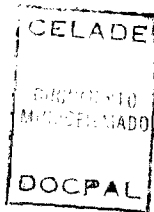


5734 .02

(21805)



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE-SANTIAGO

PROGRAMA DE MAESTRIA 1983-1984
PRIMER AÑO

TRABAJO DE INVESTIGACION

Título: ANALISIS DE LA MORTALIDAD INFANTIL EN EL NORDESTE DE BRASIL:
1940 - 1970

Autor : Neir Antunes Paes

Asesor: Carmen Arretx

Santiago-Chile
Diciembre, 1983

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CARACTERIZACION DE LA REGION NORDESTE DE BRASIL, DATOS BASICOS Y SU EVALUACION	2
1.1. Características Sociales y Económicas	2
1.2. Información Básica	4
1.3. Evaluación de los Datos	4
2. METODOS UTILIZADOS	6
2.1. Consideraciones Generales	6
2.2. Técnica de Trussell	8
2.2.1. Procedimiento	9
2.3. Técnica de Feeney	11
2.3.1. Breve Reseña del Procedimiento	11
2.4. Limitaciones de los Métodos y Errores en las Estimaciones.	13
2.5. Procedimiento de Feeney Utilizando el Modelo Brasil	14
3. RESULTADOS Y ANALISIS	14
3.1. Nordeste de Brasil	14
3.2. Estados del Nordeste de Brasil	20
4. CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFIA	23

INTRODUCCION

En la mayoría de los países y regiones en vías de desarrollo, las defunciones de menores de un año constituyen una alta proporción de las defunciones totales.

La magnitud y características de la mortalidad infantil pueden considerarse como indicadores demográficos razonablemente buenos de las condiciones socioeconómicas en que vive la población. Su conocimiento es esencial para programar soluciones a los problemas ligados al planeamiento de salud pública.

Se reconoce la escasez y poca confiabilidad en los sistemas de registros continuos de estadísticas vitales en países y regiones de poco desarrollo. Esta circunstancia aliada a la importancia, motivó el desarrollo de métodos indirectos para la obtención de estimaciones de la mortalidad, tanto de la niñez como adulta, a partir de preguntas incluidas en los censos de población y encuestas demográficas, o continuas de hogares.

Surgieron técnicas, como la de Willian Brass ^{1/} para estimar la mortalidad de la niñez a partir de la proporción de hijos fallecidos clasificados por edad de las mujeres. Posteriormente J. Sullivan ^{2/}, James Trussell ^{3/} y Griffith Feeney ^{4/} introdujeron modificaciones. Los dos últimos se preocuparon en estimar no sólo la magnitud de la mortalidad infantil, sino además su tendencia en el tiempo, o lo que es lo mismo, ubicar en el tiempo, las estimaciones provenientes de cada grupo de edad de las mujeres.

El propósito del presente trabajo es estimar y analizar la magnitud y tendencia de las tasas de mortalidad infantil (ubicadas en el tiempo) mediante el uso de las técnicas de Trussell y Feeney, para cada uno de los nueve estados del Nordeste de Brasil y para el Nordeste como un todo. Se utiliza la información proporcionada por los censos de 1950, 1960 y 1970.

El plan del trabajo esta dividido en cuatro capítulos:

- en el capítulo 1, se presenta una caracterización socioeconómica del Nordeste de Brasil, los datos básicos utilizados y su evaluación;
- en el capítulo 2, se describe, en detalles, la metodología de los dos procedimientos y las limitaciones de los mismos;

- en el capítulo 3, se trata de analizar e interpretar los resultados obtenidos con la aplicación de los procedimientos;
- en el capítulo 4, se sintetizan las conclusiones.

CAPITULO 1

CARACTERIZACION DE LA REGION NORDESTE DE BRASIL, DATOS BASICOS Y SU EVALUACION

1.1. Características Sociales y Económicas

Al permanecer como región de economía agrária, en oposición al centro-sur de Brasil, que evolucionó hacia una economía industrializada, el Nordeste pasó a declinar gradualmente de su posición relativa en el escenario brasileño, a partir del siglo pasado. A pesar de sus particularidades físicas, con un clima que dificulta la ocupación agrícola y además de las fuertes corrientes migratorias, el Nordeste continúa representando un tercio de la población nacional y aproximadamente 30% del área cultivada en todo el país, registrando en 1970, un promedio de 18,6 hab/Km².

El Nordeste posee una organización espacial ^{5/} que, esquemáticamente, comprende:

- a) Un territorio más húmedo (zona da mata) donde se desarrolló una tradicional economía azucarera, que concentra las principales ciudades;
- b) Un territorio menos húmedo (zona agreste) donde la población todavía es numerosa y se dedica a la producción de cereales, fibras y ganadería;
- c) Un territorio más al interior (zona do sertão) donde el poblamiento es menor y donde la producción pecuária rudimentaria constituye la actividad dominante.

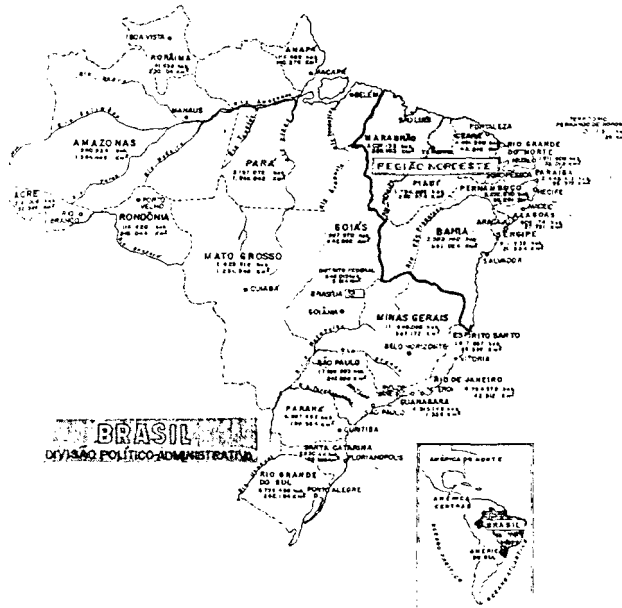
El Nordeste de Brasil está constituido por 9 estados y un territorio: Pernambuco (PE.), Paraíba (PB.), Alagoas (AL.), Rio Grande do Norte (RGN.), Sergipe (SE.), Bahia (BA.), Ceará (CE.), Piauí (PI.), Maranhão (MA.) y el Território de Fernando de Noronha.

A continuación se muestran algunos indicadores sociales y económicos.

