

INSTITUT BRÉSILIEN DE GÉOGRAPHIE ET STATISTIQUE

CONSEIL NATIONAL DE STATISTIQUE

LABORATOIRE DE STATISTIQUE

CONTRIBUTIONS A LA DETERMINATION DU NIVEAU DE LA MORTALITE AU BRÉSIL

Communication à la séance conjointe de l'Institut International de Statistique et de l'Union Internationale pour l'Etude Scientifique de la Population (Stockholm, août 1957); rédigée par le Dr. ERNANI THIMOTEO DE BARROS.

IBGE

Conselho Nacional de Estatística

1957

INSTITUT BRÉSILIEN DE GEOGRAPHIE ET STATISTIQUE
CONSEIL NATIONAL DE STATISTIQUE
LABORATOIRE DE STATISTIQUE

CONTRIBUTIONS A LA DETERMINATION DU NIVEAU
DE LA MORTALITE AU BRÉSIL¹

Dans cette communication, consacrée à l'étude de la mortalité de populations pour lesquelles les statistiques des naissances et des décès ne sont pas acceptables quant à la portée et quant à la précision, on a considéré la population native d'un des états les plus grands et les plus peuplés du Brésil: Bahia.

Dans cet Etat, les défauts des statistiques du mouvement végétatif de la population sont particulièrement graves et, par conséquent, la mesure de la mortalité n'est possible que grâce à l'emploi de procédés indirects.

Le procédé employé ici se fonde sur l'utilisation des recensements démographiques, dont les deux derniers, effectués en 1940 et en 1950, présentent des résultats assez cohérents. En coordination avec ces résultats, on a appliqué des taux de survie tirés des tables-modèles calculées par le Département de Population des Nations Unies². Ces tables-modèles ont été construites d'après la vérification de l'existence de rapports très étroits entre les probabilités de décès dans les groupes d'âge adjacents, dans des tables de mortalité et de survie calculées pour un grand nombre de pays et pour des époques diverses.

Ces taux de survie, qu'on calcule en prenant les nombres moyens des vivants dans la génération, d'après ces tables-modèles, sont ici appliqués au nombre des vivants âgés de x à $x + 9$ ans révolus pour qu'on puisse estimer combien parmi eux survivront après dix ans, âgés de $x + 10$ à $x + 19$ ans révolus.

Les tables-modèles ont été calculées pour 24 différents niveaux associés de mortalité masculine et féminine, auxquels correspondent des valeurs de vie moyenne, pour l'ensemble des deux sexes, qui vont du minimum de 20 ans jusqu'au maximum de 74 ans. La possibilité de leur emploi est donc très vaste.

En appliquant, dans cette communication, les taux de survie inférés des tables-modèles aux nombres de natifs de Bahia présents en 1940, on a obtenu les nombres respectifs de survivants en 1950.

On doit remarquer qu'on a considéré, non pas la population présente, mais la population native de Bahia, pour annuler l'influence des migrations intérieures

¹ Etude rédigé par le Dr. ERNANI THIMOTEO DE BARROS.

² Publiées dans "Methods for Population Projections by Sex and Age" (United Nations, New York, 1956, Appendix, pages 70 à 81).

entre les Unités de la Fédération. On peut considérer négligeable le nombre d'émigrés à l'étranger et celui des réémigrés de l'étranger, dans la période considérée³.

Puisqu'on disposait déjà d'une table de mortalité et de survie pour le sexe masculin, que le professeur G. MORTARA⁴ a obtenue indirectement par la comparaison entre des résultats des recensements, on a comparé les résultats de l'application des tables-modèles des Nations Unies, pour ce sexe, aux résultats obtenus par l'application de la table de cet éminent statisticien.

Qu'on remarque encore qu'une grande partie des régions du Brésil présentent des lacunes irréparables dans les statistiques des naissances et des décès, les résultats de recherches sur leur portée en déconseillent l'emploi.

Ainsi, l'application des tables-modèles des Nations Unies, en coordination avec les résultats des recensements démographiques devient, dans ce pays, particulièrement utile, vu l'impossibilité d'adopter les procédés usuels d'étude de la mortalité.

• • •

On a d'abord comparé les nombres des survivants en 1950, selon les données du recensement aux nombres estimés, d'après la table du Professeur G. MORTARA (qu'on citera désormais comme table M), basée sur les données du recensement de 1940.

