentos cirúrgicos, de acordo com a utilização ou não de equipamentos, da variabilidade dos achados anatômicos, das técnicas e da orientação disponíveis ⁽¹⁸⁾. Para alguns procedimentos, esta curva leva até anos para atingir o patamar, como demonstrado por Carty et al., 2009, para mamoplastia redutora ⁽¹⁷⁾. Na facoemulsificação, esta curva é considerada íngreme ^(93,94,108,113,114), ainda que para alguns autores a fase de estabilização, quando o cirurgião atinge o máximo de seu potencial, tenha ocorrido após 400 ou mesmo 1.000 cirurgias ⁽²⁰⁾.

Destaca-se a variação individual entre a habilidade cirúrgica dos residentes ^(10,95). Nos Estados Unidos da América, diretores de programas de residência estimam que 10% de seus alunos tenham dificuldades ao final de seu treinamento ^(10,12). Conhecer o esperado de cada fase do treinamento é essencial para realizar ajustes no programa, de acordo com as necessidades do residente ^(10,18). Esses estudos são essenciais para estabelecer parâmetros e critérios que permitam focar os esforços e tornar a curva a mais inclinada o possível ⁽¹⁸⁾.

Nesse estudo, pode ser observado que ocorre uma queda tanto nas taxas de complicações como nos custos das cirurgias realizadas pelos residentes. Diversos autores discutiram estas curvas no que concerne às

complicações^(10,36,63,91,93,108,111,113). Outros demonstraram o efeito do treinamento no tempo de duração do procedimento ou no desperdício de material^(32,33,37,47,48,50,51). Na literatura pesquisada, não foi encontrado nenhum trabalho específico do efeito da curva de aprendizado sobre os custos da cirurgia de facoemulsificação.

Apesar da descrição do modelo de curva de aprendizado, raramente esta é quantificada^(18,48). Esta abordagem, bem como a comparação entre períodos iniciais e tardios do treinamento não fornece dados que permitam estimar onde a curva atinge o platô ou em que nível^(18,48). Em geral, este platô tem pouca variabilidade interindividual, diferente da inclinação⁽¹⁸⁾. A observação dos gráficos 4, 5 e 6 permite estimar que, em nosso serviço, a curva perde sua inclinação entre 20 e 30 cirurgias, evoluindo a partir daí de forma lenta. Esforços devem ser feitos no sentido de identificar os motivos para a curva perder sua inclinação e propor medidas para retardar esta perda.

A qualidade do ensino está ligada à porção inclinada dessas curvas, que deve ser conhecida no momento da implementação de novas metodologias, permitindo realizar comparações e medir sua eficiência^(17,18). Esta inclinação é conhecida como taxa de aprendizado, sendo altamente variável, o que dificulta a existência de um método padronizado para sua análise⁽¹⁸⁾. Mas acredita-se que a construção desse modelo de curvas de correlação para o treinamento quando dados contínuos são usados são úteis para comparações entre grupos.

A taxa de aprendizado é afetada por diversos fatores: motivação, contato prévio com o procedimento, habilidades visuais e espaciais inerentes a cada um, casos selecionados, equipamento utilizado e pessoal de apoio⁽¹⁸⁾. Já o potencial de aprendizado varia menos, atingindo valores semelhantes para a maioria dos indivíduos se forem treinados suficientemente⁽¹⁸⁾. Como observado, os residentes do HC FMUSP, mesmo após 80 cirurgias, ainda apresentavam evolução lenta, o que corrobora a ideia de considerar a proficiência e não o número de procedimentos como meta de ensino⁽¹⁸⁾.

Quando os serviços de ensino estão ligados ao sistema público de saúde, estes devem seguir os preceitos do setor. Um dos princípios básicos de economia em Saúde Pública é adotar medidas racionalizadas, sem que ocorram impactos negativos no atendimento, com o objetivo de aumentar a eficiência dos serviços, inclusive com a redução de custos (30). No Brasil, como a maioria dos serviços de ensino depende de recursos do SUS, estes princípios devem ser respeitados. Ao se estabelecer curvas de aprendizado, permite-se que se realizem comparações objetivas a cada modificação no sistema de ensino, tornando o processo transparente aos gestores.

O aumento dos custos nos primeiros meses de treinamento torna o procedimento deficitário em relação ao repasse realizado pelo SUS nos primeiros meses. Para que o HC FMUSP possa se manter, o governo subvenciona parcialmente os gastos nas áreas de infraestrutura física, professores, médicos orientadores, profissionais da área de saúde e pessoal

administrativo ⁽³¹⁾. Da mesma maneira, o salário do próprio residente é pago pela Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP).

O valor pago pelo SUS, desde a introdução da facoemulsificação, não foi corrigido, apesar do aumento dos custos. Onde há médicos em treinamento, o ensino pode ser comprometido pela restrição do número de cirurgias realizadas para minimizar os prejuízos. Somente após a realização de mais de 80 procedimentos o residente aproxima seus custos do valor que é pago pelo SUS.