Quadro 1
 INDICADORES SOCIAIS Y ECONÓMICOS: NORDESTE DE BRASIL
 ALREDEDOR DE 1968-1970

Indicador	Valor
Población (por mil)	22110.7 ^{a/}
Porcentaje de la población urbana	41.8% ^{a/}
Porcentaje de hombres en la agricultura	68.5% (PEA) ^{b/}
Producto interno neto per capita	402.9 ^{b/}
Abastecimiento de agua en las ciudades	39.4% (del total de las ciudades) ^{c/}
Servicios sanitarios	5,5% (del total de las ciudades) ^{c/}
Número de camas en hospitales (por mil)	1.7 ^{c/}
Habitantes por médico	4773.0 ^{c/}
Porcentaje de analfabetismo (población de 5 años y más)	60.4% ^{b/}
Porcentaje de la población con menos de 3 años de estudio (población de 5 años y más).....	80.9% ^{b/}

Fuente: ^{a/} Fundação IBGE, Censo Demográfico do Brasil, 1970, Série Nacional, vl
^{b/} Fundação IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1970, v.31
^{c/} Fundação IBGE, Sinótese Estatística do Brasil, 1971, v.1



1.2. Información Básica

En los censos brasileños realizados en 01/07/50 y 01/09/60, se formuló a las mujeres de 15 años y más las siguientes preguntas:

- a) Si tuvo hijos, declare cuántos, incluyendo los hijos que nacieron muertos.
- b) De los hijos que tuvo, cuántos están vivos en la fecha del censo?

Para el censo realizado en 01/09/70, se desagregó la pregunta a) en dos:

- a.1.) Cuántos hijos nacidos vivos tuvo, hasta la fecha del censo?
- a.2.) Cuántos hijos nacidos muertos tuvo, hasta la fecha del censo?

La información que se requiere en este trabajo es el número de mujeres, clasificadas en grupos quinquenales de edad comenzando con el grupo 15-19 años, el número total de hijos tenidos por estas mujeres, y el número de esos hijos que están vivos al momento del censo. En relación a estos datos se agrega las siguientes explicaciones:

- 1) Los censos para 1950 y 1960 fueron realizados para la población presente y el de 1970 para la población residente;
- 2) Para 1950 y 1960 se consideró como hijos nacidos vivos el 95% del total de hijos tenidos de acuerdo con Mortara ^{6/};
- 3) Para 1950 los grupos de edades decenales 50-59, 60-69 fueron desagregados en grupos quinquenales utilizando el método de interpolación cuadrática.

Los datos básicos se presentan en el Cuadro 2.

1.3. Evaluación de los Datos

Los datos disponibles en el Cuadro 3, para el Nordeste de Brasil se reevalúan considerando un número limitado de variables:

- 1) Paridez media por grupo de edades (P_i). En un breve análisis de los resultados, para los tres censos, se observó que las parideces medias aumentan coherentemente con la edad de la madre, hasta el grupo de edad 45-49 años. Los datos, hasta este grupo, parecen ser satisfactorios, a pesar de que se produce sólo leve aumento en las parideces medias de 40-44 para 45-49, que podría considerarse algo sospechoso.

Cuadro 2

DATOS BASICOS DE NORDESTE DE BRASIL: 1950 - 1960 - 1970

EDAD	1 9 5 0			1 9 6 0			1 9 7 0		
	TOTAL MUJERES	HIJOS NAC VIVOS	HIJOS SOBREV.	TOTAL MUJERES	HIJOS NAC VIVOS	HIJOS SOBREV.	TOTAL MUJERES	HIJOS NAC VIVOS	HIJOS SOBREV.
15 - 19	978868	148573	117976	1258763	166079	134943	1621853	218362	186112
20 - 24	901774	1026485	785826	1048548	1155976	917529	1302412	1440827	1191593
25 - 29	722665	1920733	1440779	811619	2198270	1698771	955941	2704564	2175069
30 - 34	546619	2299876	1680682	674803	2901042	2179007	822977	3666466	2860600
35 - 39	516272	2821112	2015828	609190	3381892	2493526	712067	4101061	3116218
40 - 44	393376	2405323	1671341	486689	3011171	2158950	624890	4021774	2965440
45 - 49	316713	2041711	1383116	409864	2643582	1856447	492558	3254284	2333387
50 - 54	251742	1601620	1060991	332834	2029062	1383998	419798	2631579	1843917
55 - 59	195761	1245428	803277	234402	1449421	973587	323632	2001083	1385271
60 - 64	151911	933975	588069	229703	1307308	851346	266513	1523056	1033242
65 - 69	110326	663525	404676	121428	712005	457101	176534	1018493	680272

Fuente: Fundacao IBGE, Censos Demográficos do Brasil, 1950, 1960 y 1970; Séries Regionais para os Estados do Nordeste.

- 2) Proporción de hijos muertos por grupo de edades (D_i). Estas proporciones, para los tres censos, aumentan coherentemente con la edad de la madre, y es to hecho es esperado; dado que los hijos de mujeres con más edad nacieron hace más tiempo, ellos han estado expuestos a un riesgo de mortalidad durante un tiempo mayor.

Cuadro 3

PARIDEZ MEDIA Y PROPORCIÓN DE HIJOS FALLECIDOS SEGÚN GRUPOS DE EDADES
DE LAS MUJERES: NORDESTE DE BRASIL, 1950-60-70.

AÑO EDAD	1950		1960		1970	
	P_i	D_i	P_i	D_i	P_i	D_i
15 - 19	0.152	0.206	0.132	0.187	0.135	0.148
20 - 24	1.138	0.234	1.102	0.206	1.106	0.173
25 - 29	2.658	0.250	2.708	0.227	2.830	0.196
30 - 34	4.207	0.269	4.299	0.249	4.455	0.220
35 - 39	5.464	0.285	5.551	0.262	5.759	0.240
40 - 44	6.114	0.305	6.187	0.283	6.436	0.263
45 - 49	6.446	0.322	6.450	0.298	6.607	0.283
50 - 54	6.362	0.337	6.096	0.320	6.269	0.299
55 - 59	6.362	0.355	6.183	0.328	6.183	0.308
60 - 64	6.148	0.370	5.691	0.349	5.715	0.322

CAPITULO 2

MÉTODOS UTILIZADOS

2.1. Consideraciones Generales

Debido al deficiente sistema de estadísticas vitales en el Brasil y, principalmente para la región Nordeste, no se pueden obtener, en forma tradicional, indicadores confiables del nivel de la mortalidad infantil. Por lo tanto, para la estimación de este indicador se recurrió a la información censal de 1950, 1960 y 1970 utilizando métodos indirectos. En este caso se utilizaron los pro-

cedimientos propuestos por Trussell y Feeney. La información básica empleada es la proporción de hijos fallecidos declarados por las mujeres clasificadas en grupos quinquenales de edad a partir del de 15-19 hasta 45-49, según Trussell y hasta el grupo 70-74, según Feeney. La aplicación de los dos procedimientos conduce a estimaciones de la mortalidad infantil para una serie de momentos anteriores a cada censo. De las informaciones se deriva tanto el valor de la tasa como el número de años anteriores a los censos, momento al que corresponde cada estimación.

