

## LA ASOCIACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES OPERACIONALES Y LA TASA DE OCUPACIÓN DE UN CENTRO QUIRÚRGICO GENERAL

Maria Helena Aoki Nepote<sup>1</sup>  
Ilza Urbano Monteiro<sup>2</sup>  
Ellen Hardy<sup>2</sup>

*Se trata de un estudio prospectivo que analizó la dinámica de las salas quirúrgicas a través de índices operacionales que miden la optimización, resistencia, sobrecarga y ocupación del centro quirúrgico, y también identificó los factores que más se asociaron a esos índices. Fueron analizadas 1.908 cirugías, durante dos meses en el año de .2007. La tasa de ocupación y los índices de optimización y resistencia promedios encontrados fueron 80,41, 65,35 y 34,65%, respectivamente. La diferencia entre el índice de sobrecarga positivo y negativo fue bajo (5,42%). El cambio de sala y el atraso, respectivamente, fueron las variables que más contribuyeron para la elevación de esos índices. En la prueba estadística de regresión lineal se observó que la tasa de ocupación fue la primera variable común seleccionada tanto en los índices de sobrecarga, resistencia y optimización. Es fundamental la actuación sobre esos índices operacionales para obtener resultados satisfactorios en la administración del centro quirúrgico, con procesos bien definidos y trabajo en equipo.*

**DESCRIPTORES:** enfermería de quirófano; procedimientos quirúrgicos operativos; indicadores de gestión; enfermería perioperatoria

## ASSOCIAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES OPERACIONAIS E A TAXA DE OCUPAÇÃO DE UM CENTRO CIRÚRGICO GERAL

*Estudo prospectivo que analisou a dinâmica das salas cirúrgicas através de índices operacionais que medem a otimização, resistência, sobrecarga e ocupação do centro cirúrgico, e também identificou os fatores que mais se associaram a esses índices. Foram analisadas 1908 cirurgias, durante dois meses de 2007. A taxa de ocupação e os índices de otimização e resistência médios encontrados foram 80,41, 65,35 e 34,65%, respectivamente. A diferença entre o índice de sobrecarga positivo e negativo foi baixo (5,42%). O remanejamento de sala e o atraso, respectivamente, foram as variáveis que mais contribuíram para a elevação desses índices. No teste estatístico de regressão linear observou-se que a taxa de ocupação foi a primeira variável comum selecionada tanto nos índices de sobrecarga, resistência como otimização. É fundamental a atuação sobre esses índices operacionais para se obter resultados satisfatórios no gerenciamento do centro cirúrgico, com processos bem definidos e trabalho em equipe.*

**DESCRIPTORES:** enfermagem de centro cirúrgico; procedimentos cirúrgicos operatórios; indicadores de gestão; enfermagem perioperatória

## ASSOCIATION BETWEEN OPERATIONAL INDEXES AND THE UTILIZATION RATE OF A GENERAL SURGERY CENTER

*This is a prospective study that focused on the dynamics of operating rooms using operational indexes that measure optimization, resistance, overload and utilization of the surgical unit, and also identified the factors most associated with these indexes. A total of 1,908 surgeries were analyzed over a period of two months in 2007. The average rates of utilization, optimization and resistance indexes were 80.41%, 65.35% and 34.65% respectively. The difference between the positive and negative overload index was low (5.42%). Operating room rescheduling and delays were the variables that contributed the most to the increase in these indexes. In the linear regression statistical model, the utilization rate was found to be the first common variable selected in the overload, resistance and optimization indexes. It is essential to work on these operational indexes with a view to obtain satisfactory results in the management of the surgical center, with well-defined work processes and teamwork.*

**DESCRIPTORS:** operating room nursing; surgical procedures, operative; management indicators; perioperative nursing

## INTRODUCCIÓN

El centro quirúrgico (CC) es un sector singular dentro de cualquier hospital, que atrae la atención por la evidencia de los resultados, la complejidad de las operaciones, la decisiva acción curativa y por ser el local más oneroso del complejo hospitalario<sup>(1)</sup>. La utilización de la capacidad quirúrgica máxima constituye una de las principales medidas que tienen por objetivo la eficiencia, ya que los pacientes quirúrgicos representan la mayor entrada de recursos hospitalarios en una institución de cuidados de salud<sup>(2)</sup>.