O valor repassado pelo SUS para o pagamento da facoemulsificação em instituições de ensino foi considerado suficiente, viabilizando economicamente sua realização no HC FMUSP, quando feita por cirurgiões experientes ^(29,62). O fato confirmou-se nesse estudo, onde os custos observados nas cirurgias realizadas por cirurgião experiente foram inferiores ao repasse. A situação é diversa quando os residentes realizam o procedimento, já que neste caso os custos superam o valor recebido pela instituição. A diferença vai diminuindo com a experiência do cirurgião, mas mesmo no grupo com mais de 80 cirurgias, número recomendado pelas instituições americanas de supervisão do ensino médico graduado, ainda se observou déficit.

Dentro das condições do estudo, não se confirma, portanto, o conceito de parte dos médicos e gestores do residente como mão de obra barata. Os procedimentos realizados pelos residentes representam gastos para o sistema, já que os custos superam o repasse de verbas do SUS. No HC FMUSP, o ensino é viabilizado, com vantagens econômicas, pelo

financiamento dos recursos humanos que é feito diretamente pelo Estado, sem relação com a produtividade e sem depender dos recursos repassados para custear as cirurgias.

Na análise econômica desse estudo, deve-se ressaltar que os custos analisados foram apenas os decorrentes da cirurgia propriamente ditos. Não foram analisados outros custos, relacionados aos retornos, necessidade de remoção de suturas, de capsulotomia posterior com ND:YAG laser e cirurgias para correção de complicações tardias. Tampouco foram analisados a satisfação do paciente nem os possíveis aumentos dos custos indiretos para o paciente, decorrentes do deslocamento para o hospital, de alimentação e medicamentos, da perda de dias de trabalho do paciente e de acompanhantes, maior necessidade de lentes corretivas ou de lentes corretivas de custo mais elevado por um maior erro refrativo ⁽²⁶⁾.

Outro aspecto não analisado foi a diferença da percepção do paciente quanto ao procedimento cirúrgico realizado por residentes ou por um cirurgião experiente. Com os resultados visuais, parâmetros relacionados ao paciente devem ser preferidos para aferir a habilidade do cirurgião ⁽¹⁷⁾. Sabe-se por estudos prévios na instituição que existe importante carga emocional relacionada ao ato cirúrgico, como medo de morrer, de perda da visão, de sentir dor durante a cirurgia e dúvidas quanto ao resultado cirúrgico ^(115,116). Não há, porém, estudos sobre as sensações e percepções do paciente ao ser operado por um médico residente, se essas angústias e ansiedades se alteram de alguma maneira, um aspecto da cirurgia a ser explorado oportunamente.

Os resultados desse estudo são válidos apenas para casos controlados, sem fatores que aumentem as taxas de complicações. Quando se incluem pacientes que apresentem um aumento do risco potencial, deve-se traçar nova curva de aprendizado ^(22,23). Acredita-se que as diferenças entre o residente e o cirurgião experiente voltem a se tornar marcadas, mas esta situação deve ser alvo de estudos posteriores. Casos como estes são importantes especialmente em locais onde o sistema de referência seja deficiente ⁽²²⁾.

As questões relacionadas ao ensino cirúrgico e oftalmológico no Brasil são pouco exploradas nas publicações científicas do País. Seguindo o exemplo de países com problemas de financiamento da saúde pública e de custeio das atividades acadêmicas pelo Estado, deve-se focar parte dos esforços dos centros formadores de especialistas no desenvolvimento de métodos para garantir a máxima eficiência no aprendizado e para avaliação dos resultados obtidos ⁽⁵¹⁾, de forma a otimizar o emprego dos recursos disponíveis. Economia em saúde não se faz gastando menos, mas gastando-se melhor ^(29,81).

O treinamento do residente diminui progressivamente os custos, o tempo de cirurgia e as taxas de complicação. Para garantir que esta curva atinja seu platô o mais rapidamente possível, são necessárias a contínua reavaliação dos serviços e a busca de alternativas para aprimorar o treinamento.

Tendo em mente as limitações dos recursos disponíveis no Brasil, a exemplo dos demais países em desenvolvimento, a inclusão da análise econômica é quase obrigatória em pesquisas sobre o treinamento médico.

Esse estudo propôs uma metodologia do desempenho cirúrgico de residentes, refletindo seu desempenho durante o treinamento. A evolução é reconhecida pela queda dos custos e das taxas de complicação e permite que medidas para melhoria do processo de ensino sejam avaliadas objetivamente, com base nos parâmetros obtidos.

6 CONCLUSÕES

1. As cirurgias realizadas pelos residentes representaram um aumento em média de 36,35% nos custos quando comparadas às cirurgias realizadas pelo cirurgião experiente. A taxa de complicação peroperatória também foi 5,86 vezes maior nas cirurgias realizadas pelos residentes. Ambas as diferenças foram estatisticamente significativas.

2. O custo e as complicações das cirurgias dos residentes diminuíram progressivamente com o acúmulo de experiência.

3. Os custos das cirurgias realizadas pelos residentes, ao contrário das cirurgias efetuadas pelo cirurgião experiente, foram superiores ao repasse realizado pelo SUS. Esta diferença diminuiu progressivamente com o aumento da experiência cirúrgica.

4. Pode-se traçar uma curva logarítmica de correlação entre a experiência cirúrgica do residente, os custos e as complicações observadas.

