

# Infeción hospitalaria, factores de riesgo en cirugía pediátrica

Drs. M.C. Ferreira, B.R.G.M. Couto, C.E.F. Starling

Servicios de Epidemiología Hospitalaria y Cirugía Pediátrica, Hospital Felício Rocho. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

## Resumen

*La incidencia de infección en cirugía pediátrica varía en la literatura internacional de 7,5% a 30% sin diferencia significativa en relación a los pacientes adultos. La estratificación de los procedimientos por el potencial de contaminación, clasificación del estado clínico de los pacientes en base a los criterios de la American Society of Anesthesiology (ASA) y el tiempo de duración de la cirugía son las formas tradicionales de evaluar los riesgos de infección. Para identificar los principales factores de riesgo de infección quirúrgica en el período de Enero de 1993 a Junio de 2000 fueron evaluados 3530 pacientes sometidos a cirugía por el Servicio de Cirugía Pediátrica y el de Epidemiología Hospitalaria. Los casos de infección quirúrgica fueron diagnosticados a través de una búsqueda activa y notificación espontánea de los cirujanos, usando conceptos y criterios del Center for Disease Control and Prevention (CDC) o el Índice de Riesgo de Infección Quirúrgica (IRIC), propuesto por el CDC en 1991 y basado en tres factores: clasificación ASA  $\geq 3$ , cirugía contaminado o infectada, cirugía con duración mayor al percentil 75 de duración del procedimiento quirúrgico. Este sistema divide a los pacientes en 4 grupos distintos de riesgo conforme al IRIC, con variación de 0 (ningún factor de riesgo) a 3 (presencia de los tres factores de riesgo). La tasa de infección quirúrgica en el período fue de 2,3% (81 casos). El potencial de contaminación, el ASA, el tiempo de cirugía y el trauma fueron aisladamente buenos predictores del riesgo de infección quirúrgica. Aunque asociando las variables del IRIC, resultaron más, adecuadas a pesar de ser vulnerable a variaciones etarias. El IRIC, cirugía post trauma y edad menor a 2 años son los principales factores de riesgo de infección en pacientes de cirugía pediátrica.*

**Palabras clave:** Infección hospitalaria - Epidemiología - Cirugía Pediátrica.

## Summary

*The incidence of wound infection in pediatric surgery varies in the international literature between 7.5% and 30% without significant difference with the adult population. Potential contamination stratification of surgical procedures, clinical stage classification using the American Society of Anesthesiology (ASA) criterias and durations of surgery are traditional factors used to evaluate risk of infection. To identify principal risk factors associated with surgical wound infection, we evaluated 3530 patients between January 1993 and June 2000. Wound infected cases were actively pursued using concepts and criterias developed by the Center for Disease Control and Prevention (CDC) or the Risk Index of Surgical Infection (RISI) score proposed by the CDC in 1991 based on three conditions: ASA greater or equal to three, contaminated or infected wound and duration of procedure beyond the 75th percentile. This system divided the patients into four risk groups depending on the RISI with a variation of 0 (no surgical risk factors) to 3 (presence of all three risk factors). The wound infection rate during this period was 2.3% (81 patients). Potential contamination, ASA score, duration of the procedure and trauma were found good predictors of risk of developing a wound infection. RISI variables association was also a good predictor. The RISI score, trauma surgery and age below the two years are the principal risk factors associated with wound infection in pediatric patients.*