Puede decirse que el aporte real del método de Trussell es el hecho de presentar en forma operativa las ideas de Brass y Feeney. Feeney, en cambio, aporta elementos nuevos al proponer, por primera vez, la estimación de la tendencia de la mortalidad infantil, problema que paralelamente desarrolló Brass.

Brass formuló las bases teóricas del procedimiento original. En forma empírica, comprobó que las proporciones de hijos fallecidos, según edad de las mujeres (D_i) donde "i" es el grupo de edad, desde $i=1$ a $i=7$, correspondientes a los grupos quinquenales 15-19 a 45-49, se pueden igualar a las probabilidades de morir de un recién nacido hasta una edad "z", que depende del grupo de edad de las mujeres declarantes.

Utilizando un modelo de fecundidad y una tabla de vida Standard de Brass, pudo transformar las probabilidades de muerte ${}_zq_0$ en ${}_xq_0$, es decir, en probabilidades de muerte entre el momento de nacer y una edad exacta "x".

En la estimación de la mortalidad, el modelo de Brass ^{1/} supone que las tasas de fecundidad y de mortalidad por edades específicas han permanecido constantes durante el tiempo. Supone además, como lo hacen otros autores, que las mujeres declarantes son representativas del total de mujeres, esto es, su fecundidad y mortalidad - tanto de mujeres como de sus hijos, son iguales - supuesto que puede ser o no verdadero.

De todas maneras, el no cumplimiento completo de estos supuestos no parece afectar fundamentalmente las estimaciones derivadas, lo que caracterizaría el modelo como robusto.

Si la mortalidad ha estado declinando, las proporciones de hijos fallecidos en los diferentes grupos de edades, conducirán a diferentes estimaciones de la mortalidad, los exageraría. Sin embargo, hay indicios que debido a la calidad

de las informaciones, el método tiende más bien a subestimar la real mortalidad. Brass ^{7/}, propuso además, una forma de estimar la mortalidad de la niñez, en condiciones de mortalidad variable.

Trussell y Feeney proponen sus técnicas de estimación en el supuesto de mortalidad variable. Los nuevos procedimientos difieren de los de Brass y Sullivan en dos aspectos: i) se estiman tasas de mortalidad infantil a partir de la declaración de mujeres de cada grupo de edad, que se ubican en el tiempo y ii) no es necesario conocer la tasa de cambio de la mortalidad infantil durante los años anteriores al censo. Se abre así, la posibilidad de estimar, a partir de informaciones censales, la tendencia de la mortalidad infantil a partir de un momento censal.

Hay indicios ^{8/} que en la región Nordeste del Brasil, la mortalidad ha venido descendiendo en las últimas décadas. Tomando en cuenta esta hipótesis, surgió la necesidad de la aplicación de estos métodos para mejorar el escaso conocimiento que se tiene sobre la mortalidad infantil en el Nordeste.

A continuación presentamos los procedimientos de Trussell y Feeney.

2.2. Técnica de Trussell ^{3/}

Trussell tiene como propósito, en su técnica, mostrar que las estimaciones de la mortalidad infantil y juvenil pueden ser mejoradas utilizando modelos de fecundidad menos rígidos, que el usado por Brass y Feeney. Los valores del factor de corrección de las proporciones de hijos fallecidos que permiten convertir las en probabilidades de muertes " k_i ", los estima por medio de ecuaciones de regresión y modelos de fecundidad más flexible para las mujeres de 15 a 49 años.

Las ecuaciones para estimar tanto la mortalidad como el número de años antes del censo, a que corresponde cada estimación, son del tipo:

$$k_i = a_i + b_i \cdot (P_1/P_2) + c_i \cdot (P_2/P_3)$$

Los valores de los coeficientes a_i , b_i y c_i se presentan en las tablas de Trussell ^{3/} para los cálculos de k_i y t_i . P_i ($i=1, 2, \dots, 7$) es la paridez media, o sea, el número medio de hijos nacidos vivos por mujeres, clasificada en grupos quinquenales de edad.

Al aplicar el procedimiento de Trussell se puede obtener cuatro estimacio -

nes diferentes, de acuerdo con la familia de tabla de vida modelo de Coale-Demeney (Norte, Sur, Este y Oeste) elegida. Para estimar los niveles y la tendencia de la mortalidad infantil, ubicadas en tiempo, se convierten las probabilidades de muerte ${}_xq_0$, en tasas de mortalidad infantil q_0 , a través del procedimiento descrito a continuación.

2.2.1. Procedimiento

Las informaciones empleadas son las mencionadas en el capítulo 1 y los datos básicos se presentan en el Cuadro 2, para 1950, 1960 y 1970, respectivamente. En el Cuadro 4, se presentan los resultados obtenidos para los tres años censales. Se detallan ahora, los pasos del procedimiento, que pueden ser acompañados con la lectura del Cuadro 5, para el modelo Este (1970).

Paso 1. Cálculo de las parideces medias P_1 , P_2 y P_3 referentes a los grupos de edades 15-19, 20-24 y 25-29, respectivamente.

Paso 2. Cálculo de la proporción de hijos fallecidos (D_i) para cada grupo de edad de las madres. D_i es definido como

$$D_i = 1 - \frac{(\text{Hijos sobrevivientes})_i}{(\text{Hijos nacidos vivos})_i}, \quad i = 1, 2, \dots, 7$$

Paso 3. Cálculo del coeficiente de ajuste (k_i). En Trussell ^{3/}, se presentan las ecuaciones de regresiones y los valores para cada parámetro correspondiente, de acuerdo con las cuatro familias modelo de Coale-Demeney.

Paso 4. Cálculo de t_i . t_i se refiere al número de años antes del censo para cada ${}_xq_0$ correspondiente. Se calcula directamente utilizando la ecuación y parámetros presentados en Trussell ^{3/}.