On a commencé par calculer, d'après cette table, les taux de survie, après 10 ans, des groupes qui se trouvaient, au départ, dans les différents intervalles d'âge. Ces taux sont à la 2^{ème} colonne du tableau I.

En appliquant ces taux de survie aux présents du sexe masculin, à la date du 1^{er} juillet 1940, dont les nombres apparaissent à la 1^{ère} colonne du même tableau, par groupes d'âge (décennaux de 0 à 59 ans, un seul groupe de 60 ans et plus) on a obtenu les nombres estimés des présents du même sexe à la date du 1^{er} juillet 1950, âgés de 10 ans et plus (par groupes decennaux de 10 à 69 ans, un seul groupe de 70 ans et plus), spécifiés à la 3^{ème} colonne.

La comparaison par groupes d'âge entre les nombres estimés et ceux qu'on a vérifiés par les recensements révèle des différences — tantôt positives, tantôt négatives, dues en partie à l'influence des erreurs dans les déclarations d'âge des recensés sur les dénombrements et les calculs. Si l'on compare les totaux, ces différences se compensent réciproquement en partie; pourtant, le total estimé de 1 717 748 présents âgés de 10 ans et plus à la date du 1^{er} juillet 1950 reste sensiblement inférieur au total dénombré de 1 759 855.

³ Quoiqu'elles se rapportent à la population native de cette région les conclusions de cette communication peuvent s'étendre sans trop d'erreur, à la population présente, étant donné qu'en 1940 aussi bien qu'en 1950, des natifs de Bahia qui se trouvaient dans leur Etat natal constituaient 97% de la population totale de l'Etat.

⁴ Publiée à la V^{ème} section des "Recherches sur la mortalité au Brésil, 2^{ème} série" (I.B.C.E., 1954), page 52.

La différence relative entre la 1^{ère} et la 2^{ème} donnée atteint 2,39%, mais si on les compare de la façon la plus indiquée pour le but qu'on se propose, c'est-à-dire, si l'on compare le nombre estimé des décédés dans la période de dix ans antérieure à l'année 1950, 324 095 (différence entre les présents de tous les âges, dénombrés au début de cette période et les présents estimés, de 10 ans et plus à la fin) au nombre effectif, 281 988 (différence entre les données dénombrées aux deux dates^b), la différence relative atteint 14,93%.

On peut donc vérifier que la mortalité calculée d'après la table M est supérieure à la mortalité réelle dans la période considérée, particulièrement dans le cas des âges adultes.

TABLEAU I

Estimation de la population masculine native de Bahia, âgée de 10 ans et plus à la date du 1^{er}/7/1950, selon les taux de survie de la table MORTARA et comparaison avec les résultats du recensement de 1950

AGE EN 1940 Années révolues	Présents dénombrés à la date du 1 ^{er} /7/1940*	Taux de survie pour 1 000	Présents estimés à la date du 1 ^{er} /7/1950	Présents dénombrés à la date du 1 ^{er} /7/1950*	AGE EN 1950 Années révolues
0 à 9	593 727	883,98	524 843	556 516	10 à 19
10 à 19	474 971	899,65	427 308	424 562	20 à 29
20 à 29	351 979	889,27	313 004	313 705	30 à 39
30 à 39	241 976	858,86	207 824	219 934	40 à 49
40 à 49	173 802	783,61	136 193	128 235	50 à 59
50 à 59	113 585	664,29	75 453	77 107	60 à 69
60 et plus	91 803	360,80	33 123	39 796	70 et plus
<i>0 et plus</i>	<i>2 041 843</i>	<i>...</i>	<i>1 717 748</i>	<i>1 759 855</i>	<i>10 et plus</i>

* Les habitants d'âge non déclaré ont été distribués entre les différents groupes, proportionnellement à ceux qu'ont déclaré leur âge. Les données du recensement du 1^{er}/9/1940 ont été rapportées à la date du 1^{er}/7/1940 moyennant une réduction de 0,3%. En conséquence de l'inclusion des habitants d'âge non déclaré, les données de ce tableau sont légèrement supérieures à celles du tableau I de l'étude cité à la note 4.

