

Vigilancia de la diabetes mellitus en una ciudad mediana del estado de Minas Gerais, Brasil (municipio de Viçosa-MG) mediante técnicas de geoprocésamiento

Saulo Henrique de Faria Pereira, Mônica de Souza Lima Sant Anna
Adelson Luis Araújo Tinoco, André Luis Lopes de Faria

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

saulogeo@yahoo.com.br, mslsantana@yahoo.com, altinoco@ufv.br, andre@ufv.br

Resumen

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas no transmisibles que más afectan a la población de países de todos los niveles de desarrollo. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la prevalencia de la diabetes mellitus de tipo 2 en el municipio de Viçosa (MG), en personas mayores de 40 años, mediante técnicas de geoprocésamiento. Los datos sobre la diabetes mellitus fueron obtenidos en la alcaldía con base en el Plano de Reorganización de la Atención a la Hipertensión Arterial y a la Diabetes Mellitus. Se hicieron 2 mapas base utilizando el programa ArcView 3.2. Analizando los mapas se percibe que la diabetes mellitus se distribuye en el espacio de manera aleatoria. Así, se presentan áreas centrales y periféricas con la presencia de la enfermedad. Esta técnica demostró ser importante para la localización y distribución espacial de individuos con diabetes y puede ser aplicada por cualquier alcaldía sin costo elevado.

Palabras clave: diabetes mellitus, geoprocésamiento, salud pública, epidemiología

Abstract

Diabetes mellitus is one of the non transmissible chronic diseases that most affect the population of countries in all stages of development. This research was conducted with the aim to analyze the concentration of type 2 diabetes mellitus in the town of Viçosa-MG in the age group above 40 years using geoprocessing techniques. The data on diabetes mellitus were provided by the town administration from a plan of reorganization of healthcare services regarding hypertension and diabetes mellitus. Two base maps were generated using the programa Arc View 3.2. Analyzing the maps it is noticed that diabetes mellitus is randomly distributed in space, showing central and outlying areas with presence of the disease. This technology has shown to be important for localization and space distribution of individuals with diabetes mellitus, and may be applied by any municipal administration without significant costs.

Keywords: Diabetes mellitus; geoprocessing; public health; epidemiology

FECHA DE RECIBIDO: 03 de noviembre de 2006. **FECHA DE APROBACIÓN:** 30 de noviembre de 2006.

CUADERNOS DE GEOGRAFÍA 15, 2006, ISSN: 0121-215X. BOGOTÁ, COLOMBIA. PP. 67-74.

© 2006 Departamento de Geografía - Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria, Bogotá D.C., Colombia

Introducción

La diabetes mellitus es un síndrome heterogéneo causado por la deficiencia de la secreción y acción de la insulina (Reis y Velho 2002, Batista *et al.* 2005), cuya patogenia de estos mecanismos está asociada a factores genéticos y ambientales (De Fronzo 1997, Batista *et al.* 2005).

La diabetes mellitus es un problema de salud pública prevalente y oneroso desde el punto de vista económico y social (Georg *et al.* 2005). En el Brasil se preveía un aumento de la prevalencia en un 170% entre 1995 y 2005 (King *et al.* 1998, Georg *et al.* 2005). En los últimos años se viene registrando una epidemia de diabetes mellitus tipo 2 con tendencia al crecimiento en la próxima década. Por tanto, las complicaciones de esta enfermedad surgen como una de las mayores amenazas a la salud en todo el mundo, con inmensos costes económicos y sociales (Schaan *et al.* 2004). En términos de morbilidad, la diabetes mellitus es actualmente una de las enfermedades crónicas no transmisibles que más afectan a la población de países de todos los niveles de desarrollo económico y social (Pupo 1989, Malerbi y Franco 1992, Rull *et al.* 1992, Guimarães y Takayanagui 2002).

Este aumento de la prevalencia ocurre por diversos factores, como mayor tasa de urbanización, inactividad física, obesidad y aumento de la expectativa de vida, lo cual conlleva también una mayor sobrevivencia de los diabéticos (Ortiz y Zanetti 2001). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Internacional Diabetes (IDF), en 2002 había una población estimada de 160 millones de personas con diabetes mellitus en el mundo. Las proyecciones para el año 2025 serán de 300 millones de diabético (Sakae *et al.* 2004).