7 ANEXOS

Anexo 1 – Aprovação da Comissão de Ética para o projeto de pesquisa e termo de consentimento desta tese



APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 05/12/2007, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **1055/07**, intitulado: "**ANÁLISE DOS CUSTOS DO ENSINO DE CIRURGIA DE CATARATA PARA O RESIDENTE**" apresentado pelo Departamento de **OFTALMOLOGIA E OTORRINOLARINGOLOGIA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **PROF.DR. NEWTON KARA JOSÉ**

Pesquisador (a) Executante: **PEDRO CARLOS CARRICONDO**

CAPPesq, 07 de Dezembro de 2007

Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 255, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnnet.usp.br

Anexo 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa (CAPPpesq)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE

.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP: TELEFONE: DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA

Análise dos custos do ensino de cirurgia de facoemulsificação para o residente.

2. PESQUISADOR: **Pedro Carricondo**

CARGO/FUNÇÃO: **Pós-graduando** INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 100590

UNIDADE DO HCFMUSP: **Depto. De Oftalmologia e Otorrinolaringologia**

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO RISCO MÍNIMO **x** RISCO MÉDIO

RISCO BAIXO RISCO MAIOR

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

4. DURAÇÃO DA PESQUISA : **12 meses**.....

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa clínica; pacientes que farão a cirurgia de catarata. Leia cuidadosamente este termo de consentimento livre e esclarecido e faça todas as perguntas que quiser antes de decidir se quer participar do estudo. Sua decisão de consentir em participar deste estudo é voluntária e você pode sair do estudo a qualquer momento. Se decidir não participar ou retirar-se do estudo, você não perderá os benefícios a que teria direito de outra forma. Você será informado sobre toda informação nova que possa surgir durante a pesquisa que possa alterar sua disposição em participar deste estudo. Seu médico pode descontinuar sua participação deste estudo, independentemente de seu consentimento, se ele/ela considerar que esta é a melhor conduta no seu caso em particular.

Informações sobre a sua doença e objetivos da pesquisa

Você tem um quadro de opacificação do cristalino que prejudica a sua visão. Essa doença se não tratada pode levar a cegueira. Existem vários tipos de catarata, sendo que elas apresentam sintomas, como diminuição, perda da nitidez e/ou borramento da visão. Neste estudo iremos avaliar os gastos com o ensino da cirurgia para o residente.

A sua participação neste estudo contribuirá para a melhoria do treinamento dos residentes, através do cálculo dos gastos do hospital com a cirurgia realizada pelos residentes.

2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais

Não serão utilizados procedimentos experimentais. As cirurgias neste hospital são habitualmente realizadas pelos residentes sob a orientação de um médico experiente. Apenas será computado o gasto deste residente com a cirurgia. Não haverá nenhum tipo de julgamento ou de prova para o residente, ou seja, ele não alterará de maneira nenhuma sua técnica cirúrgica.

3. Desconfortos e riscos esperados

Não existem riscos esperados decorrentes do estudo. Todos os exames bem como a cirurgia serão realizados conforme o padrão do serviço.

4. Benefícios que poderão ser obtidos

Não há benefício direto ou compensação financeira aos participantes do estudo. O paciente obterá a cirurgia de catarata, independente de sua participação ou não no estudo.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo

Não se aplica.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA CONSIGNANDO:**1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.**

Você poderá ter acesso a qualquer informação e qualquer dúvida sobre seu caso e de todos os exames que estão sendo realizados, através de seu médico.

2. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

Sua participação neste estudo é totalmente voluntária. Você não perderá benefícios de tratamento de saúde que de outra forma teria se decidir não participar ou se desistir de participar do estudo a qualquer momento.

3. Salva-guarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

Qualquer informação coletada é estritamente confidencial. Seu nome nunca será revelado nos relatórios do estudo e sua identidade não será comunicada a terceiros, podendo ser fornecido apenas aos médicos envolvidos nesta pesquisa.

Os dados obtidos na pesquisa poderão ser utilizados para futuras publicações, respeitando-se a confidencialidade de cada paciente.

4. Disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

Qualquer dano a sua saúde decorrente da pesquisa terá assistência neste Hospital sem custo algum. Considera-se um problema de saúde relacionado à pesquisa quando o mesmo tenha sido ocasionado pelos procedimentos exigidos pela pesquisa.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Dr. Pedro Carricondo Fone: 3069.7217

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 20 .

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Anexo 3 – Ficha utilizada para registro das cirurgias

Data: / / Paciente no. _____

Cirurgião: () PCC () RES _____ (Orientador _____)

No. cirurgias faco desde início residência _____

Tempo de duração do procedimento cirúrgico (liberação da sala até saída do paciente da sala) _____

Anestesia () tópica () bloqueio () outros _____

Presença de complicações anestésicas: () não () sim, quais? _____

Material utilizado na anestesia: _____

Assinale quantidade de material utilizado na cirurgia. Na coluna Obs., registre observações que julgar pertinentes:

Material	Quantidade	Obs
Kit		
Cotonete		
Seringa 5ml		
Seringa 10ml		
Cânula		
Bisturi 2,75		
Bisturi 15°		
Gaze		
Seringa 1ml		
Seringa 5ml		
Seringa 10ml		
Agulha insulina		
Agulha outra		
BSS		
Viscoat		
Metilcelulose		
Fio de sutura		
Cotonete		
Lente Intra-ocular		
Gaze		
Cânula		
Outros		

Registre abaixo complicações observadas e respectivas condutas, caso pertinentes.