Paso 5. Cálculo de ${}_xq_0$, la probabilidad de morir entre el nacimiento y la edad exacta x . Las estimaciones de las ${}_xq_0$, para los diferentes valores de x , son obtenidos multiplicando las D_i observadas por los correspondientes factores de ajuste k_i . Para $i = 1, 2, \dots, 7$ se estima, respectivamente ${}_1q_0$, ${}_2q_0$, \dots , ${}_7q_0$.

Una vez obtenidas las ${}_xq_0$ estimadas, se calcula su complemento (l_x), la probabilidad de sobrevivir del nacimiento hasta la edad exacta x , si la raíz de la tabla es 1.

Cuadro 4

TABLA DE MORTALIDAD INFANTIL Y AÑOS CON APLICACION DEL METODO DE TRUSSELL PARA EL NORDESTE DE BRASIL:
1950 - 1960 - 1970

EDAD	OESTE		SUR		NORTE		ESTE	
	AÑO	q_0 (‰)	AÑO	q_0 (‰)	AÑO	q_0 (‰)	AÑO	q_0 (‰)
1 9 5 0								
15 - 19	1949.5	228.3	1949.5	217.1	1949.5	223.6	1949.5	229.4
20 - 24	1948.3	200.6	1948.4	179.4	1948.4	138.6	1948.3	209.9
25 - 29	1946.5	135.5	1946.6	164.9	1946.7	166.9	1946.5	199.6
30 - 34	1944.4	183.7	1944.4	163.0	1944.6	160.0	1944.3	200.8
35 - 39	1941.9	182.8	1941.9	162.6	1942.3	156.1	1941.8	202.3
40 - 44	1939.3	182.9	1939.2	163.4	1939.7	154.1	1938.9	205.4
45 - 49	1936.3	179.0	1936.0	162.0	1936.8	149.4	1935.7	204.8
1 9 6 0								
15 - 19	1959.8	211.8	1959.8	201.8	1959.8	207.7	1959.8	212.1
20 - 24	1958.6	178.3	1958.6	162.3	1958.7	167.9	1958.6	187.2
25 - 29	1956.8	169.9	1956.9	153.9	1957.0	153.2	1956.8	183.4
30 - 34	1954.7	170.7	1954.8	154.1	1955.0	148.9	1954.7	187.2
35 - 39	1952.4	168.7	1952.4	153.1	1952.7	144.1	1952.2	187.6
40 - 44	1949.7	169.9	1949.7	154.7	1950.2	143.2	1949.4	191.6
45 - 49	1946.7	165.3	1946.5	152.8	1947.3	137.8	1946.2	189.8
1 9 7 0								
15 - 19	1969.7	164.2	1969.7	156.0	1969.7	160.7	1969.7	164.9
20 - 24	1968.6	149.9	1968.6	140.5	1968.6	141.0	1968.6	158.4
25 - 29	1966.9	147.4	1967.0	137.5	1967.1	133.0	1966.9	160.1
30 - 34	1964.9	151.9	1965.0	140.8	1965.2	132.7	1964.8	167.5
35 - 39	1962.6	155.2	1963.0	143.8	1963.0	132.8	1962.5	173.3
40 - 44	1960.1	158.6	1960.0	146.9	1960.5	133.7	1959.8	179.3
45 - 49	1957.1	157.9	1956.9	147.7	1957.6	131.6	1956.5	181.6

Fuente: Elaborado con la información proporcionada por los Censos Demográficos de Brasil
Años: 1950, 1960 y 1970.

Cuadro 5

Ejem plificación del procedimiento de TRUSSELL - MODELO ESTE - PARA EL NORDESTE DE BRASIL: 1970

EDAD	x	D_x	AÑO	${}_xq_0$ (‰)	l_x	NIVEL	l_1	q_0 (‰)
15 - 19	1	0.14769	1969.7	164.9	0.83509	12.8	0.835094	164.9
20 - 24	2	0.17298	1968.6	187.3	0.81267	13.2	0.84160	158.4
25 - 29	3	0.19578	1966.9	201.7	0.79828	13.1	0.85995	160.1
30 - 34	5	0.21979	1964.8	226.0	0.77399	12.7	0.85251	167.5
35 - 39	10	0.24014	1962.5	251.5	0.74846	12.3	0.82671	173.3
40 - 44	15	0.26265	1959.8	270.7	0.72930	11.9	0.82066	179.3
45 - 49	20	0.28298	1956.5	288.9	0.71106	11.9	0.81837	181.6

$l_1/P_2 = 0.217$ $P_2/P_3 = 0.391$

Fuente: Elaborado con la información proporcionada por el Censo Demográfico de Brasil: 1970

Paso 6. Convertir cada x^q_0 en q_0 . Este paso se realiza tomando en las tablas de Coale-Demeney la mortalidad infantil que corresponde a cada una de las x^q_0 estimadas. Para cada familia elegida, primero se ubica los niveles correspondientes a cada l_x de la tabla y por interpolación lineal se determina los niveles interpolados. En seguida, con el nivel ubicado, volvemos a interpolar con los valores correspondientes a cada l_1 . Finalmente, sacando cada complemento se obtiene las q_0 estimadas, a través de la relación

$$q_0 = 1 - l_1$$

2.3. Técnica de Feeney ^{4/}

Feeney desarrolló un método que permite también estimar los niveles y tendencias de la mortalidad infantil usando las mismas informaciones básicas descritas en el capítulo 1.

Feeney además de usar como base de la fecundidad, la función polinomial de Brass, también utiliza la stander general de Brass como modelo de tabla de vida. El autor propone que se utilice toda la información disponible sobre la proporción de hijos fallecidos declarados por las mujeres clasificadas en grupos quinquenales desde 15-19 a 70-74 años de edad. Se puede obtener así, estimaciones de q_0 hasta 30 años antes del censo.

2.3.1. Breve Reseña del Procedimiento

Feeney preparó una tabulación en que a través del conocimiento de las proporciones de hijos muertos, D_i (equivalente a q_i en la tabla de Feeney) por grupos quinquenales de edad de las mujeres y, de la edad al comienzo del periodo reproductivo (S) es posible estimar la tasa de mortalidad infantil y un cierto número de años antes del censo. Los valores de la tabla se encuentran en el Cuadro 2 y 3 de Feeney ^{4/}. En el Cuadro 6, se presentan los resultados obtenidos para los tres censos. El procedimiento se describe a continuación.