El mapeo de enfermedades es fundamental cuando se quiere una vigilancia sobre una enfermedad particular, pues el conocimiento del área donde ésta ocurre puede orientar determinada intervención sanitaria al revelar disparidades espaciales que llevan a la delimitación de áreas de riesgo para mortalidad o incidencia de enfermedades.

El geoprocesamiento puede ser definido como un conjunto de técnicas de colecta, tratamiento, manipulación y presentación de informaciones espaciales (Pina y Santos 1998), es un conjunto de instrumentos necesarios para manipular informaciones espaciales referidas. Aplicado a cuestiones de salud pública, permite el mapeo de enfermedades y evaluación de los riesgos.

Este trabajo tuvo como objetivo analizar la concentración de la diabetes mellitus de tipo 2 en el municipio de Viçosa-MG en individuos mayores de 40 años, mediante las técnicas de geoprocesamiento, a partir de un banco de datos de diabetes para el municipio en función del espacio urbano en el año de 2001. Se realizaron análisis de mapas creados a través del geoprocesamiento, para detectar zonas con una concentración significativa de diabéticos.

Material y métodos

Primeramente se adquirió una base de datos del municipio estudiado, en el Departamento de Sueños de la Universidad Federal de Viçosa, junto con el Labgeo. Los datos fueron adquiridos por el formato CAD y luego fueron manipulados para ser trabajados en el programa ArcView 3.2, debidamente registrado. Los mapas creados están en coordenadas UTM.

La base de datos de la diabetes en Viçosa fue adquirida en la alcaldía municipal, donde se aplicó en 2001 un Plan de Reorganización de Atención a la Hipertensión Arterial y a la Diabetes Mellitus. Este plan fue elaborado y desarrollado por el gobierno federal en colaboración con las secretarías de salud de los estados y municipios. La primera fase del plan fue la realización de una campaña nacional de cribado de la diabetes mellitus en la población, conducida entre marzo y abril de 2001. La población estudiada eran adultos mayores de 40 años usuarios del Sistema Único de Salud (Barbosa *et al.* 2001; Brasil 2001), con el objetivo de detectar casos no diagnosticados y, una vez con-

firmados, registrados y afiliarlos a los servicios de salud (Toscano 2004).

El Plano de Reorganización de Atención a la Hipertensión Arterial y a la Diabetes Mellitus tuvo como principal objetivo establecer directrices y metas para la atención a los portadores de esos trastornos en el Sistema Único de Salud, mediante la reestructuración y la ampliación de la atención básica a estas dos enfermedades, con énfasis en la prevención primaria, el diagnóstico precoz y la afiliación de los afectados a la red básica de salud. El plan de reorganización fue el primer programa para la detección de casos con sospecha de diabetes mellitus en Brasil, una iniciativa pionera en términos mundiales (Brasil 2001).

Los datos recolectados en la investigación fueron los siguientes: localización urbana del individuo, edad, sexo, unidad de colecta de datos, tratamiento de la diabetes, glucemia y fecha de la colecta de datos. Se utilizó el programa Microsoft Excel para la estructuración del banco de datos, organizando y agrupando las informaciones necesarias para los objetivos de la investigación. Después de la construcción del banco de datos, éste fue exportado al programa ArcView 3.2. Los individuos fueron estratificados de acuerdo con las cifras de glucemia. Fueron considerados con sospecha de diabetes las personas con glucemia en ayunas (más de 4 horas) igual o superior a 100 mg/dl, o glucemia posprandial igual o superior a 140 mg/dl.

Resultados y discusión

El municipio de Viçosa (ver figura 1) tiene una población de 64.854 habitantes, de los cuales 59.792 residen en el área urbana y 5.062 en el área rural. 18.045 habitantes son mayores de 40 años. La investigación incluyó sólo la población urbana con una muestra de 6.139 individuos mayores de 40 años. El 34% de la población se encuentra en este grupo etario. Los resultados indican 1.752 individuos positivos con sospecha de diabetes, es decir, una prevalencia de 9,7 enfermos por cada 100 habi-

tantes. El 53,02% de los casos encontrados eran del sexo femenino y el 46,98% del sexo masculino.