El enfermero, actualmente, está, cada vez más, participando en las decisiones financieras y en la planificación del presupuesto de las instituciones, teniendo que administrar recursos (humanos, materiales y financieros) muchas veces escasos. Posee también un importante papel como agente de cambios para alcanzar resultados positivos y para buscar el equilibrio entre calidad, cantidad y costos<sup>(3)</sup>.

Para conseguir ese equilibrio, la adopción de sistemas de evaluación del desempeño constituye una importante herramienta para los gestores en el proceso de implementación de estrategias y mejoras, por el retorno que los resultados del sistema puede ofrecer. Ese interés de las empresas en medir su desempeño surgió de proyectos relacionados a la calidad, eficiencia, productividad y costos<sup>(4)</sup>.

Una autora<sup>(5)</sup> citó "optimización" como siendo el aumento de la capacidad operacional y denominó "resistencia" a los factores que representan la pérdida de la capacidad operacional del CC. Esos factores, como el atraso y la cancelación, deben ser minimizados, ya que perjudican la preparación preoperatoria, generando costos adicionales al hospital, incomodidad para el paciente y su familia así como el descontento del equipo<sup>(6)</sup>. Se recomienda que los enfermeros y los gerentes de la unidad de CC rediseñen sus procesos relacionados a esos factores (visita preoperatoria, planificación del mapa quirúrgico, recursos humanos, administración de materiales, entre otros) y utilicen métodos de control para estandarizar o corregir los problemas, o sea, establecer medidas para reducir las causas de suspensión quirúrgica, trazando y persiguiendo metas a ser alcanzadas<sup>(2)</sup>.

Es relevante citar que la elaboración de un mapa quirúrgico bien dimensionado tiene por objetivo la disminución del tiempo de ociosidad de la sala de

operación (SO) y la adecuada administración de los intervalos de utilización de las salas. Esto lleva a la disminución de los atrasos, a la mejoría de la previsión de la disponibilidad de los instrumentos, equipamientos y materiales necesarios para la cirugía, además de reducir las situaciones de riesgo a que los pacientes son sometidos sin necesidad<sup>(6)</sup>. Su ociosidad debe ser analizada, así como la demanda de cirugías, y también las características de los equipos quirúrgicos<sup>(7)</sup>.

Se observa, en la práctica, que algunos equipos pleitean, insistentemente, el aumento de su período en la planificación quirúrgica, cuando no ocupan ni siquiera la cuota a ellas atribuida. Por otro lado, el hospital tiene que administrar la sobrecarga en la programación quirúrgica, llevando en cuenta los atrasos de determinadas equipos en una misma SO y los procedimientos que extienden la programación quirúrgica del día<sup>(8-9)</sup>.

La eficiencia de los servicios prestados por el CC puede ser caracterizada por la monitorización de la puntualidad de las cirugías, el tiempo mínimo entre las mismas, la flexibilidad en la utilización de las salas quirúrgicas disponibles, la capacidad en la atención de emergencias y los encajes de cirugías no programadas, además de la baja tasa de suspensión de cirugías y la alta utilización de la SO<sup>(9-10)</sup>.

De esa manera, esa utilización del CC puede ser monitorizada por algunos índices operacionales de desempeño como los índices de optimización y resistencia ya citados<sup>(5)</sup>. Citase, también, el índice de sobrecarga que mide la diferencia entre el tiempo de uso real de la sala quirúrgica y el tiempo reservado por el cirujano<sup>(5)</sup>.

El presente estudio presentó como objetivo general analizar la dinámica de las salas quirúrgicas a través de índices operacionales que miden la optimización, resistencia, sobrecarga y ocupación del CC. Tuvo como objetivos específicos identificar los factores que más se asociaron a las variables dependientes investigadas (índices de sobrecarga, resistencia y optimización) e identificar la asociación de la tasa de ocupación con esos índices de resistencia, sobrecarga y optimización.