Complicação	Conduta
Incisão irregular ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Queimadura de incisão ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Complicação	Conduta
Hérnia de íris ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Perda da réxis	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Rotura de cápsula posterior	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Complicação	Conduta
Perda vítrea ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Luxação do núcleo do cristalino para o vítreo ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Luxação da LIO para o vítreo ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Afacia ()	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____
Outras complicações () _____ _____	Orientador assumiu () Conversão () Outro () _____

Número de vezes que o orientador tomou o lugar do cirurgião durante o ato cirúrgico _____

Anexo 4 - Lista para obtenção dos custos da cirurgia – fonte: almoxarifado do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (valores pagos pelo setor de licitações), em 20/07/2008

Material	Custo por unidade	Observação
Kit de facoemulsificação (1 pacote de cotonete, 1 seringa de 5ml, 1 seringa de 10ml, 1 cânula de hidrodissociação, 1 bisturi de 2,75mm, bisturi de 15°, 1 pacote de gazes, 1 lente intraocular dobrável Alcon® Crystal Series Type 7, 1 solução salina balanceada Alcon® de 250ml, 1 seringa de Viscoat® Alcon® 2,5ml e 1 dobrador ou 1 injetor para lente dobrável)	R\$ 505,08	1/cirurgia
Seringa 1ml	R\$ 0,58	
Seringa 5ml	R\$ 0,58	
Seringa 10ml	R\$ 0,58	
Agulha insulina	R\$ 1,58	
Agulha outra	R\$ 0,30	
Solução salina balanceada (BSS) 250ml	R\$ 68,60	
Viscoat (seringa 2,5ml)	R\$ 286,29	
Metilcelulose (seringa 2ml)	R\$ 85,00	
Fio de sutura nylon 10-0	R\$ 94,57	
Pacote de cotonete	R\$ 0,48	
Lente Intraocular	R\$ 100,00	
Pacote de gaze	R\$ 0,21	
Cânula de hidrodissociação	R\$ 18,00	
Azul de Trypan (frasco 1ml)	R\$ 16,00	(fracionado 1 para cada 10 cirurgias)
Adrenalina (ampola)	R\$ 0,58	
Carbacol (ampola 2ml)	R\$ 14,91	
Ropivacaína 10mg/ml(frasco 20ml)	R\$ 32,06	(fracionado 1 para cada 3 cirurgias)
Hialozima 2000utr (frasco 5ml)	R\$ 19,54	(fracionado 1 para cada 5 cirurgias)
Xilocaína sem conservante (ampola 5ml)	R\$ 1,60	
Fio prolene 10-0 agulha reta 30cm	R\$ 168,53	

8 REFERÊNCIAS

1. Derossis AM, DaRosa DA, Dutta S, Dunnington GL. A ten-year analysis of surgical education research. *Am J Surg.* 2000 Jul;180(1):58-61.
2. Bowen JL. Adapting residency training. Training adaptable residents. *West J Med.* 1998 May;168(5):371-7.
3. Sampaio SAP, Mazza T. A formação de médicos especialistas e a demanda por assistência hospitalar no Sistema Único de Saúde no estado de São Paulo. *São Paulo em Perspectiva.* 2008;22(2):16.
4. Leach DC. Evaluation of competency: an ACGME perspective. Accreditation Council for Graduate Medical Education. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000 Sep-Oct;79(5):487-9.
5. Lee AG. The new competencies and their impact on resident training in ophthalmology. *Surv Ophthalmol.* 2003 Nov-Dec;48(6):651-62.
6. Lee AG, Beaver HA, Boldt HC, Olson R, Oetting TA, Abramoff M, et al. Teaching and assessing professionalism in ophthalmology residency training programs. *Surv Ophthalmol.* 2007 May-Jun;52(3):300-14.
7. Lee AG, Volpe N. The impact of the new competencies on resident education in ophthalmology. *Ophthalmology.* 2004 Jul;111(7):1269-70.

8. Dunnington GL, Williams RG. Addressing the new competencies for residents' surgical training. *Acad Med*. 2003 Jan;78(1):14-21.
9. Greenberg JA, Irani JL, Greenberg CC, Blanco MA, Lipsitz S, Ashley SW, et al. The ACGME competencies in the operating room. *Surgery*. 2007 Aug;142(2):180-4.
10. Lee JS, Hou CH, Yang ML, Kuo JZ, Lin KK. A different approach to assess resident phacoemulsification learning curve: analysis of both completion and complication rates. *Eye*. 2009 Mar;23(3):683-7.
11. Henderson BA, Ali R, Kim JY. Resident surgical competency. *Ophthalmology*. 2007 Apr;114(4):829-30; author reply 30.
12. Binenbaum G, Volpe NJ. Ophthalmology resident surgical competency: a national survey. *Ophthalmology*. 2006 Jul;113(7):1237-44.
13. Oetting TA, Lee AG, Beaver HA, Johnson AT, Boldt HC, Olson R, et al. Teaching and assessing surgical competency in ophthalmology training programs. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2006 Sep-Oct;37(5):384-93.
14. Henderson BA, Ali R. Teaching and assessing competence in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2007 Feb;18(1):27-31.
15. Smith JH. Teaching phacoemulsification in US ophthalmology residencies: can the quality be maintained? *Curr Opin Ophthalmol*. 2005 Feb;16(1):27-32.