**Index words:** Hospital infections - Epidemiology - Pediatric surgery

## Resumo

A incidência de infecção em cirurgia pediátrica varia na literatura internacional de 7,5% a 30% sem diferença significativa em relação aos pacientes adultos. A estratificação dos procedimentos pelo potencial de contaminação, classificação do estado clínico dos pacientes com base nos critérios da American Society of Anesthesiology (ASA) e o tempo de duração da cirurgia são as formas tradicionais de analisar os riscos de infecção. Para identificar os principais fatores de risco de infecção cirúrgica no período de janeiro de 1993 a junho de 2000 foram analisados 3530 pacientes submetidos a cirurgia pelo Serviço de Cirurgia Pediátrica e o de Epidemiologia Hospitalar. Os casos de infecção cirúrgica foram diagnosticados através de uma busca ativa e notificação espontânea dos cirurgiões, usando conceitos e critérios do Center for Disease Control and Preventive (LDC) ou o Índice de Risco de Infecção Cirúrgica (IRIC), proposto pelo CDC em 1991 e baseado em três fatores: classificação ASA 3, cirurgia contaminante ou infectada, cirurgia com duração maior ao percentil 75 de duração do procedimento cirúrgico. Este sistema divide os pacientes em 4 grupos distintos de risco conforme ao IRC, com variação 0 (nenhum fator de risco) e 3 (presença dos 3 fatores de risco). A taxa de infecção cirúrgica no período foi de 2,3% (81 casos). O potencial de contaminação, o ASA, o tempo de cirurgia e o trauma foram isoladamente bons indicadores de risco de infecção cirúrgica. Ainda que associado à variáveis do IRIC, resultaram mais adequadas apesar de serem vulneráveis a variações etárias. O IRIC, cirurgia pós trauma e idade menor de 2 anos, são os principais fatores de riscos de infecção em pacientes da cirurgia pediátrica.

**Palavras chaves:** Infecção hospitalar – Epidemiologia - Cirurgia pediátrica.

## Introducción

La incidencia de infecciones en cirugía pediátrica no es significativamente diferente de los adultos<sup>1</sup>, variando de 7,5% a 30% o más en ciertos tipos de procedimiento<sup>2</sup>. Tradicionalmente, desde 1964 el riesgo de infección en cirugía ha sido evaluado conforme al potencial de contaminación de la herida operatoria, siendo dividido en 4 categorías: limpia, potencialmente contaminada, contaminada e infectada<sup>2</sup>. Las limitaciones de este sistema de clasificación son bien reconocidas, siendo la imposibilidad de predecir riesgos intrínsecos relacionados al paciente, principal problema de este método<sup>3</sup>.

El desarrollo de un sistema de clasificación que tomase en consideración la influencia de aspectos específicos relacionados al estado clínico del paciente era fundamental para que se pudiesen comparar índices de infección quirúrgica a través del tiempo y entre cirujanos e instituciones. El estudio SENIC (Study on the

Efficacy of Nosocomial Infection Control)<sup>4</sup> analizando 10 potenciales factores de riesgo a través de regresión logística, propuso un índice compuesto de 4 factores

1. Cirugía abdominal
2. Tiempo quirúrgico mayor de 2 horas
3. Cirugía clasificada como contaminada o infectada
4. Paciente con 3 o más diagnósticos al momento del alta

En 1991, el CDC (Center for Disease Control) propuso modificaciones al índice utilizado por el estudio SENIC simplificándolo en 3 factores<sup>5</sup>:

1. Clasificación por el ASA- American Society of Anesthesiology-igual a 3, 4 ó 5
2. Cirugía clasificada como contaminada o infectada
3. Cirugía con una duración mayor que T horas, siendo T, el período correspondiente al percentil 75 de duración del procedimiento.

Este sistema divide a los pacientes en 4 grupos distintos de riesgo conforme al IRIC (Índice de Riesgo de Infección Quirúrgica) con variación de 0 a 3. La estratificación de las tasas de infección quirúrgica a través del IRIC permite comparaciones libres de la influencia de las variaciones de los pacientes, posibilitando comparaciones significativas entre instituciones, cirujanos y a través del tiempo.

El objetivo del trabajo es evaluar el Índice de Riesgo de Infección Quirúrgica (IRIC), propuesto por el CDC, en pacientes pediátricos quirúrgicos estratificados en las diferentes fajas etarias, identificando el mejor índice predictor del riesgo para infección y las principales topografías de infecciones hospitalarias diagnosticadas en pacientes pediátricos operados.

## Material y método

Se utilizó el sistema de control de infecciones propuesto por el CDC de Atlanta de EE.UU., según el NNIS-National Nosocomial Infection Surveillance System<sup>5, 6, 7</sup>.

De esta forma, siguiendo los conceptos y criterios diagnósticos propuestos por la CDC<sup>6</sup> utilizamos los protocolos de recolección de datos para los componentes quirúrgicos del estudio NNIS modificado por Starling y col<sup>7</sup> en los pacientes operados de enero de 1993 a junio de 2000. De acuerdo con la metodología NNIS sólo fueron considerados en la muestra, los pacientes que permanecieron internados por más de 24 horas (fig. 1).