Utilizando el programa ArcView 3.2 se elaboraron dos mapas base para este trabajo. En la figura 2 se observa que la concentración de la enfermedad se espacializa de forma aleatoria dentro del espacio urbano, con áreas periféricas y centrales con grandes concentraciones de casos con sospecha de diabetes en personas mayores de 40 años. Sin embargo, es posible percibir que los puntos más críticos se localizan en los barrios Centro, Santo Antônio, Fátima, Silvestre y Bom Jesus.

La incidencia y la prevalencia de diabetes mellitus de tipo 2 aumenta considerablemente con la edad, principalmente después de los 40 años (Brasil 1993; Lerario 1998). Este aumento se debe a una menor tolerancia a la glucosa en estos individuos (Schaan *et al.* 2004).

Analizando la figura 3 se puede observar que existe una enorme discrepancia entre las personas con sospecha de tener diabetes y las personas que reciben tratamiento. Por ejemplo, en el centro de la ciudad tenemos 573 individuos en sospecha de diabetes, de los cuales sólo 78 reciben algún tipo de tratamiento.

La mayor prevalencia de casos en el sexo femenino es compatible con otros estudios (Franco 1988, Malerbi y Franco 1992, Araújo *et al.* 1999, Ortiz y Zanetti 2001, Assunção *et al.* 2001) que muestran que la prevalencia de diabetes mellitus es mayor en el sexo femenino que en el masculino. La incidencia y la prevalencia de la diabetes de tipo 2 es 1,4 a 1,8 veces mayor en las mujeres que en los hombres (Brasil 1993). La literatura ha mostrado una variación en la prevalencia de la enfermedad entre los sexos, sin que se pueda afirmar la existencia de una tendencia clara al respecto (Goldenberg *et al.* 2003).

El mayor número de casos sospechosos en el centro de la ciudad y en los barrios circunvecinos puede estar relacionada con el hecho de que la colecta de datos de la población se concentró en la región central de la ciudad. Esto indica la necesidad de decentralizar los puestos de atención y concien-