16. Scott DJ, Goova MT, Tesfay ST. A cost-effective proficiency-based knot-tying and suturing curriculum for residency programs. *J Surg Res.* 2007 Jul;141(1):7-15.
17. Carty MJ, Chan R, Huckman R, Snow D, Orgill DP. A detailed analysis of the reduction mammoplasty learning curve: a statistical process model for approaching surgical performance improvement. *Plast Reconstr Surg.* 2009 Sep;124(3):706-14.
18. Feldman LS, Cao J, Andalib A, Fraser S, Fried GM. A method to characterize the learning curve for performance of a fundamental laparoscopic simulator task: defining "learning plateau" and "learning rate". *Surgery.* 2009 Aug;146(2):381-6.
19. Choi KS, Soo S, Chung FL. A virtual training simulator for learning cataract surgery with phacoemulsification. *Comput Biol Med.* 2009 Nov;39(11):1020-31.
20. Laurell CG, Soderberg P, Nordh L, Skarman E, Nordqvist P. Computer-simulated phacoemulsification. *Ophthalmology.* 2004 Apr;111(4):693-8.
21. Brian G, Taylor H. Cataract blindness--challenges for the 21st century. *Bull World Health Organ.* 2001;79(3):249-56.

22. Prakash G, Jhanji V, Sharma N, Gupta K, Titiyal JS, Vajpayee RB. Assessment of perceived difficulties by residents in performing routine steps in phacoemulsification surgery and in managing complications. *Can J Ophthalmol*. 2009 Jun;44(3):284-7.
23. Muhtaseb M, Kalhor A, Ionides A. A system for preoperative stratification of cataract patients according to risk of intraoperative complications: a prospective analysis of 1441 cases. *Br J Ophthalmol*. 2004 Oct;88(10):1242-6.
24. Ashwin PT, Shah S, Wolffsohn JS. Advances in cataract surgery. *Clin Exp Optom*. 2009 Jul;92(4):333-42.
25. Gupta SK, Selvan VK, Agrawal SS, Saxena R. Advances in pharmacological strategies for the prevention of cataract development. *Indian J Ophthalmol*. 2009 May-Jun;57(3):175-83.
26. Kara-Jose N, Temporini ER. Cirurgia de catarata: o porquê dos excluídos. *Rev Panam Salud Publica*. 1999 Oct;6(4):242-8.
27. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ*. 2004 Nov;82(11):844-51.
28. Asbell PA, Dualan I, Mindel J, Brocks D, Ahmad M, Epstein S. Age-related cataract. *Lancet*. 2005 Feb 12-18;365(9459):599-609.

-
29. Kara-José Junior N, Avakian A, Lower LMT, Rocha AM, Cursino M, Alves MR. Facoemulsificação versus extração estracapsular manual do cristalino: análises de custos. *Arq Bras Oftalmol.* 2004;67:9.
30. Kara-Jose Junior N, Cursino M, Whitaker E. Cirurgia de catarata: otimização de centro cirúrgico com utilização de pacote cirúrgico pré-montado. *Arq Bras Oftalmol.* 2004;67:305-9.
31. Kara-Jose N, Delgado AMN, Arieta CEL. Exequibilidade da cirurgia de catarata em hospital-escola: em busca de um modelo econômico. *Rev Assoc Med Bras.* 1994 Jul-Sep;40(3):3.
32. Newhouse JP. Accounting for teaching hospitals' higher costs and what to do about them. *Health Aff (Millwood).* 2003 Nov-Dec;22(6):126-9.
33. Kane RL, Bershinsky B, Weinert C, Huntington S, Riley W, Bershinsky J, et al. Estimating the patient care costs of teaching in a teaching hospital. *Am J Med.* 2005 Jul;118(7):767-72.
34. Babineau TJ, Becker J, Gibbons G, Sentovich S, Hess D, Robertson S, et al. The "cost" of operative training for surgical residents. *Arch Surg.* 2004 Apr;139(4):366-9; discussion 9-70.
35. Randleman JB, Srivastava SK, Aaron MM. Phacoemulsification with topical anesthesia performed by resident surgeons. *J Cataract Refract Surg.* 2004 Jan;30(1):149-54.