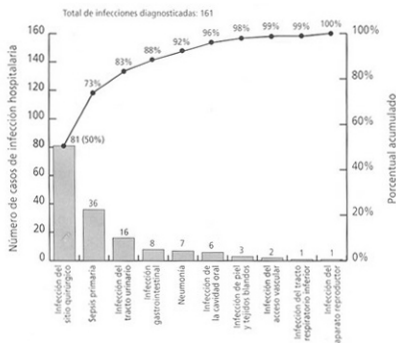


Fig. 1: principales infecciones hospitalarias de clínica quirúrgica pediátrica del Hospital Felicio Rocho, enero de 1993 a junio del 2000.

Las fichas con los datos de cada paciente operados fueron completados por los anestesiólogos, que también fueron los responsables de la clasificación en cuanto al ASA, potencial de contaminación de la cirugía y al registro de duración del acto quirúrgico. La identificación de las infecciones fue hecha por las enfermeras del Servicio de Control de Infecciones Hospitalarias a través de la búsqueda activa intrahospitalaria y comunicación de casos identificados a nivel ambulatorio por los cirujanos. La clasificación de los pacientes conforme al índice de riesgo IRIC fue hecho en base al siguiente criterio:

- Si la cirugía fue contaminada o infectada el paciente recibió 1 punto en la escala de riesgo.
- Si el paciente fue clasificado como ASA 3,4 o 5, recibió 1 punto más en la escala de riesgo.
- Si el tiempo quirúrgico fue mayor al percentil 75 del procedimiento conforme a la tabla presentada por el CDC el paciente recibió 1 punto más en la escala de riesgo.

Los datos fueron analizados utilizando los programas SACIH-Sistema Automatizado de Control de Infecciones Hospitalarias- y el SISSU (Sistema para Identificación e Investigación de Infecciones Hospitalarias)<sup>8</sup>.

Los factores de riesgo para infección quirúrgica fueron evaluadas a través de técnicas de tablas de contingencia, analizando ASA, potencial de contaminación, tiempo de cirugía y grupo etario, además del IRIC. En todos los análisis se trabajó con un nivel de significancia del 10%.

## Resultados

Fueron registradas 161 infecciones hospitalarias de los 3530 procedimientos quirúrgicos significando una incidencia de 4,6 % de infección. Las infecciones del sitio quirúrgico corresponden al 50% del total de las infecciones (tabla 1), representando una incidencia global del 2,3% (fig. 2). Es importante observar que tres topografías fueron responsables del 82% de todas las infecciones diagnosticadas por la clínica (tabla 1): sitio quirúrgico (50%), sepsis primaria (22%) y tracto urinario (10%).

En cuanto a los sitios específicos de infección del sitio quirúrgico de las 81 infecciones diagnosticadas 54 fueron superficiales y 22% profundas. La incidencia de infección superficial fue de 1,2% contra 0,5% profunda y 0,5% intra abdominal (fig. 2).

Infección hospitalaria	Número de casos diagnosticados	Porcentual
Infección del sitio quirúrgico	81	50%
Sepsis primaria	36	22%
Infección del tracto urinario	16	10%
Infección gastrointestinal	8	5%
Neumonía	7	4%
Infección de la cavidad oral	6	4%
Infección de piel y tejidos blandos	3	2%
Infección del acceso vascular	2	1%
Infección del tracto respiratorio inferior (excepto neumonía)	1	1%
Infección del aparato reproductor	1	1%
<b>Total</b>	<b>161</b>	<b>100%</b>

Tabla 1: tipo de infección hospitalaria diagnosticada en pacientes de clínica quirúrgica pediátrica del hospital Felicio Rocho, enero de 1993 a junio del 2000.