Paso 1. Estimación de la edad media de la fecundidad a partir de relaciones entre parideces medias de grupos sucesivos de edades quinquenales. Con los datos básicos se determina los cocientes de parideces P_1/P_2 , P_2/P_3 , P_3/P_4 . Con estos cocientes entramos en el cuadro 2 de Feeney ^{4/}. La

Cuadro 6

TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL Y AÑOS, CON APLICACION DE LA TECNICA DE
FEENEY PARA EL NORDESTE DE BRASIL: 1950 - 1960 - 1970

EDAD	1950		1960		1970	
	Año	q ₀ (‰)	Año	q ₀ (‰)	Año	q ₀ (‰)
15 - 19	1949.5	223.9	1959.7	206.4	1969.7	161.9
20 - 24	1948.2	195.9	1958.4	172.7	1968.4	143.7
25 - 29	1946.4	181.8	1956.7	165.2	1966.7	141.2
30 - 34	1944.1	179.5	1954.5	165.8	1964.5	145.4
35 - 39	1941.6	179.6	1951.9	164.5	1961.9	149.1
40 - 44	1938.5	177.7	1948.9	164.2	1958.9	151.3
45 - 49	1935.1	171.0	1945.5	157.2	1955.6	148.7
50 - 54	1931.9	161.3	1942.2	151.7	1952.3	141.9
55 - 59	1928.9	156.3	1939.3	143.3	1949.4	132.8
60 - 64	1926.2	146.1	1936.6	136.9	1946.8	124.4
65 - 69	1923.9	137.1	1934.4	124.8	1944.5	114.1

Fuente: Elaborado con la información proporcionada por los Censos
Demográficos de Brasil. Años: 1950, 1960 y 1970

estimación final de la edad media de la fecundidad resulta de promediar los tres valores obtenidos mediante el uso de este cuadro.

Paso 2. Estimación de las tasas de mortalidad infantil y del número de años previos al censo que corresponde cada grupo de edad. Con los valores de D_i y S se hace una interpolación lineal doble para la obtención de la tasa y del número de años, mediante el uso del Cuadro 3 de Feeney^{4/}.

2.4. Limitaciones de los Métodos y Errores en las Estimaciones

Las estimaciones que se obtienen al aplicar estos métodos deben interpretarse teniendo en cuenta los errores inherentes a las informaciones básicas, los supuestos teóricos de los métodos, como por ejemplo: la tendencia lineal del descenso de la mortalidad infantil en el modelo de Feeney. Tomarse en cuenta el comportamiento de la estructura por edad de la mortalidad de una población, que en general se supone que corresponde a la de un modelo específico de familias de tablas de vida. Quizá una de las limitaciones más importantes sea la calidad de los datos básicos y la elección de modelo de tabla de vida. Teniendo en cuenta estas restricciones es que se procuró usar el Modelo de Tablas de Vida Brasil^{9/} de acuerdo con el procedimiento de Feeney, en el intento de investigar el grado de precisión en las estimaciones de la mortalidad infantil ubicadas en el tiempo.

El Modelo Brasil fue elaborado con el objetivo de suplir el desconocimiento del patrón de mortalidad por edad y sexo del país, en base a 22 tablas de diversas regiones, distribuidas por el período que va desde 1920 hasta 1970. El Modelo Brasil es un intento de sustituir el uso de modelos clásicos, como de Coale-Demeney.

Vale la pena señalar que en cuanto a la distribución geográfica de las tablas utilizadas, hay una fuerte concentración de la experiencia de mortalidad de las regiones del sur del país, además de una casi total representatividad en áreas urbanas. Pero los autores, Frias y Rodrigues, consideran que el patrón de la mortalidad en el Brasil se encuentra, a grueso modo, reflejado en el conjunto de tablas propuestas.

2.5. Procedimiento de Feeney Utilizando el Modelo Brasil

El procedimiento utilizado es el mismo descrito en la sección 2.3.1. Después de encontrada la edad media de la fecundidad (S), se determina los multiplicadores (k_i) y los años anteriores al censo, a través de la tabla A-1 de Feeney ^{4/} y con el uso de la relación de Brass ${}_xq_0 = k_i \cdot D_i$ se obtiene las estimaciones de las tasas de mortalidad (${}_xq_0$). La conversión de las ${}_xq_0$ en q_0 se realiza de forma análoga al descrito en el Paso 6 de la sección 2.2.1, utilizando como tablas de vida el Modelo Brasil. Las estimaciones encuentranse en el Cuadro 7.

CAPITULO 3

RESULTADOS Y ANALISIS

3.1. Nordeste de Brasil

El Gráfico 1 muestra estimaciones de la mortalidad infantil para el Nordeste de Brasil, referentes a los censos de 1950, 1960 y 1970. Se puede destacar:

- 1) Alta variabilidad en las estimaciones de la mortalidad infantil, tanto en los niveles como en la tendencia, dependiendo del método utilizado y la familia de tablas de vida seleccionada;
- 2) Se observa que las familias Norte y Este son las que proporcionan, en los tres censos, estimaciones más extremas y que las diferencias se amplían a medida que retrocedemos en el tiempo. Las familias Oeste y Sur presentan, para cada censo, niveles y tendencias de mortalidad infantil más parecidos;
- 3) Al comparar los métodos observamos que la mortalidad infantil estimada por Feeney y Feeney-Brasil se acerca a la familia Oeste, en los tres censos. Los resultados de Feeney-Brasil se acercan mucho más, entretanto, a la familia Oeste;
- 4) Con la similitud existente entre las familias Brasil y Oeste, en términos generales, se observa un descenso de la mortalidad infantil, ligeramente más acelerado para la familia Oeste, en cada censo;
- 5) El ritmo del descenso que indican las estimaciones derivadas de cada censo pueden llevar a interpretaciones falsas, tales como una mortalidad infantil relativamente alta para los hijos de madres jóvenes como parece indicar la