## MÉTODOS

Fue desarrollado un estudio prospectivo en un hospital terciario y privado, localizado en el interior

del Estado de San Pablo. El mismo trabaja con programas de calidad y posee directrices organizacionales, que trazan metas de desempeño, monitorizadas por índices operacionales, analizando los procesos de trabajo y midiendo los resultados, que orientan los proyectos de mejoras continuas.

Fueron incluidos todos los procedimientos anestésicos y quirúrgicos realizados de lunes a sábado, durante los meses de septiembre y octubre del año 2.007, totalizando 1.908 cirugías. Como el CC es compuesto por diez salas de cirugías uniformemente equipadas, sin grandes diferencias estructurales y físicas, con tasa de ocupación poco variable por sala ( $10\% \pm 1,5\%$ ), se optó por un análisis global del CC.

Los índices operacionales fueron calculados con base en los horarios registrados en la ficha de internación, en la ficha del paciente y en la ficha de anestesia. Esas informaciones fueron registradas en una planilla Excel.

- *Tasa de ocupación*: uso efectivo de la capacidad operacional del CC. Calculado por el tiempo (en minutos) total de uso de la sala de operación + tiempo utilizado en la limpieza y preparación de la SO, dividido por el total de horas que el CC estaba disponible (7-18 horas=660 minutos) multiplicado por 100.

- *Índice de sobrecarga*: mide el uso excesivo (índice de sobrecarga positiva) o reducido (índice de sobrecarga negativa) de la capacidad operacional de la SO. Fueron consideradas como variables: el tiempo real de duración de la cirugía y el tiempo reservado de la SO para la cirugía por el cirujano. Calculado por la diferencia entre el tiempo real y el tiempo reservado (en minutos), dividido por el tiempo reservado multiplicado por 100.

- *Índice de optimización*: ganancia de capacidad operacional ocasionado por aspectos facilitadores del movimiento quirúrgico que se contraponen a las situaciones de resistencia. Fueron consideradas como variables: puntualidad, tiempo de adelantamiento de las cirugías; tasa de cirugías no programadas, cambio quirúrgico; tiempo de limpieza y preparación de la SO  $\leq$  a 20 minutos.

- *Indicadores de resistencia*: pérdida de la capacidad operacional, ocasionada por obstáculos que interfirieron en la capacidad de producción de servicios. Fueron consideradas como variables: atrasos para el inicio de las cirugías ( $\geq$  a 16 minutos), cancelaciones, tiempo de limpieza y preparación de la SO  $\geq$  a 21 minutos.

El tiempo de limpieza y preparación se refiere al intervalo de tiempo entre el final y el inicio de la próxima anestesia en la secuencia de cirugías de la misma sala, verificado en las fichas de anestias de la referida SO. Ese intervalo no entró en la relación de variables independientes en la prueba de Regresión Linear por presentarse casi como una constante en toda la muestra.

Análisis estadística: la prueba estadística fue el modelaje por regresión linear, que permitió seleccionar, a partir de un conjunto de variables, aquellas que contribuyeron de forma independiente para la variación global del resultado<sup>(11)</sup>. Fue definido un  $p < 0,05$ . Para el análisis de la variable dependiente, fueron incluidas como variables independientes la tasa de ocupación y las variables que componían los índices operacionales (optimización, resistencia y sobrecarga).