Mais, si, pour les âges adultes, le niveau de mortalité correspondant à la table M semble dépasser le niveau effectif, pour les âges enfantins, au contraire, il lui semble inférieur. En effet, si l'on calcule le nombre des nés vivants du sexe masculin dans la période de 10 ans par le quotient entre le nombre vérifié d'enfants de ce sexe à l'âge de 0 à 9 ans le 1^{er} juillet 1950 (qui monte à 760 472) et le taux de survie à la fin des 10 ans de ceux qui sont nés pendant cette période, déterminé selon la table M, 765,4 pour 1 000, on obtient le nombre de 993 562, lequel reste inférieur de 3,12% à celui de 1 025 557, qui a été estimé^c selon le taux moyen de natalité de 46 pour 1 000 habitants et la proportion de

^b Dans ce calcul on suppose nulle l'émigration des natifs de Bahia, car elle a été très petite, sinon nulle, dans les 10 ans qui nous occupent.

^c Dans l'étude cité à la note 4, à la page 60.

51,22% du sexe masculin parmi les nés vivants. La différence est relativement petite, mais dans le sens opposé de celle qu'on vient de vérifier ci-dessous. Et la différence relative entre les nombres estimés d'enfants décédés avant la date du recensement respectivement, 233 090 et 265 085, atteint - 12,07%.

Dans son ensemble, la table M semble donner une description de la mortalité légèrement pessimiste, mais pas trop éloignée de la réalité.

* * *

On a contrôlé la table M pour le sexe masculin et l'on a fait le calcul approximatif de la vie moyenne pour le sexe féminin, en appliquant les tables-modèles des Nations Unies L 40 et L 50 auxquelles correspondent les valeurs suivantes de vie moyenne: pour les hommes, respectivement de 39,2 et de 44,0, et pour les femmes, respectivement, de 40,7 et de 46,1 ans.

D'après ces tables, on a calculé les taux décennaux de survie qui sont spécifiés, respectivement, à la 2^{ème} et à la 3^{ème} colonne du tableau II. Par l'application de ces taux aux nombres de présents de tous les âges au début de la période de 10 ans (1^{ère} colonne), on a obtenu les nombres estimés de survivants de 10 ans et plus à la fin de cette période; ils forment, respectivement, la 4^{ème} et la 5^{ème} colonne. La sixième est constituée par les nombres réellement vérifiés de survivants à cette date.

TABLEAU II

Estimation de la population native de Bahia âgée de 10 ans et plus à la date du 1^{er}/7/1950, d'après les taux de survie des tables-modèles L 40 et L 50 des Nations Unies, et comparaison avec les résultats du recensement de 1950

AGE EN 1940 Années révolues	Présents dénombrés à la date du 1 ^{er} /7/1940*	TAUX DE SURVIE POUR 1 000		PRESENTS ESTIMÉS A LA DATE DU 1 ^{er} /7/1950		Présents dénombrés à la date du 1 ^{er} /7/1950*	AGE EN 1950 Années révolues
		L 40	L 50	L 40	L 50		
1. HOMMES							
0 à 9	593 727	913,99	932,12	542 661	553 425	556 516	10 à 19
10 à 19	474 971	925,72	939,07	439 690	446 031	424 562	20 à 29
20 à 29	351 979	900,48	919,25	316 950	323 557	313 705	30 à 39
30 à 39	241 976	869,42	885,05	210 379	216 581	219 934	40 à 49
40 à 49	173 802	800,73	834,21	139 168	144 987	128 235	50 à 59
50 à 59	113 585	676,30	715,43	76 818	81 262	77 107	60 à 69
60 et plus	91 803	361,25	386,61	33 164	35 492	39 796	70 et plus
0 et plus	2 041 843	...	...	1 768 830	1 801 335	1 769 855	10 et plus
2. FEMMES							
0 à 9	581 206	911,36	930,79	529 688	540 981	593 630	10 à 19
10 à 19	492 493	920,49	936,71	453 335	461 323	473 838	20 à 29
20 à 29	386 947	894,58	917,37	346 155	354 974	314 707	30 à 39
30 à 39	245 371	876,88	903,30	215 161	221 644	207 171	40 à 49
40 à 49	167 096	832,41	862,81	139 092	144 172	126 160	50 à 59
50 à 59	107 579	722,79	760,87	77 757	81 854	78 759	60 à 69
60 et plus	107 648	386,73	412,81	41 631	44 458	53 341	70 et plus
0 et plus	2 038 340	...	...	1 803 819	1 849 386	1 847 609	10 et plus

* Voir la note au tableau I.