Cuadro 7

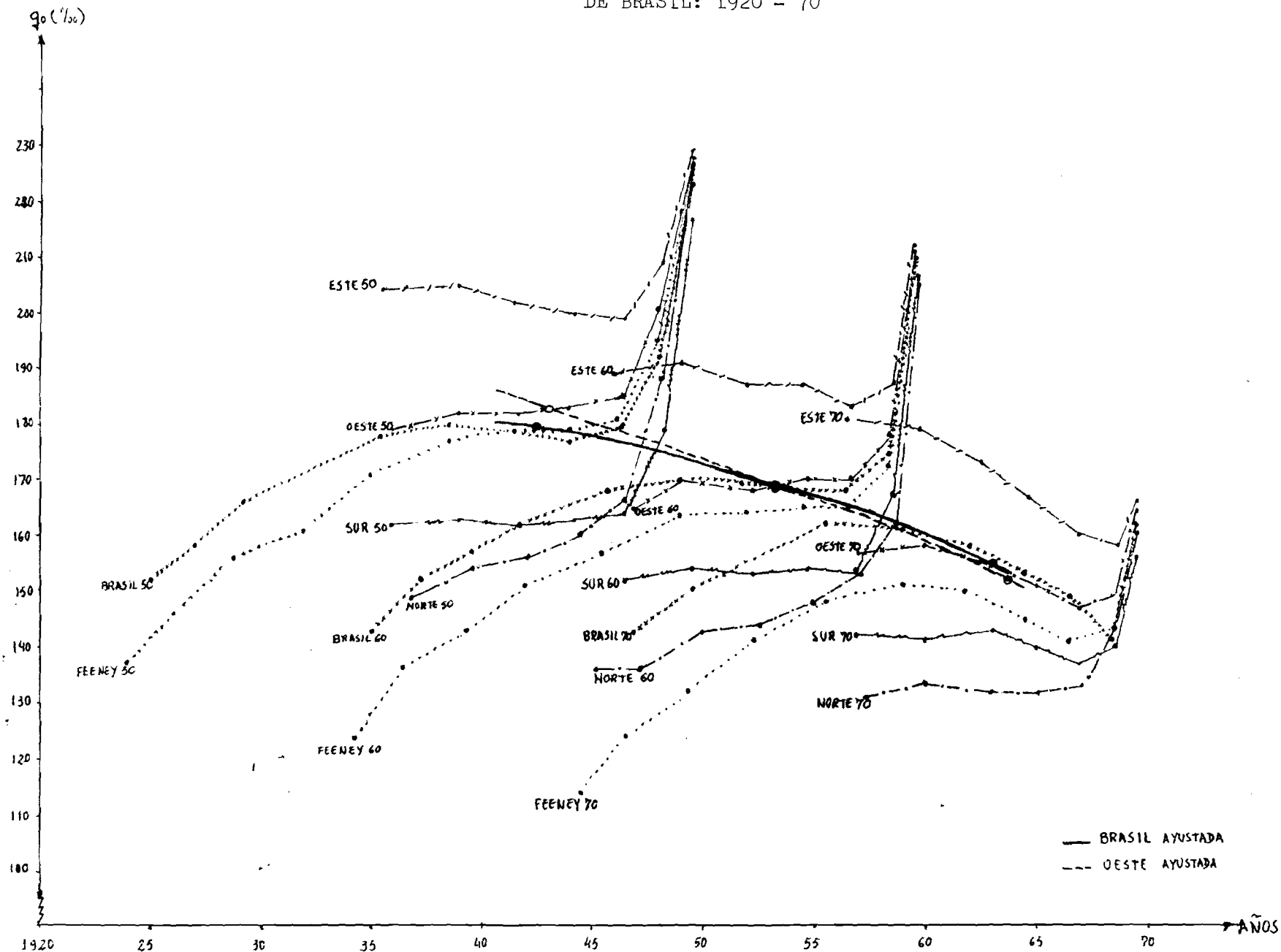
TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL Y AÑOS, CON APLICACIÓN DEL MODELO BRASIL (FEENEY)
PARA EL NORDESTE DE BRASIL: 1950 - 1960 - 1970

EDAD	1950		1960		1970	
	Año	q ₀ (‰)	Año	q ₀ (‰)	Año	q ₀ (‰)
15 - 19	1949.5	227.9	1959.7	210.6	1969.7	166.3
20 - 24	1948.1	192.4	1958.4	174.2	1968.4	161.1
25 - 29	1946.4	180.8	1956.6	168.3	1966.6	149.6
30 - 34	1944.2	177.8	1954.5	168.0	1964.5	153.1
35 - 39	1941.6	179.5	1951.9	169.6	1961.9	158.2
40 - 44	1938.6	180.0	1948.9	170.6	1958.9	161.5
45 - 49	1935.4	178.2	1945.8	168.6	1955.7	162.5
50 - 54	a/	164.7	a/	165.6	a/	158.7
55 - 59	1929.4	165.9	1939.7	157.5	1949.7	150.6
60 - 64	1927.1	158.4	1937.4	152.3	1947.4	143.8
65 - 69	1925.1	152.4	1935.3	143.6	1945.3	136.2

Fuente: Elaborado con la información proporcionada por los Censos Demográficos de Brasil. Años: 1950, 1960 y 1970

a/ Este dato no fue posible calcular, por error en el cuadro modelo de Feeney

GRAFICO 1
 TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL SEGUN LOS AÑOS, PARA EL NORDESTE
 DE BRASIL: 1920 - 70



Fuente: Cuadros 4, 6 y 7

reversión en la tendencia, en los últimos años , en todas las familias, principalmente en los censos de 1950 y 1960. Esto se debe al hecho de que estas estimaciones provienen de informaciones de mujeres con edades menores de 20 años, que producen sobreestimación de la mortalidad infantil. De la misma manera se sospecha también, del grupo de edad 20-24 años; que por la misma razón, produciría una sobreestimación de la mortalidad estimada a partir de las informaciones de mujeres de este grupo.

Infelizmente, no disponemos de datos de estadísticas vitales que podría sugerir indicaciones más evidentes. Así, que, para efecto de las estimaciones definitivas de la mortalidad infantil, serán descartadas, para los tres censos, las informaciones provenientes de mujeres menores de 25 años;

- 6) Un análisis más detallado de las tendencias de las tasas, en los tres censos considerando solo las familias Brasil y Oeste, no revela indicios de diferencias significativas en los errores de declaraciones de mujeres entre 25 y 45 años. Las estimaciones, con algunas excepciones, presentan un comportamiento más o menos suave entre las edades consideradas.

Feeney ^{4/}, niega el concepto, generalizado, de que los errores en la declaración aumenta sustancialmente con la edad de las mujeres mayores de 50 años. Y, sustenta que al ignorarse las informaciones de mujeres mayores de 30 o 35 años es desperdiciar datos de calidad aprovechables. Agrega él, que "desconfiar ciegamente en la información de mujeres de mayor edad es tan inadecuado como confiar ciegamente".

Con base en estos argumentos y en los exámenes hechos, elegimos las familias Brasil (Feeney) y Oeste (Trussell) para estimar la mortalidad infantil definitivas, ubicadas en el tiempo. Los grupos de edades consideradas fueron: 25-29 , 30-34 , 35-39 , 40-44.