La incidencia global de infección hospitalaria estadificada en las tres franjas etarias demostró que el riesgo de un paciente de infectarse disminuyó de forma significativa con el aumento de la faja etaria (tabla 2). Tal comportamiento no fue el mismo cuando comparamos el riesgo específico de infección del sitio quirúrgico: sólo el grupo de hasta 28 días de edad (5,3% de infección) presentó riesgo significativamente mayor cuando se compara con el grupo de 28 días hasta 2 años de vida, con 2,5% de infección (valor  $p=0,020$ ). Resultado semejante fue observado en el análisis del riesgo de infección superficial en tanto, para la infección profunda e intra abdominal el riesgo es diferente sólo entre niños mayores de 2 años de vida comparados a los 2 años menores. Esto implica que el riesgo de un niño entre cero y 28 días de vi-

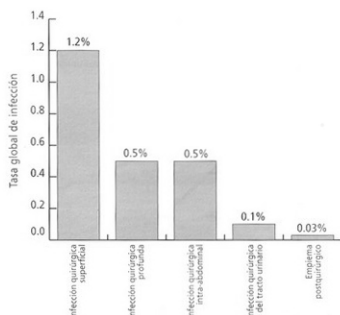


Fig. 2: tasas globales de infección del sitio quirúrgico en pacientes de clínica quirúrgica pediátrica del Hospital Felicio Rocho, enero de 1993 a junio del 2000.

da de tener una infección profunda o intra abdominal fue el mismo que el de un mayor de 28 días a 2 años de edad.

El riesgo de sepsis primaria post quirúrgica varía de forma significativa entre los grupos estudiados, siendo de apenas el 0,4% en niños mayores de 2 años y hasta 14 años, 0,8% en la faja entre 28 días y hasta 2 años de vida y 4,8% en los neonatos (tabla 2). Por otro lado, es interesante observar que no hubo diferencia en relación a la edad del paciente y los riesgos de infección del tracto urinario y neumonía.

En el análisis de infección gastrointestinal se observó una diferencia entre el riesgo de aquellos pacientes con hasta 28 días de vida (0,8%) cuando se comparan con los niños con más de 2 años de edad

Edad	Total de pacientes	Número de pacientes con infección hospitalaria	Riesgo de infección hospitalaria	Riesgo relativo	[I.C. 95%, RR]	Valor-p
> 2 años y ≤ de 14 años	2230	54	2.4%	1.0	-	-
> 28 días a ≤ de 2 años	943	39	4.1%	1.7	[1.1; 2.6]	0.012
≤ 28 días	357	32	9.0%	2.2	[1.4; 3.4]	0.001
<b>Total</b>	<b>3530</b>	<b>125</b>	<b>3.5%</b>			

Tabla 2: tipo de infección hospitalaria (global) de clínica quirúrgica pediátrica del Hospital Felicio Rocho, enero de 1993 a junio del 2000. Análisis por faja etaria. Riesgo relativo (RR): compara la incidencia del grupo dividida por la incidencia del grupo inmediatamente anterior. I.C.: intervalo de 95% de confianza para RR. Valor-p: test exacto de Fisher con chi-cuadrado.

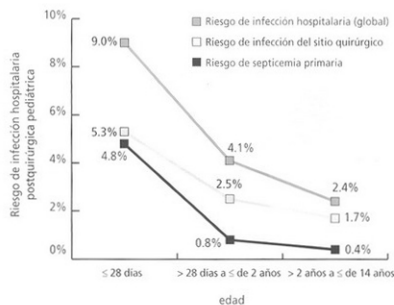


Fig. 3: riesgo de infección hospitalaria (global), infección del sitio quirúrgico y septicemia primaria en pacientes de clínica quirúrgica pediátrica del Hospital Felício Rocho, enero de 1993 a junio del 2000.

(0,1%; valor=0,021). La figura 3 sintetiza los resultados referentes a los análisis relacionados a la franja etaria de los pacientes y al riesgo de infección hospitalaria.

Además de la franja etaria, otros factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico fueron ana-

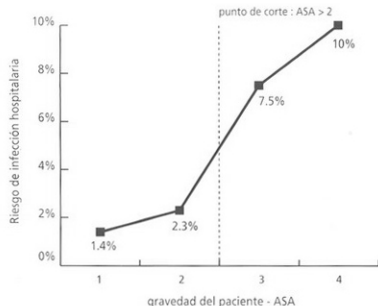


Fig. 4: ASA > 2 como punto de corte para el riesgo de infección del sitio quirúrgico en pacientes de clínica quirúrgica pediátrica del Hospital Felício Rocho, enero de 1993 a junio del 2000.

lizados en detalle: gravedad del paciente -ASA (tabla 3 y figura 4), potencial de contaminación de la cirugía (tabla 4), trauma y duración del acto quirúrgico. Todas estas variables fueron significativamente asociadas con la incidencia de infección del sitio quirúrgico.