Pour le sexe masculin, le calcul d'après la table-modèle *L 40 m* donne le nombre de survivants de 10 ans et plus, 1 758 830, très proche de celui qu'on a vérifié, 1 759 855. Si l'on calcule les nés vivants dans ces 10 ans par le taux de survie de cette même table-modèle, c'est-à-dire, en divisant le nombre vérifié de vivants de 0 à 9 ans à la date du 1^{er} juillet 1950 (qui monte à 760 472) par le taux de survie à la fin des 10 ans de ceux qui sont nés dans cette période (qui est de 743,74 pour 1 000) on obtient un nombre estimé de nés vivants, 1 022 497, très proche de celui de 1 025 557, qu'on a déterminé selon le taux de natalité de 46 pour 1 000 habitants et la proportion de 51,22% du sexe masculin entre les nés vivants.

On peut donc conclure que la table *L 40 m* donne une représentation suffisamment satisfaisante de la mortalité du sexe masculin même pour les premiers 10 ans de vie.

L'application de la table correspondante *L 40 f* au sexe féminin nous mène à la détermination d'un nombre estimé de survivants de 10 ans et plus, 1 803 819, de beaucoup inférieur à celui qu'on a vérifié, 1 847 609.

Quant aux âges enfantins, le calcul des nés vivants du sexe féminin réalisé selon le taux de survie de 761,24 pour 1 000 de la table *L 40 f* et le nombre vérifié des vivants de 0 à 9 ans en 1950, 744 504, donne le nombre de 978 015, très proche de celui de 976 701, qu'on a déterminé d'après le taux de natalité de 46 pour 1 000 habitants et la proportion de 48,78% du sexe féminin entre les nés vivants.

L'application de la table-modèle *L 40 m* s'est révélée propre à l'estimation de survivants du sexe masculin dans tous les groupes d'âge, mais la table correspondante pour le sexe féminin *L 40 f*, ne s'est montrée propre qu'à l'estimation des survivants de ceux qui sont nés dans la période de 10 ans antérieure au 1^{er}/7/1950.

On a essayé alors d'appliquer la table *L 50 f* (à laquelle correspond un niveau de mortalité inférieur à celui de la table *L 40 f*), et l'on est arrivé à un nombre de survivants du sexe féminin de 10 ans et plus, 1 849 386, très proche de celui de 1 847 609 vérifié par le recensement. On peut conclure que la mortalité qui a fourni la base pour la construction de la table *L 50 f* n'est que légèrement inférieure à celle de la population native de Bahia, dans la période considérée, dans les âges adultes. Le calcul des nés vivants du sexe féminin dans la période de 10 ans, fait selon le taux de survie de cette table, 800,15 pour 1 000, nous mène à un résultat, 930 456, fort inférieur à celui de 976 101, qu'on a déjà mentionné ci-dessus et qui a été calculé d'après le taux de natalité de 46 pour 1 000 habitants. Auparavant, on avait déjà vérifié que, pour les premiers 10 ans, la table *L 40 f* se montrait assez satisfaisante.

L'application de la table *L 40 m* pour le sexe masculin, s'est révélée satisfaisante pour l'estimation des survivants en toutes les périodes de 10 ans d'âge; on peut donc accepter l'estimation de la vie moyenne à la naissance en 39 ans pour ce sexe, en augmentant ainsi d'un an le résultat calculé d'après la table *M*.

Pour le sexe féminin, en appliquant les taux de mortalité de la table *L 40 f* pour les 10 premières années et ceux de la table *L 50 f* pour les âges suivants, on détermine d'environ 43 ans la vie moyenne à la naissance, qui avait été sommairement estimée de 45 ans.

Pour l'ensemble des 2 sexes la vie moyenne est estimée de 41 ans.

• • •

L'application des tables-modèles des Nations Unies à la population native de Bahia ratifie encore une fois cette remarque: la différence entre la mortalité masculine et féminine dans les populations brésiliennes est bien supérieure à celle qu'on suppose dans l'association des tables-modèles pour les deux sexes.

Pour l'estimation du nombre de survivants dans les 10 premières années de vie, des nés dans la période de 10 ans antérieure à la date du recensement de 1950, l'application des tables *L 40* s'est montrée satisfaisante, soit pour le sexe masculin soit pour le sexe féminin⁷.