Para asegurar la confidencialidad de las fuentes de información, en la planilla de recolección de datos no constó el nombre de pacientes, de colaboradores del CC y de los médicos. Cada planilla fue identificada apenas por la fecha de la recolección de datos y por el número de la SO. La investigación tuvo aprobación institucional del Directorio Ejecutivo del hospital y aprobación ética metodológica por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas/Unicamp. Por no envolver directamente seres humanos, no fue necesario utilizar un término de consentimiento libre y esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

En la muestra, 90% de los pacientes comparecieron al hospital en el día de la cirugía, siendo que, de esos pacientes, 36% fueron de ambulatorios y 64% permanecieron internados en el hospital después de la cirugía. La distribución de las cirugías, según las especialidades, fue: Ortopedia (21,4%), General (14,9%), Ginecología y Obstetricia (11,9%), Otorrinolaringología (11,2%), Urología (8,6%), Neurocirugía (6,4%), Cabeza y Cuello (5,8%), Proctología (5,4%), Plástica (3,6%), Vascular (3,6%), Pediatría (2,5%), Tórax (1,7%), Cirugía Cardíaca (1,7%), otros procedimientos realizados (1,2%).

La tasa de ocupación y el índice de optimización fueron superiores al índice de resistencia, y presentó índice de sobrecarga positiva relativamente baja (Tabla 1).

Tabla 1 - Índices operacionales del centro quirúrgico (%)

Índices operacionales	Promedio ±DE	Mínimo	Máximo	Mediana
Tasa de ocupación	80,41±8,95	59,70	115,27	79,39
Índice de optimización	65,35±9,70	33,33	91,36	64,06
Índice de resistencia	34,75±9,31	8,34	66,67	35,35
Índice de sobrecarga: positiva	8,33±6,60	0,96	30,32	6,20
negativa	2,91±2,40	0,45	7,82	2,19

El índice de optimización fue determinado principalmente por los cambios de sala (41,9%) y tiempo de limpieza d'20 minutos (18,1%). El atraso fue la variable que más contribuyó (65,1%) para la elevación del índice de resistencia (Tabla 2).

En la Tabla 3, el índice de sobrecarga presentó índice de determinación de 0,0072 con  $p=0,0031$ . Se debe resaltar que la correlación fue débil y positiva. La tasa de ocupación y la puntualidad fueron las únicas variables asociadas a la sobrecarga. La tasa de ocupación se relacionó positivamente al índice de sobrecarga por presentar un parámetro estimado de valor positivo, que representó 63,9% del  $R^2$  parcial.

Tabla 2 - Composición de los índices de optimización y de resistencia (%)

Índices	Variables	% en relación al índice	% en relación al total de cirugías
Índice de optimización (65,35%)	Cambios de sala	41,9	27,4
	Tempo de limpieza ≤ a 20 min.	18,1	11,8
	Puntualidad	14	9,2
	Cirugías adelantadas	7,1	4,6
	Encajes de cirugías electivas	3,1	2
	Encajes de urgencias	14,6	9,5
Índice de resistencia (34,65%)	Encajes de emergencias	1,1	0,8
	Atrasos	65,1	22,5
	Cancelaciones	23,2	8,1
	Tiempo de limpieza ≥ a 21 min.	11,7	4

Tabla 3 - Variables significativamente asociadas al índice de sobrecarga

Variables independientes	Parámetro estimado	Error estándar	Valor- p	R2 parcial
Tasa de ocupación	0,0460	0,0154	0,0031	0,0046
Puntualidad	88,6655	39,9129	0,0264	0,0026

Modelo estadístico:  $p=0,0031$ ,  $R^2=0,0072$

El índice de resistencia presentó índice de determinación de 0,0563 con  $p<0,0001$ . La tasa de ocupación fue la primera variable seleccionada, con  $R^2$  parcial de 0,0349, representando 61,9% del total del  $R^2$ . El atraso fue la variable que más contribuyó positivamente para la elevación del índice de resistencia (Tabla 4). Fue compuesto por 75,9% de atraso médico, 8,6% relacionados al paciente, al hospital (3,6%), al CC (3,3%) y otros motivos (8,6%).

La cancelación de cirugías se asoció positivamente al índice de resistencia, siendo que fueron registrados 8,1% de cirugías canceladas. Las causas incluyeron: motivos particulares de los pacientes (33,1%), cirugías transferidas para otro día

(16,5%), no liberación del convenio médico (12%), canceladas en el día anterior por el médico (11,4%), pacientes sin condiciones clínicas (10,1%), falta de cupo en la UTI (6,9%) y otros (4,5%).