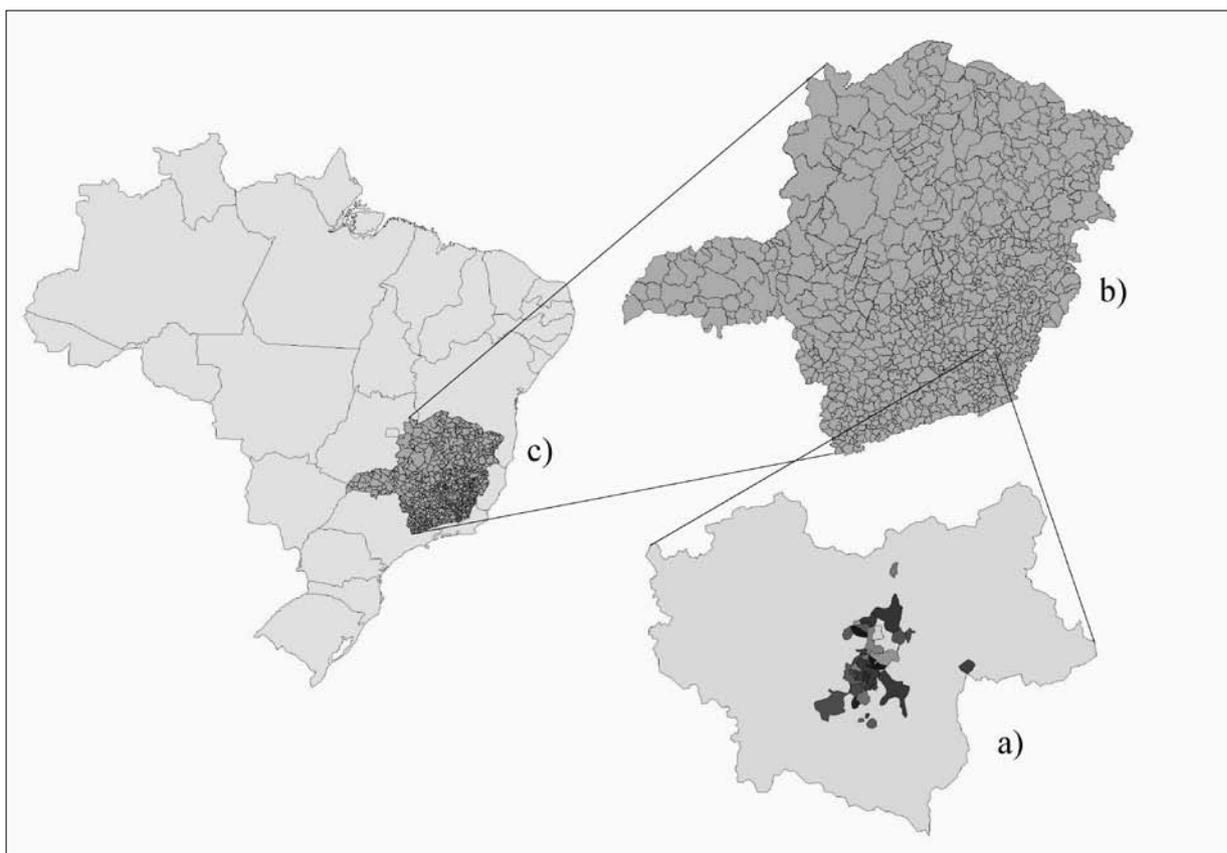


FIGURA 1. Localización del municipio de Viçosa (a), Minas Gerais (b), Brasil (c).

tizar a los habitantes de las áreas más periféricas para que procuren que la enfermedad sea diagnosticada lo más pronto posible.

El bajo número de personas que reciben tratamiento para la diabetes puede ser explicado por los siguientes hechos: aproximadamente la mitad de la población diabética brasileña no es consciente de su estado (Malerbi y Franco 1992, Ortiz y Zanetti 2001), pues existe un periodo de latencia asintomático significativo que varía de 4 a 12 años (Harris *et al.* 1992, Georg *et al.* 2005) y mucha gente desconoce las complicaciones que la diabetes puede causar, tales como ceguera, insuficiencia renal y amputación de miembros, entre otras (Gross y Nehme 1999). Una intervención terapéutica oportuna dis-

minuirá la morbimortalidad (Toscano 2004) de la diabetes (Georg *et al.* 2005). Esta enfermedad genera gastos excesivos de servicios de salud y una importante reducción de la capacidad laboral y de la expectativa de vida (Gross y Nehme 1999).

En Brasil, un estudio multicéntrico sobre la diabetes mellitus encontró una prevalencia del 7,6% en personas de 30 a 69 años. De éstas, la mitad no sabía que padecía la enfermedad, y de los casos previamente diagnosticados, el 22% no recibía ningún tratamiento (Malerbi y Franco 1992, Assunção *et al.* 2001). En el presente estudio de la diabetes mellitus en Viçosa, se encontró una prevalencia del 9,7% entre los mayores de 40 años, lo que indica una situación aún más grave, pues es