-
36. Randleman JB, Wolfe JD, Woodward M, Lynn MJ, Cherwek DH, Srivastava SK. The resident surgeon phacoemulsification learning curve. *Arch Ophthalmol*. 2007 Sep;125(9):1215-9.
37. Rich EC, Liebow M, Srinivasan M, Parish D, Wolliscroft JO, Fein O, et al. Medicare financing of graduate medical education. *J Gen Intern Med*. 2002 Apr;17(4):283-92.
38. Feuerwerker LC, Cecilio LC. O hospital e a formação em saúde: desafios atuais. *Cien Saude Colet*. 2007 Jul-Aug;12(4):965-71.
39. Kara-Jose N, Bicas HEA, Carvalho RdS. *Cirurgia de Catarata: Necessidade Social*. 1a. edição ed. São Paulo: C & D Editora e Gráfica Ltda; 2008.
40. Kara-Junior N, Schellini SA, Silva MRBM, Bruini LF, Almeida AGC. Projeto Catarata - qual a sua importância para a comunidade? *Arq Bras Oftalmol*. 1996;59:7.
41. Kara-Jose N, Rodrigues MdLV. *Saude Ocular e Prevenção da Cegueira*. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2009.
42. Fisher JB, Binenbaum G, Tapino P, Volpe NJ. Development and face and content validity of an eye surgical skills assessment test for ophthalmology residents. *Ophthalmology*. 2006 Dec;113(12):2364-70.

43. Dankelman J, Chmarra MK, Verdaasdonk EG, Stassen LP, Grimbergen CA. Fundamental aspects of learning minimally invasive surgical skills. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2005;14(4):247-56.
44. Kirby TO, Numnum TM, Kilgore LC, Straughn JM. A prospective evaluation of a simulator-based laparoscopic training program for gynecology residents. *J Am Coll Surg.* 2008 Feb;206(2):343-8.
45. Keyser EJ, Derossis AM, Antoniuk M, Sigman HH, Fried GM. A simplified simulator for the training and evaluation of laparoscopic skills. *Surg Endosc.* 2000 Feb;14(2):149-53.
46. Dada VK, Sindhu N. Cataract in enucleated goat eyes: training model for phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2000 Aug;26(8):1114-6.
47. Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, Reznick RK, Matsumoto ED, Sidhu RS, et al. The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill: the use of clinically relevant outcome measures. *Ann Surg.* 2004 Aug;240(2):374-81.
48. Ramsay CR, Grant AM, Wallace SA, Garthwaite PH, Monk AF, Russell IT. Statistical assessment of the learning curves of health technologies. *Health Technol Assess.* 2001;5(12):1-79.
49. Jamadar DA, Carlos R, Caoili EM, Pernicano PG, Jacobson JA, Patel S, et al. Estimating the effects of informal radiology resident teaching on

radiologist productivity: what is the cost of teaching? *Acad Radiol.* 2005 Jan;12(1):123-8.

50. Koenig L, Dobson A, Ho S, Siegel JM, Blumenthal D, Weissman JS. Estimating the mission-related costs of teaching hospitals. *Health Aff (Millwood)*. 2003 Nov-Dec;22(6):112-22.

51. Cullen EJ, Jr., Lawless ST, Hertzog JH, Penfil S, Bradford KK, Nadkarni VM, et al. A model of determining a fair market value for teaching residents: who profits? *Pediatrics*. 2003 Jul;112(1 Pt 1):40-8.

52. Johnson T, Shah M, Rechner J, King G. Evaluating the effect of resident involvement on physician productivity in an academic general internal medicine practice. *Acad Med*. 2008 Jul;83(7):670-4.

53. Koperna T. How long do we need teaching in the operating room? The true costs of achieving surgical routine. *Langenbecks Arch Surg*. 2004 Jun;389(3):204-8.

54. Sharwood PL, Thomas D, Roberts TV. Adverse medical events associated with cataract surgery performed under topical anaesthesia. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2008 Dec;36(9):842-6.

55. Fattore G, Torbica A. Cost and reimbursement of cataract surgery in Europe: a cross-country comparison. *Health Econ*. 2008 Jan;17(1 Suppl):S71-82.

-
56. Congdon N, O'Colmain B, Klaver CC, Klein R, Munoz B, Friedman DS, et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2004 Apr;122(4):477-85.
57. Kara-Jose N, Delgado AMN, Arieta CEL, Rodrigues MLV, Alves MR. *Prevenção da cegueira por catarata*. 1 ed. São Paulo: Editora da Unicamp; 1996.
58. Saad Filho R, Saad FG, Freitas LL. [Cost of phacoemulsification in the national campaign of elective cataract surgery in Itapolis, SP, Brazil]. *Arq Bras Oftalmol*. 2005 Jan-Feb;68(1):55-9.
59. Apple DJ, Sims J. Harold Ridley and the invention of the intraocular lens. *Surv Ophthalmol*. 1996 Jan-Feb;40(4):279-92.
60. Minassian DC, Rosen P, Dart JK, Reidy A, Desai P, Sidhu M, et al. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. *Br J Ophthalmol*. 2001 Jul;85(7):822-9.
61. Castells X, Comas M, Castilla M, Cots F, Alarcon S. Clinical outcomes and costs of cataract surgery performed by planned ECCE and phacoemulsification. *Int Ophthalmol*. 1998;22(6):363-7.
62. Kara-José Junior N. *Cirurgia de catarata: aspectos clínicos e sócio-econômicos*; Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da

Universidade de São Paulo - 2002. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.

63. Bhagat N, Nissirios N, Potdevin L, Chung J, Lama P, Zarbin MA, et al. Complications in resident-performed phacoemulsification cataract surgery at New Jersey Medical School. *Br J Ophthalmol*. 2007 Oct;91(10):1315-7.