Tabla 4 - Variables significativamente asociadas al índice de resistencia

Variables independientes	Parámetro estimado	Error estándar	Valor p	R <sup>2</sup> parcial
Tasa de ocupación	-0,1889	0,0232	<,0001	0,0349
Atraso	3,0376	0,7390	<,0001	0,0130
Cancelación	2,9123	0,5086	<,0001	0,0084

Modelo estadístico:  $p<0,001$ ,  $R^2=0,0563$

El índice de optimización tuvo índice de determinación de 0,0521 con  $p<0,0001$ . Se verificó una correlación directamente proporcional entre ese índice y la tasa de ocupación, siendo esa variable responsable por 59,9% del valor del  $R^2$  parcial. En ese caso, el atraso y la cancelación se mostraron inversamente proporcionales al índice de optimización, esto es, contribuyeron negativamente para la elevación de ese índice (Tabla 5).

Tabla 5 - Variables significativamente asociadas al índice de optimización

Variables independientes	Parámetro estimado	Error estándar	Valor p	R2 parcial
Tasa de ocupación	0,1850	0,0243	<,0001	0,0312
Atrasos	-3,2889	0,7716	<,0001	0,0118
Cancelación	-2,9221	0,5310	<,0001	0,0091

Modelo estadístico:  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,0521$

## DISCUSIÓN

Se verificó una dinámica del CC satisfactoria, ya que el índice de sobrecarga fue bajo, el índice de optimización fue superior al índice de resistencia y la tasa de ocupación alcanzó la meta administrativa (80 a 85%). En la literatura extranjera<sup>(8)</sup>, esa tasa fue citada en torno de 85-95%, sin embargo, las características del CC difieren, por el hecho de que las salas quirúrgicas son reservadas y cobradas por hora de uso. Caso ultrapase o subutilice el horario reservado, ocurre, consecuentemente, perjuicios financieros<sup>(8)</sup>. En la literatura nacional, se encontró la tasa de ocupación promedio de 66% en un hospital universitario<sup>(12)</sup>, y 76,21% en un hospital con las mismas características del CC de esta investigación<sup>(13)</sup>.

Se verificó que más de 40% de las cirugías fueron clasificadas en el índice de optimización por haber sido cambiadas de SO. Cuando las cirugías fueron cambiadas o encajadas en salas vacías se evitó su ociosidad, disminuyó la espera del médico entre una cirugía y otra, aumentó el número de cirugías y, como consecuencia, viabilizó la dilución de los costos hospitalarios<sup>(6,10)</sup>.

El índice de sobrecarga bajo no interfirió significativamente en la programación quirúrgica y, para eso, fue necesario un buen equilibrio entre el uso excesivo (*overutilization*) y el uso reducido (*underutilization*) de las horas reservadas de la SO<sup>(8-9)</sup>. Para ese equilibrio es necesaria una amplia visión del profesional responsable por la programación quirúrgica. Esto significa que debe cambiar y encajar cirugías para ganar tiempo con las cirugías que duraron más o menos que el tiempo de reserva de la SO<sup>(8,10)</sup>.

La tasa de ocupación y la puntualidad fueron las únicas variables asociadas a la sobrecarga, siendo la tasa de ocupación directamente proporcional a ese índice. La asociación de la puntualidad con la sobrecarga puede ser explicada por el hecho de que las cirugías puntuales presentaron promedios

superiores en la duración, en relación al resto de las cirugías analizadas. Se constató que ocurrió menor número de atrasos en cirugías largas (cirugías que ultrapasan cuatro horas de duración, estandarización establecida en este servicio) y que, inclusive comenzando puntualmente, ocurrió la *overutilization*<sup>(8)</sup>, esto es, cuando la duración de la cirugía excedió el tiempo reservado de la SO por el cirujano.

El índice de resistencia presentó una asociación inversamente proporcional a la tasa de ocupación, esto es, cuanto mayor el índice de resistencia, menor la tasa de ocupación. En relación a los atrasos y cancelaciones, se verificó asociación directa y positiva.