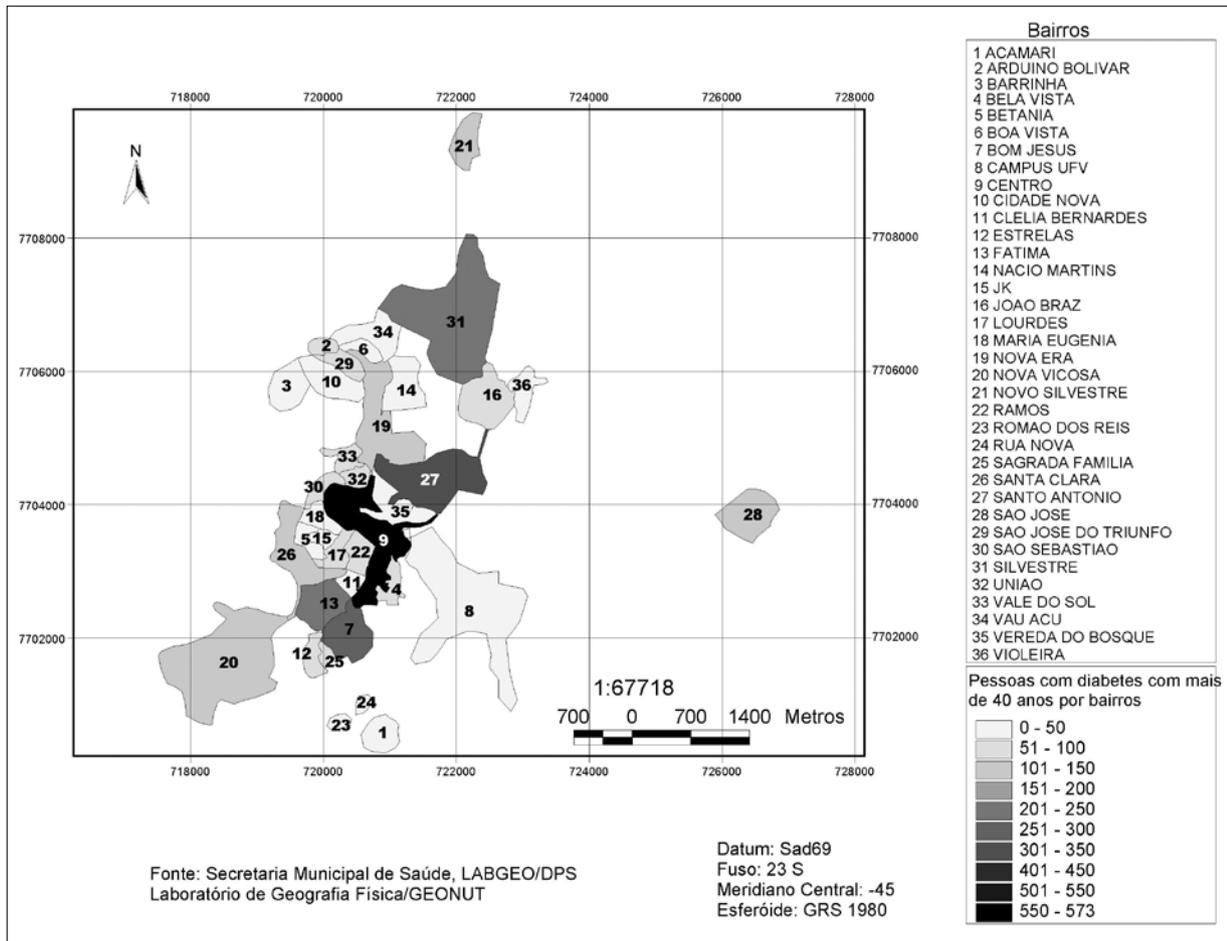


FIGURA 2. Número de casos con sospecha de diabetes mellitus en individuos con edad superior a 40 años, por barrio, en el municipio de Viçosa-MG, 2001 (Facsimil).

comparada con la del Brasil, analizados o incluidos los individuos entre 30 y 39 años de edad. La prevalencia en el municipio se clasificaría como intermedia del 3 al 10% según criterios de King y Rewers (1993).

El aumento de la prevalencia de la diabetes en algunas regiones del Brasil está relacionada con el aumento de la obesidad (Gimeno *et al.* 2002, Schaan *et al.* 2004). Es necesario implementar planes de prevención, principalmente la actividad física regular y la reducción de peso. Las nuevas estrategias propuestas por el Ministerio de la Salud son

de gran importancia en este contexto (Brasil 2001, Schaan *et al.* 2004).

Es importante que la prevención de la diabetes mellitus sea iniciada lo más temprano posible, tanto a nivel individual como a nivel poblacional. Para eso, es necesario el rastreo de los individuos que presentan factores de riesgo para la enfermedad (individuos con sobrepeso y obesidad, en especial) creando programas que estimulen la actividad física y la reducción del peso corporal (Schaan *et al.* 2004).