64. National prevention of blindness programmes and vision 2020. *Community Eye Health*. 2000;13(36):49-50.

65. Vision 2020: the cataract challenge. *Community Eye Health*. 2000;13(34):17-9.

66. News from VISION 2020: The Right to Sight. *Community Eye Health*. 2004;17(49):7.

67. Foster A. Vision 2020--the Right to Sight. *Trop Doct*. 2003 Oct;33(4):193-4.

68. Foster A, Resnikoff S. The impact of Vision 2020 on global blindness. *Eye (Lond)*. 2005 Oct;19(10):1133-5.

69. Resnikoff S, Kocur I, Etya'ale DE, Ukety TO. Vision 2020 - the right to sight. *Ann Trop Med Parasitol*. 2008 Sep;102 Suppl 1:3-5.

70. Kara-Jose N, Temporini ER. [Cataract surgery: or why are there some patients excluded]. *Rev Panam Salud Publica*. 1999 Oct;6(4):242-8.

71. Kara-Jose N, Contreras F, Campos MA, Delgado AM, Mowery RL, Ellwein LB. Screening and surgical intervention results from cataract free-zone projects in Campinas, Brazil and Chimbote, Peru. *International Ophthalmology*. 1990;14:10.
72. Mathew MR, Webb LA, Hill R. Surgeon experience and patient comfort during clear corneal phacoemulsification under topical local anesthesia. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Nov;28(11):1977-81.
73. Arieta CE, Nascimento MA, Lira RP, Kara-Jose N. [Waste of medical tests in preoperative evaluation for cataract surgery]. *Cad Saude Publica*. 2004 Jan-Feb;20(1):303-10.
74. Lira RP, Nascimento MA, Kara-Jose N, Arieta CE. [Predictive value of preoperative tests in facectomy]. *Rev Saude Publica*. 2003 Apr;37(2):197-202.
75. Lira RP, Nascimento MA, Moreira-Filho DC, Kara-Jose N, Arieta CE. Are routine preoperative medical tests needed with cataract surgery? *Rev Panam Salud Publica*. 2001 Jul;10(1):13-7.
76. Nascimento MA, Lira RP, Soares PH, Spessatto N, Kara-Jose N, Arieta CE. Are routine preoperative medical tests needed with cataract surgery? Study of visual acuity outcome. *Curr Eye Res*. 2004 Apr;28(4):285-90.

77. Pham TQ, Wang JJ, Rochtchina E, Maloof A, Mitchell P. Systemic and ocular comorbidity of cataract surgical patients in a western Sydney public hospital. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2004 Aug;32(4):383-7.
78. Riley AF, Malik TY, Grupcheva CN, Fisk MJ, Craig JP, McGhee CN. The Auckland cataract study: co-morbidity, surgical techniques, and clinical outcomes in a public hospital service. *Br J Ophthalmol*. 2002 Feb;86(2):185-90.
79. Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA, et al. The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. Study of Medical Testing for Cataract Surgery. *N Engl J Med*. 2000 Jan 20;342(3):168-75.
80. Chang DF. Factoring cost, is phacoemulsification still the procedure of choice? *Br J Ophthalmol*. 2001 Jul;85(7):765-6.
81. Dunlop JM. Public health in the third millennium. *Public Health*. 1995 May;109(3):165-7.
82. Arieta C, Kara-Jose N, Carvalho Filho D, Alvez M. Optimization of a university cataract-patient care service in Campinas, Brazil. *Ophthalmic Epidemiology*. 1999;6(2):113-23.
83. Del Rey Filho M, Moriyama A, Bongiovanni C, Nosé W, Regonha E. Análise comparativa de custo da facoemulsificação e facectomia

extracapsular convencional realizadas pelo SUS, no Departamento de Oftalmologia da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo. Rev Bras Oftal. 2004;6-7(63):7.

84. Kara-José Junior N, Arieta C. Catarata Senil. In: Kara-Jose N, Almeida G, editors. Senilidade Ocular. São Paulo: Roca; 2001. p. 99-107.

85. Plante OJ, Andrade RB, Seeberger PH. Synthesis and use of glycosyl phosphates as glycosyl donors. Org Lett. 1999 Jul 29;1(2):211-4.

86. Vargas G. Cirurgia ambulatorial em clínicas oftalmológicas: empreendimento viável? Oftalmol Foco. 2002(80):2.

87. Rowden A, Krishna R. Resident cataract surgical training in United States residency programs. J Cataract Refract Surg. 2002 Dec;28(12):2202-5.

88. Gibson A, Boulton MG, Watson MP, Moseley MJ, Murray PI, Fielder AR. The first cut is the deepest: basic surgical training in ophthalmology. Eye (Lond). 2005 Dec;19(12):1264-70.

89. Buchan JC, Cassels-Brown A. Determinants of cataract surgical opportunities and complication rates in UK higher specialist training. Eye (Lond). 2008 Nov;22(11):1425-9.