Las mismas variables fueron seleccionadas en el análisis del índice de optimización, entretanto, con diferente interpretación: cuanto mayor la tasa de ocupación, mayor fue el índice de optimización, y la ocurrencia de muchos atrasos y cancelaciones interfiere negativamente en el índice de optimización. Ese resultado parece obvio, siendo ahora comprobado en una prueba estadística.

Se sabe que los atrasos y cancelaciones realmente generan ociosidad de la SO<sup>(2,8-10)</sup>. La principal causa del atraso fue el médico. Se resalta que conseguir que el médico participe es tarea difícil, principalmente si el mismo es también un cliente y no un colaborador del hospital. Como un cliente hace muchas exigencias, presentándose reluctante para invertir en los proyectos de la mejoría de la calidad<sup>(14)</sup>. El enfermero coordinador de un CC necesita estar atento a las características individuales de los diferentes profesionales que actúan en la unidad, buscando conocer como cada uno actúa y reacciona frente a las situaciones de conflicto, para mejor conducir su equipo, así como su relación con el equipo médico<sup>(15)</sup>. El conflicto es inherente a la relación entre personas, y no debe ser encarado como negativo. Se percibe que muchas situaciones conflictivas, que ocurren en el CC, son importantes y necesarias, como indicadores de cambios, creando la oportunidad para el repensar y, posteriormente, generar cambios con repercusiones positivas en la asistencia al paciente<sup>(15)</sup>.

En relación a las cancelaciones quirúrgicas, el enfermero debe utilizar estrategias para minimizarlas, analizando las causas generadoras de esa problemática<sup>(2)</sup>. Un estudio sobre cancelaciones quirúrgicas mostró que la mayor parte de ellas era potencialmente evitable. La planificación

administrativa, el rediseño de los procesos de trabajo, las medidas educativas de personal y la evaluación preoperatoria constituyen estrategias recomendadas para minimizar ese tipo de ocurrencia<sup>(2)</sup>.

A pesar del tiempo de limpieza y preparación no haber sido considerada variable independiente en ese modelo de regresión lineal (por presentarse casi que una constante en ese prueba estadística), se resalta que algunas equipos quirúrgicos relacionan los atrasos, en general, a la demora en la limpieza de salas, entretanto, el mismo puede también estar relacionado a los equipos de anestesia, cirugía y al propio paciente<sup>(16)</sup>.

Cabe enfatizar que, según la literatura, ese tiempo tiene inicio después del retorno del auxiliar que llevó el paciente de la SO hasta la sala de recuperación de la anestesia o a la UTI<sup>(1)</sup>, siendo que el tiempo promedio utilizado para la limpieza de la SO, citado por algunos autores, fue superior a 30 minutos<sup>(1,5,16)</sup>. Entretanto, en el hospital estudiado, ella se inicia cuando termina el procedimiento anestésico, no depende del paciente haber salido o no de la SO. La meta del hospital es que el intervalo de tiempo entre el fin de un procedimiento anestésico y el inicio del siguiente no sea superior a 20 minutos. La misma fue alcanzada en 88,3% de las cirugías estudiadas. Ese intervalo es semejante al *turnover time*, citado por un autor extranjero<sup>(8)</sup>, donde la próxima cirugía era programada para comenzar 20 minutos después de la previsión del término de la cirugía anterior.

Se verificó que los tres índices estudiados estuvieron asociados a la tasa de ocupación, ya que

esa tasa fue la primera variable seleccionada en los índices de sobrecarga, resistencia y optimización. Siendo así, intervenir proactivamente en esos índices operacionales puede ocasionar una mejor administración del CC. Esa intervención exige combatir las posturas cómodas, dando énfasis al trabajo en equipo, medios eficaces de comunicación interpersonal y el compromiso de todos aquellos participantes en la dinámica de la SO<sup>(17)</sup>.