Las informaciones de mujeres mayores de 44 años fueron rechazadas por ser consideradas de mala calidad, por la gran discrepancia observada en las estimaciones.

Cabe señalar que la elección del modelo Oeste coincide con la recomendación que hizo la Comisión de Población del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas ^{10/}, para cuando el patrón de mortalidad se ignora, como sucede con la región Nordeste.

El prodecimiento para estimar los niveles de la mortalidad infantil, ubicados en el tiempo, se obtuvo promediando, para cada año censal, la mortalidad infantil y los años antes de cada censo con respecto a los grupos de edades 25-29, 30-34, 35-39, 40-44. Con los respectivos promedios para 1950, 60 y 70, se interpoló linealmente la mortalidad infantil de 1940 a 1970, en años quinquenales para las variantes Feeney-Brasil y Trussell-Oeste. Los resultados se presentan en el Cuadro 8.

Para ambos modelos, las tasas revelan un mayor descenso en los últimos 10 años al compararse con los años anteriores. El modelo Oeste, con un descenso absoluto de 16.2 (por mil), muestra un descenso más rápido que el modelo Brasil con 13.5 (por mil).

Con fines comparativos, en el mismo Cuadro 8, se muestran estimaciones de la mortalidad infantil para el Nordeste y Brasil, calculadas por el Committee on Population and Demography ^{8/} para el mismo período. Estas se estimaron utilizando el modelo Sur con la técnica de Trussell y datos censales de 1950 y 1970.

De la comparación de las tasas encontradas en este trabajo con las tasas del modelo Sur, para Nordeste, se desprende que los resultados son muy parecidos, no ultrapasando la mayor diferencia a 7.0%.

Con relación al Brasil, el Nordeste presenta tasas mucho más elevadas, aunque el Brasil posee tasas muy superiores a los países desarrollados, con niveles bajo de 20 (por mil) en 1970 ^{11/}.

Yunes y Ronchezel ^{12/}, utilizando datos publicados en el Anuário Estatístico do IBGE, determinaron el nivel de la mortalidad infantil para todas las capitales de Nordeste de Brasil, cuyo valor para 1970 fue de 149.27 (por mil). De tal estimación se desprende que para el Nordeste como un todo, seguramente la mortalidad infantil sera mayor y al comparar 149,27 (por mil), con la encontrada por el Committee on Population and Demography, resulta una diferencia de 12.3 (por mil), mayor que la encontrada en este trabajo: 3.1 (por mil) para el modelo Brasil y 6.3 (por mil) para el modelo Oeste.

De acuerdo con Rodrigues ^{13/}, existe una alta asociación entre la mortalidad infantil en el Nordeste y las variables sociales y económicas y una fuerte correlación inversa entre esta variable y la situación cultural y educacional.

Cuadro 8

ESTIMACION FINAL DE LA MORTALIDAD INFANTIL PARA EL NORDESTE DE BRASIL Y BRASIL: 1940 - 70

AÑO	MODELO BRASIL a/		MODELO OESTE b/		MODELO SUR - NORDESTE c/		MODELO SUR - BRASIL c/		DIFERENCIAS CON MODELO-SUR	
	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	Modelo Brasil	Modelo Oeste
1940	182.2	-	187.8	-	172	-	142	-	5,9	9.2
1945	177.2	2.8	181.1	3.6	168	2.3	136	4.3	5.5	7.8
1950	172.1	2.8	174.4	3.8	164	2.4	130	4.4	5.0	6.3
1955	166.4	3.3	167.2	4.1	161	1.8	124	4.6	3.4	3.9
1960	159.7	4.1	159.1	4.8	157	2.5	119	4.0	1.7	1.4
1965	152.9	4.2	151.0	5.1	150	4.5	109	8.4	1.9	0.7
1970	146.2	4.4	142.9	5.4	137	8.7	98	10.1	6.7	4.3
DESCENSO ABSOLUTO	36.0		44.8		35.0		44.0		-	-

Fuente: a/ Valores derivados del Cuadro 7

b/ Valores derivados del Cuadro 4

c/ Committee on Population and Demography

Nota: Para el cálculo de las Tasas de Descenso se hizo: Mortalidad(año i - año i+1)/ Mortalidad del año i

Cuadro 9

ESTIMACION FINAL DE LA MORTALIDAD INFANTIL PARA LOS ESTADOS DEL NORDESTE DE BRASIL: 1940 - 70

AÑO	PERNAMBUCO		PARAÍBA		ALAGOAS		RIO G. NORTE		PIAUI		CEARA		MARANHÃO		BAHIA		SERGIPE	
	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %	q ₀ (%)	Tasa de descenso %
1940	208.2	-	219.0	-	197.1	-	238.5	-	144.2	-	165.5	-	150.7	-	166.0	-	197.6	-
1945	199.9	3.9	209.2	4.5	189.8	5.3	227.4	4.6	141.1	2.2	164.1	0.8	146.6	2.7	159.1	4.1	187.7	5.0
1950	191.7	4.1	199.3	4.7	182.6	3.8	216.4	4.9	137.9	2.2	162.8	0.8	142.4	2.8	152.3	4.3	177.9	5.3
1955	183.5	4.3	189.5	4.9	175.3	3.9	205.4	5.1	134.8	2.3	161.5	0.8	138.3	2.9	145.4	4.5	167.9	5.5
1960	175.2	4.5	179.6	5.2	168.1	4.1	194.3	5.4	131.7	2.3	160.1	0.8	134.2	3.5	138.5	4.7	158.1	5.9
1965	166.9	4.7	169.8	5.5	160.8	4.3	183.3	5.7	128.5	2.4	158.8	0.8	130.0	3.1	131.0	4.9	148.2	6.3
1970	158.7	4.9	159.9	5.8	153.5	4.5	172.2	6.0	125.4	2.4	157.4	0.8	125.9	3.2	124.8	5.2	138.4	6.7
DESCENSO ABSOLUTO	49.6		59.1		43.5		66.2		18.8		8.0		24.8		41.3		59.2	

Fuente: Valores derivados del Cuadro 7

Nota: Para el cálculo de las Tasas de Descenso se hizo: Mortalidad(año i - año i+1)/ Mortalidad del año i

De todo lo expuesto anteriormente, podemos decir que las tasas de mortalidad infantil estimadas en este trabajo, presenta una razonable coherencia y podrían considerarse como valores plausibles.