Pour les âges suivants, la mortalité masculine s'approche de celle de la table *L 40 m*, tandis que la mortalité féminine est inférieure à celle de la table *L 40 f* et s'approche de celle de la table *L 50 f*.

En conclusion, nous pouvons accepter les valeurs suivantes de vie moyenne à la naissance: 39 ans pour le sexe masculin, 43 ans pour le sexe féminin et 41 ans pour l'ensemble des 2 sexes.

APPENDICE

Pour documenter cette analyse, on présente, dans le tableau III la table de survie calculée par le Prof. GIORGIO MORTARA, complétée par les calculs des probabilités de décès, de survie et de vie moyenne par intervalles quinquennaux d'âge.

⁷ Effectivement, on a adopté un procédé inverse, c'est-à-dire, on a calculé, d'après le taux de survie de la table-modèle, le nombre de nés vivants dans les dix ans antérieurs au 1^{er} juillet 1950, en se basant sur le nombre de survivants de 0 à 9 ans, résultant du recensement, à cette date. Ce nombre de nés vivants a été alors comparé avec celui qui a été estimé dans un étude antérieur d'après des hypothèses sur le niveau de la natalité.

TABLEAU III

*Table MORTARA de survie pour la population masculine native de Bahia,
d'après la mortalité dans la période du 1^{er}/7/1940 au 30/6/1950 **

AGE EN ANNEES	Probabilité de décès pour 1 000	Probabilité de survie pour 1 000	Survivants	Années vécues	Vie moyenne Années
0	253,0	747,0	1 000	4 009	38,0
5	48,2	951,8	747	3 645	45,5
10	49,2	950,8	711	3 470	42,7
15	50,3	949,7	676	3 296	39,8
20	53,0	947,0	642	3 129	36,7
25	54,3	945,7	608	2 958	33,6
30	59,1	940,9	575	2 794	30,4
35	63,5	933,5	541	2 619	27,2
40	77,2	922,8	505	2 430	23,9
45	98,7	901,3	466	2 219	20,7
50	131,0	869,0	420	1 968	17,7
55	164,4	835,6	365	1 675	15,0
60	200,0	800,0	305	1 374	12,4
65	282,8	717,2	244	1 046	9,9
70	365,7	634,3	175	715	7,8
75	495,5	504,5	111	411	5,9
80	607,1	392,9	56	184	4,3
85	863,6	136,4	22	53	2,5
90	...	...	3	3	1,0

SUMMARY

The present communication is dedicated to the study of mortality among populations when reliable statistics of natural movements are lacking.

This is the case for the most part of Brazilian territory, where indirect methods of mortality measurement are largely used.

These methods are based on the use of consecutive census results and the recent model life tables published by the United Nations based on the experiences of several countries and periods. For an example, we have chosen the population of one of the larger and more populous Brazilian States, the State of Bahia, where the flaws in the registry of births and deaths are particularly acute.

- * Les nombres des survivants et la vie moyenne correspondent à l'âge exact spécifié dans la colonne indicatrice.

Les probabilités de décès et de survie et les années vécues se rapportent à l'intervalle quinquennal à partir de cet âge (sauf pour les années vécues de la dernière ligne qui se rapportent à l'intervalle entre l'âge de 90 ans et l'âge au décès du dernier survivant de cette génération).

The combination of the results of the two last censuses (1940 and 1950), with respect to the population born in that State and living in Brazil, made possible the choice of the pattern of mortality which is best adapted to the actual case, among those from the United Nations study.

The "level 40" table for males has been satisfactorily adapted for the estimation of the survivors in all ten-age groups; thus the estimate of the average life expectation at birth, as 39 years, for the masculine sex, may be accepted, for an hypothetical generation submitted to the mortality of the 1940-1950 period.

For females, the use of the "level 40" table was adequate only for estimating the number of survivors in 1950, in the first ten-year group of age, among those born in the 1940-1950 period.

For the following ages, the female mortality corresponds better to the "level 50" standard. Combining those two tables, the average life expectation was found to be 43 years at birth for an hypothetic female generation submitted to the mortality rate of the 1940-1950 period.

For the two sexes combined, the average life expectation at birth becomes 41 years.

Previous estimates, due to the eminent statistician Prof. **GIORGIO MORTARA**, resulted in very close approximations of these estimates, and therefore, seem to confirm them.