## CONSIDERACIONES FINALES

El profesional enfermero, comprometido en el proceso administrativo de las instituciones de salud, debe administrar con conocimiento científico y habilidad técnica, especialmente por tratarse de un local donde actúan una gran diversidad de profesionales. Es necesario adecuar los planos de acciones al perfil de los clientes, y ejercer la gestión con base en hechos y procesos previamente definidos; enfatizando las prácticas eficaces de desempeño e incentivando las acciones proactivas y el aprendizaje continuo.

Los resultados obtenidos por esta investigación podrán servir de base para la elaboración de puntajes operacionales que evalúen los servicios prestados por el CC, ya que permiten el análisis crítico de su desempeño global. También, abre camino para la revisión crítica de los principales procesos y rutinas envueltas en la producción quirúrgica y causará mayor o menor impacto en la medida en que se consiga la participación del mayor número de profesionales de todas las categorías.

## REFERENCIAS

1. Possari JF. Centro cirúrgico: planejamento, organização e gestão. São Paulo (SP): Iátria; 2004.
2. Perroca MG, Jericó MC, Facundin SD. Surgery cancelling at a teaching hospital: implications for cost management. Rev Latino-am Enfermagem 2007 setembro-outubro; 15(5):1018-24.
- 3- Francisco IMF, Castilho V. A enfermagem e o gerenciamento de custos. Rev Esc Enferm USP 2002; 36(3):240-4.
4. Buosi T. Sistema de medição de desempenho: uma análise e proposição de um roteiro para sistematização do processo de definição de requisitos.[dissertação]. São Carlos (SP): Escola de Engenharia de São Carlos/USP; 2004.
5. Gatto MAF. Análise da utilização das salas de operações.[tese]. São Paulo (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP; 1995.
6. Stofaro JR. Estudo da taxa de ocupação do centro cirúrgico

através da modelagem e simulação de sistemas.[dissertação]. Curitiba (PR): Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR; 2005.

7. Macario A, Dexter F, Traub RD. Hospital profitability per hour of operating room time can vary among surgeons. Anesth Analg 2001; 93(1):669-75.
8. Tyler DC, Pasquariello CA, Chen CH. Determining optimum operating room utilization. Anesth Analg 2003; 96(3):1114-21.
9. Dexter F, Macario A. Changing allocations of operating room time from a system based on a historical utilization to one where the aim is to schedule as many surgical cases as possible. Anesth Analg 2002; 94(2):1272-9.
10. Kopriva CJ. Efficiency in operation room management. Annual refresher course lectures and clinical update program 1994; 5(2):30-1.
11. Fletcher RH, Fletcher SW. Epidemiologia clínica. In Fletcher RH, Fletcher SW. Prognóstico. Porto Alegre (RS): Artmed; 2006. p. 131-53.

12. Joaquim ED. Análise de um novo centro cirúrgico para o hospital universitário Cajuru: estudo de caso baseado em simulação computacional.[dissertação]. Curitiba (PR): Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR; 2005.
13. Nepote MHA. Análise do desempenho das atividades no centro cirúrgico através de indicadores quantitativos e qualitativos. Rev Adm Saúde 2003 outubro-dezembro; 5(21):21-30.
14. Berwick DM, Godfrey AB, Roessner J. Dez lições fundamentais para a melhoria da qualidade. In: Berwick DM, Godfrey AB, Roessner J. Melhorando a qualidade dos serviços médicos, hospitalares e da saúde. São Paulo (SP): Makron Books; 1994. p. 147-62.
15. Stumm EMF, Maçalai RT, Kirchner RM. Dificuldades enfrentadas por enfermeiros em um centro cirúrgico. Texto Contexto Enferm 2006 julho-setembro; 15(3):464-71.
16. Cologna MHYT, Dallora MEL, Hayashida M, Riul S, Sawada NO. Análise da utilização de sala de cirurgia com apoio da informática. Rev Latino-am Enfermagem 1996 abril; 4(spe):71-82.
17. Overdyk FJ, Harvey SC, Fishman RL, Shippey F. Successful strategies for improving operating room efficiency at academic institutions. Anesth Analg 1998; 86(98):896-906.