3.2. Estados del Nordeste de Brasil

Los resultados de la mortalidad infantil fueron estimados para cada Estado del Nordeste, con base en el supuesto de que la tendencia para todos los modelos utilizados para el Nordeste como un todo, es la misma para los Estados. El modelo Feeney-Brasil fue el seleccionado por presentar tasas de descenso de la mortalidad infantil más coherentes, con respecto al período considerado. El procedimiento para estimar los niveles, ubicados en el tiempo, es el mismo utilizado para el Nordeste, conforme la descripción en la sección 3.1. , para los mismos grupos de edades empleados (25-29 , 30-34 , 35-39 y 40-44). A excepción de los Estados de Pernambuco, Paraíba y Rio Grande do Norte para el censo de 1950 y de Alagoas, Piauí y Maranhão para el censo de 1970, en que fueron utilizados sólo los grupos 25-29 y 30-34, conforme a algunos análisis previos hechos con los datos. Los resultados se encuentran en el Cuadro 9.

Los resultados obtenidos, muestran:

- 1) A excepción de los Estados de Piauí, Ceará y Maranhao, los descensos absolutos de la mortalidad infantil, entre 1940 y 1970 son muy parecidos. El descenso absoluto fue, en promedio, de 43.12 (por mil);
- 2) El Estado con mayores niveles, en todo el período, es Rio Grande do Norte y de menores niveles es el Estado de Piauí, hecho que podría no ser real sino ser el resultado de la calidad defectuosa de los datos;
- 3) El Estado de Rio Grande do Norte es el que tuvo mayor descenso de la mortalidad infantil y el de menor descenso es el Estado de Ceará;
- 4) En el intento de hacer una tipología de los Estados según los niveles de la mortalidad infantil, se presenta la siguiente clasificación, tomando como referencia el año de 1970:

ESTADOS	CATEGORIA
Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Ceará y	
Rio Grande do Norte	extraordinariamente elevada
Sergipe	muy elevada
Piauí, Maranhão y Bahia	elevada

En varios Estados del Nordeste, la organización espacial es nítidamente diferenciada, por la presencia, en un mismo Estado de las zonas "agreste", "mata" y "sertão", mencionados en sección 1.1. Así, que una posibilidad que se plantea sería estimar la mortalidad infantil, para el Nordeste, tipificando según estas divisiones espaciales. Es posible que se pueda distinguir mejor las diferencias regionales encunto a sus niveles, una vez que a estas zonas están asociadas a grados de desarrollo social y económico distintos.

CAPITULO 4
CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo estimar y analizar la mortalidad infantil para el Nordeste de Brasil y sus Estados, con base en informaciones de los censos de 1950, 60 y 70.

Para lograr las estimaciones, utilizamos las técnicas de Trussell y Feeney. Con respecto a los análisis hechos se destacan las siguientes observaciones:

- 1) Dependiendo del modelo de tabla de vida que se elija para estimar la mortalidad infantil, obtenemos distintos niveles y tendencias, en los años anteriores al momento censal;
- 2) Parecería que el uso de la técnica en sí, produce menos influencia que la elección del modelo de tabla de vida que se toma, para transformar las probabilidades de muerte ${}_xq_0$ en q_0 ;
- 3) Las técnicas de Trussell y Feeney proporcionaron estimaciones de la mortalidad infantil muy parecidos, al aplicarse los modelos Oeste y Brasil, respectivamente;
- 4) No hay fuertes evidencias de deterioro de la información de las mujeres en la segunda mitad del período reproductivo;
- 5) En general, la mortalidad infantil en los Estados del Nordeste de Brasil, puede considerarse muy alta, para el período de referencia. De acuerdo con los niveles para 1970 se hizo una tipología, en que: Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Ceará y Rio Grande do Norte se consideraron con niveles extremadamente elevados; Sergipe muy elevado y Piauí, Maranhão y Bahia, elevado.
- 6) De acuerdo con las estimaciones finales, es probable que la mortalidad infantil, en el Nordeste de Brasil, este descendiendo. Pero, todavía, el nivel para 1970, reveló muchas pérdidas humanas antes de completar el primer año de vida.
- 7) Las estimaciones obtenidas pueden ser consideradas aceptables con respecto a los niveles y tendencias, para el conjunto de los 9 Estados. No se puede decir lo mismo para cada uno de ellos, ya que no se tuvo suficientes elementos para realizar una evaluación más completa de las informaciones involucradas.

BIBLIOGRAFIA

- 1/ BRASS, Willian; Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados. CELADE, Serie E, n° 14, Santiago, Chile, 1974
- 2/ SULLIVAN, Jeremiah M; Models for estimating of the probability of dying between birth and exact ages of early childhood. Population Studies, v. 26, n° 1, mar., 1972
- 3/ TRUSSELL, T. James; A re-estimation of the multiplying factors for the Brass technique for determining childhood survivorship rates. Population Studies, v. 29, n° 1, mar., 1975.
- 4/ FEENEY, Griffith; Estimación de la mortalidad infantil y de la niñez en condiciones de mortalidad variable. CELADE, Serie D, n° 1.034, San José, Costa Rica, feb., 1983.
- 5/ FUNDACAO IBGE; Sinopse preliminar do censo demográfico. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, Brasil, 1970.
- 6/ MORTARA, Giorgio; Determinação da fecundidade feminina segundo a idade conforme o Censo de 1940, e explicações ao cálculo da taxa de natalidade, da tábua de fecundidade e do coeficiente de reprodução para a população do Brasil. R. Bras. Est., Rio de Janeiro, 8 (30/31): 255-84, abr./set. 1947
- 7/ BRASS, Willian; Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data. Chapell Hill, N. C., Carolina Population Center, 1975
- 8/ COMMITTEE ON POPULATION AND DEMOGRAPHY; Levels and recent trends in fertility and mortality in Brazil. National Academy Press, Washington, D. C., Report n° 21, 1983.
- 9/ FUNDACAO IBGE; Tábuas-modelo de mortalidade e populações estáveis. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 1981.
- 10/ NACIONES UNIDAS; Manual IV - Métodos para establecer mediciones demográficas a partir de datos incompletos. ST/SOA, Serie A/42.
- 11/ UNITED NATIONS; Demographic Yearbook - 1974. New York, feb., 1976.
- 12/ YUNES, J., SOMENSI, J. y RONCHEZEL, V. (1975); Tendencia da mortalidade por

causas no Brasil. Rev. Bra. de Est., 36 (142): 257-280, abr./jun.

- 13/ RODRÍGUES, Julio M.; Brasil - mortalidad y fecundidad en las regiones Nor-
deste y sudeste - 1970. CELADE, Serie C, n° 1005, San José, Costa Rica ,
1977.