90. Hwang CS, Pagano CR, Wichterman KA, Dunnington GL, Alfrey EJ. Resident versus no resident: a single institutional study on operative complications, mortality, and cost. *Surgery*. 2008 Aug;144(2):339-44.
91. Allinson RW, Metrikin DC, Fante RG. Incidence of vitreous loss among third-year residents performing phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1992 May;99(5):726-30.
92. Allinson RW, Palmer ML, Fante R, Stanko M. Vitreous loss during phacoemulsification by residents. *Ophthalmology*. 1992 Aug;99(8):1181.
93. Badoza DA, Jure T, Zunino LA, Argento CJ. State-of-the-art phacoemulsification performed by residents in Buenos Aires, Argentina. *J Cataract Refract Surg*. 1999 Dec;25(12):1651-5.
94. Blomquist PH, Rugwani RM. Visual outcomes after vitreous loss during cataract surgery performed by residents. *J Cataract Refract Surg*. 2002 May;28(5):847-52.
95. Corey RP, Olson RJ. Surgical outcomes of cataract extractions performed by residents using phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Jan;24(1):66-72.
96. Freeman MJ, Singh J, Chell P, Barber K. Modular phakoemulsification training adapted for a left-handed trainee. *Eye (Lond)*. 2004 Jan;18(1):35-7.

97. Ang GS, Wheelan S, Green FD. Manual small incision cataract surgery in a United Kingdom university teaching hospital setting. *Int Ophthalmol*. 2009 Jan 8.
98. Rutar T, Porco TC, Naseri A. Risk factors for intraoperative complications in resident-performed phacoemulsification surgery. *Ophthalmology*. 2009 Mar;116(3):431-6.
99. Tarbet KJ, Mamalis N, Theurer J, Jones BD, Olson RJ. Complications and results of phacoemulsification performed by residents. *J Cataract Refract Surg*. 1995 Nov;21(6):661-5.
100. Tabandeh H, Smeets B, Teimory M, Seward H. Learning phacoemulsification: the surgeon-in-training. *Eye (Lond)*. 1994;8 (Pt 4):475-7.
101. Dooley IJ, O'Brien PD. Subjective difficulty of each stage of phacoemulsification cataract surgery performed by basic surgical trainees. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Apr;32(4):604-8.
102. Noecker RJ, Allinson RW, Snyder RW. Resident phacoemulsification experience using the in situ nuclear fracture technique. *Ophthalmic Surg*. 1994 Apr;25(4):216-21.
103. Kageyama T, Yaguchi S, Metori Y, Chida M, Koizumi K, Onishi T, et al. Visual results and complications of temporal incision phacoemulsification

performed with the non-dominant left hand by junior ophthalmologists. *Br J Ophthalmol.* 2002 Nov;86(11):1222-4.

104. Albanis CV, Dwyer MA, Ernest JT. Outcomes of extracapsular cataract extraction and phacoemulsification performed in a university training program. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1998 Aug;29(8):643-8.

105. Quillen DA, Phipps SJ. Visual outcomes and incidence of vitreous loss for residents performing phacoemulsification without prior planned extracapsular cataract extraction experience. *Am J Ophthalmol.* 2003 May;135(5):732-3.

106. Kothari M, Thomas R, Parikh R, Braganza A, Kuriakose T, Muliylil J. The incidence of vitreous loss and visual outcome in patients undergoing cataract surgery in a teaching hospital. *Indian J Ophthalmol.* 2003 Mar;51(1):45-52.

107. Cruz OA, Wallace GW, Gay CA, Matoba AY, Koch DD. Visual results and complications of phacoemulsification with intraocular lens implantation performed by ophthalmology residents. *Ophthalmology.* 1992 Mar;99(3):448-52.

108. Prasad S. Phacoemulsification learning curve: experience of two junior trainee ophthalmologists. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Jan;24(1):73-7.

-
109. Unal M, Yucel I, Sarici A, Artunay O, Devranoglu K, Akar Y, et al. Phacoemulsification with topical anesthesia: Resident experience. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Aug;32(8):1361-5.
110. Kim JY, Ali R, Cremers SL, Yun SC, Henderson BA. Incidence of intraoperative complications in cataract surgery performed by left-handed residents. *J Cataract Refract Surg.* 2009 Jun;35(6):1019-25.
111. Tayanithi P, Pungpapong K, Siramput P. Vitreous loss during phacoemulsification learning curve performed by third-year residents. *J Med Assoc Thai.* 2005 Nov;88 Suppl 9:S89-93.
112. Smith JH, Seiff SR. Outcomes of cataract surgery by residents at a public county hospital. *Am J Ophthalmol.* 1997 Apr;123(4):448-54.
113. Thomas R, Naveen S, Jacob A, Braganza A. Visual outcome and complications of residents learning phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol.* 1997 Dec;45(4):215-9.
114. Robin AL, Smith SD, Natchiar G, Ramakrishnan R, Srinivasan M, Raheem R, et al. The initial complication rate of phacoemulsification in India. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1997 Oct;38(11):2331-7.
115. Oliveira Rde S, Temporini ER, Kara Jose N, Carricondo PC, Kara Jose AC. Perceptions of patients about cataract. *Clinics (Sao Paulo).* 2005 Dec;60(6):455-60.

116. Marback R, Temporini E, Kara Junior N. Emotional factors prior to cataract surgery. Clinics (Sao Paulo). 2007 Aug;62(4):433-8.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)