ASA	Total de pacientes	Número de pacientes con infección hospitalaria	Riesgo de infección hospitalaria	Riesgo relativo	[I.C. 95%, RR]	Valor-p
1	2446	35	1.4%	1.0	-	-
2	688	16	2.3%	1.6	[0.9; 2.9]	0.142
3	173	13	7.5%	3.2	[1.6; 6.6]	0.002
4	20	2	10%	1.3	[0.3; 5.5]	0.466
<b>Total</b>	<b>3327</b>	<b>66</b>	<b>2.0%</b>			

Tabla 3: riesgo de infección del sitio quirúrgico. Análisis por gravedad del paciente. Clasificación de la American Society of Anesthesiology (ASA). Riesgo relativo (RR): compara la incidencia del grupo dividida por la incidencia del grupo inmediatamente anterior. I.C.: intervalo de 95% de confianza para RR. Valor-p: test exacto de Fisher con chi-cuadrado.

Potencial de contaminación de la cirugía	Total de pacientes	Número de pacientes con infección hospitalaria	Riesgo de infección hospitalaria	Riesgo relativo	[I.C. 95%, RR]	Valor-p
Limpia	1986	19	1.0%	1.0	-	-
Potencialmente contaminada	1026	29	2.8%	3.0	[1.7; 5.2]	<0.001
Contaminada	271	22	8.1%	2.9	[1.7; 4.9]	<0.001
Infectada	71	4	5.6%	0.7	[0.3; 2.0]	0.652
<b>Total</b>	<b>3354</b>	<b>74</b>	<b>2.2%</b>			

Tabla 4: riesgo de infección del sitio quirúrgico. Análisis por el grado de contaminación de la cirugía. Riesgo relativo (RR): compara la incidencia del grupo dividida por la incidencia del grupo inmediatamente anterior. I.C.: intervalo de 95% de confianza para RR. Valor-p: test exacto de Fisher con chi-cuadrado.

El índice de Riesgo de Infección Quirúrgica -IRIC- mostró ser un óptimo predictor de riesgo de infección para los pacientes de cirugía pediátrica. El riesgo de infección varió de 0,6% en IRIC= 0 hasta 13,6% en IRIC= 2. El número de cirugías con los tres factores de riesgos simultáneos, esto es con ASA >2, cirugías contaminadas o infectadas y duración prolongada fue de apenas 11 casos. De esta forma, los pacientes con IRIC= 2 y 3 fueron agrupados y analizados en conjunto. Es interesante ver que la gran mayoría de los pacientes operados por el equipo de cirujanos pediátricos del Hospital Felicio Rocho no tenían ningún factor de riesgo, o sea poseían un IRIC= 0 (75,5%). El análisis multivariado utilizando regresión logística para identificar entre las variables consideradas en el estudio (ASA, potencial de contaminación, duración de la cirugía, trauma, IRIC y grupo etario), cuales eran los factores de riesgo de infección quirúrgica más importantes, mostró que la edad menor o igual a 2 años, el trauma y el índice de riesgo IRIC son los principales factores de riesgo para la infección del sitio quirúrgico. Las franjas etarias menores o iguales a 28 días y por encima de 28 días y debajo de 2 años fueron agrupados, debido a que no se observó una diferencia significativa entre estas dos categorías de edad. En cuanto a los otros factores, ASA, potencial de contaminación y duración de la cirugía, era esperado que estas variables no permaneciesen en un modelo multivariado ya que están contempladas en el propio IRIC. Para mostrar la importancia de la franja etaria y del IRIC fue hecho un análisis estratificado considerando estas dos variables simultáneamente.

## Discusión

Las infecciones quirúrgicas fueron las infecciones hospitalarias más frecuentes en

este estudio confirmando otros trabajos publicados en la literatura internacional<sup>10</sup>.

De la misma forma que otros autores<sup>10</sup> también identificamos que el tiempo quirúrgico, potencial de contaminación y la clasificación por el ASA fueron buenos predictores de riesgo de infección en cirugía pediátrica. Los pacientes en la faja etaria de 0 a 28 días presentaron un mayor número de infecciones, confirmando los hallazgos de Davenport y colaboradores<sup>10</sup>.

El IRIC fue un buen predictor de riesgo de infección quirúrgica conforme demostramos en estudios anteriores<sup>12</sup>.

Este dato no podría ser diferente, una vez que el IRIC y la expresión conjunta del ASA, el potencial de contaminación y el tiempo de cirugía, aisladamente fueron buenos predictores de riesgo de infección.

Culver y colaboradores demostraron en un estudio incluyendo los hospitales participantes de NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance System) que la incidencia de infección varió de forma significativa en pacientes operados y con el mismo potencial de contaminación<sup>3</sup>.

En este estudio demostramos de forma similar, que la tasa de infección varía de forma significativa en pacientes dentro de una misma franja etaria.

Contrariamente al estudio anterior<sup>12</sup>, hubo variación significativa en la tasa de infección quirúrgica cuando estadificamos los pacientes por la IRIC y franja etaria. Este dato nos permite concluir, que el IRIC a pesar de ser un buen predictor de riesgo de infección en cirugía pediátrica, es influenciado por la edad de los pacientes.

El ajuste de las tasas de infección en cirugía es fundamental para la interpretación del comportamiento epidemiológico de este evento.

En este estudio, demostramos que el índice de riesgo de infección quirúrgico propuesto por la CDC en el proyecto NNIS, es confiable en pacientes pediátricos, aunque es dependiente de la edad.

Por lo tanto recomendamos que para el análisis de tasa de infección quirúrgica pediátrica, se tome no sólo en consideración el ASA o el tiempo de cirugía o el potencial de contaminación de forma aislada sino en especial la asociación de estas tres variables con la franja etaria.

## Bibliografía

1. Redo SF: Pediatric Surgery Infections. In: Principles and Management of Surgical Infections, Davis JM and Shires GT. JB Lippincott Company 383-393, 1991.
2. Ad Hoc Committee of the committee on Trauma, Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences - National Research Council. Postoperative Wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and various other factors. Ann Surg 160 (1), 1964.

3. Culver DH et al: Surgical Wound Class, Operative Procedure, and Patient Risk Index. *Am J of Med* 91, 3B-152S, 1991.
4. Haley RW, Culver DH, Morgan WM et al: Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 121:206-215, 1985.
5. Starling CEF, Pinto CAG, Couto BRM et al: Sistema de Vigilância Epidemiológica de Infecções Hospitalares por Componentes - Metodologia NNIS aplicada a Hospitais Brasileiros. Belo Horizonte: Infecton Control Ltda, 1992, 134 p.
6. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG et al: CDC definitions for nosocomial infections, 1988, *Am J Infect Control*, 16:128-140, 1988.
7. Starling CEF, Couto BRGM, Pinheiro SMC: Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares na Prática Diária (ENSAIOS). Belo Horizonte: Cuatiara, 1993.
8. Pena LF, Ferreira CA et al: SACIH - Sistema Automatizado de Controle de Infecções Hospitalares. In: *Vigilância Epidemiológica das Infecções Hospitalares na Prática Diária (ENSAIOS)* Belo Horizonte: Cuatiara, 420-432, 1993.
9. Haley RW: Nosocomial Infections in Surgical Patients: evaluating valial Mesenes of Intrinsic Patient Risk. *Am J Med* 91:3B-145, 1991.
10. Davenport M: Wound infection pediatric surgery: a study in 1094 neonates. *J Pediatr Surg* 28(1):26-30, 1993.
11. Koloske AM: Surgical infections in children. *Cur Opin Pediatr* 6(30):353-359, 1994.
12. Starling CEF, Couto BRGM, Crisostomo MF et al: Evaluación del índice de riesgo de infección quirúrgica (IRIQ) en la cirugía pediátrica. *Rev de Cir Infantil* 6(4):181-187, 1996.

Trabajo aceptado para su publicación en marzo de 2001

Dr. M.C. Ferreira  
Av. do Contorno 9939 2º Andar  
30.110.140, Belo Horizonte, ME  
Brasil