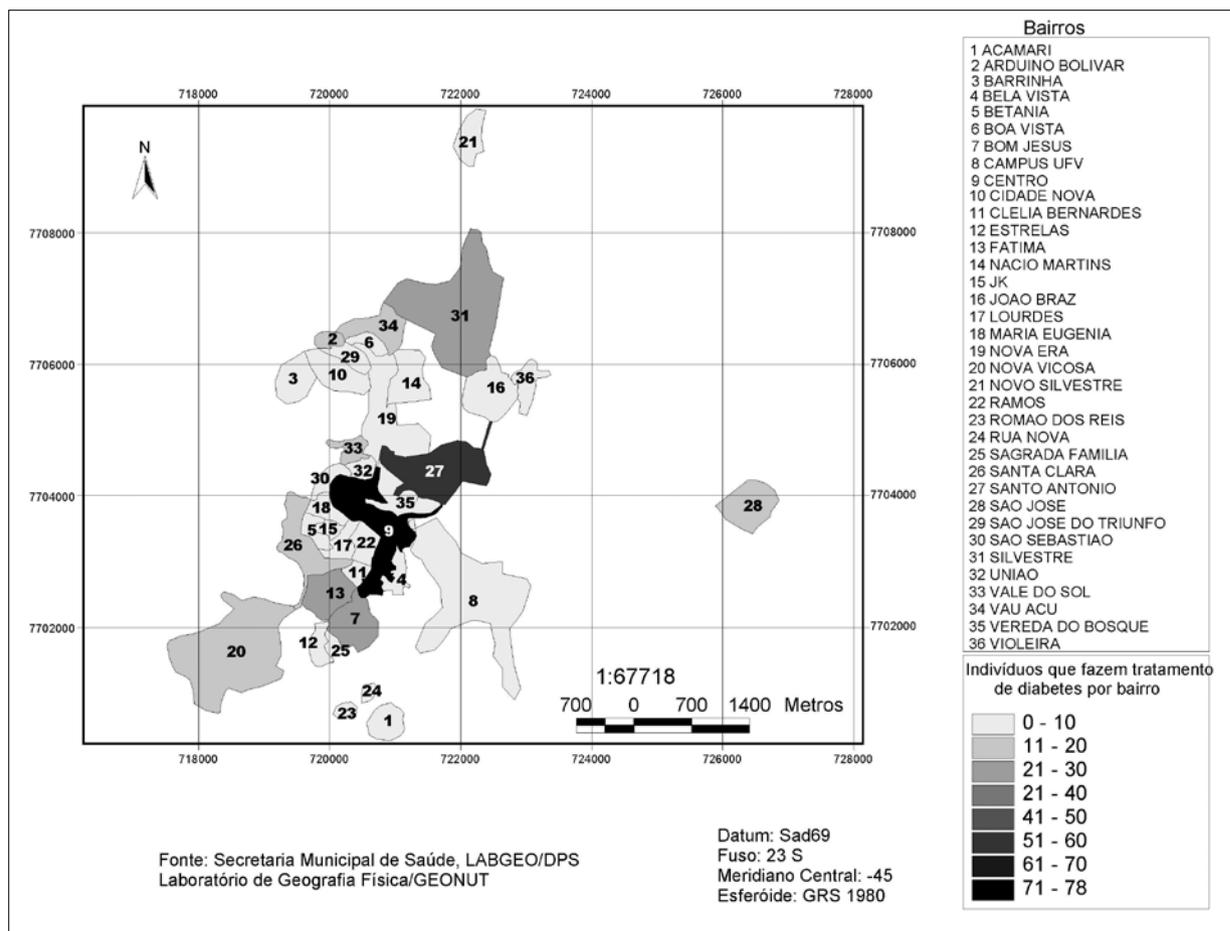


FIGURA 3. Número de indivíduos diabéticos que reciben tratamiento, por barrio, en el municipio de Viçosa-MG, 2001 (Fac-símil).

Conclusión

Esta técnica demostró ser importante para la localización y espacialización de individuos con diabetes. Esta técnica puede ser aplicada en cualquier alcaldía sin un coste elevado. Bien empleada, puede ser de gran valor, pues puede orientar los gastos para determinada enfermedad.

Se sugiere que se realice otro estudio, de forma que los puntos de colecta de datos sean descentralizados, para obtener datos de la mayoría de la población mayor de 40 años y conocer mejor la distribución de la enfermedad en el municipio.

SAULO HENRIQUE DE FARIA PEREIRA: geógrafo, Departamento de Artes y Humanidades, Centro de Ciencias Letras y Artes, Universidad Federal de Viçosa-MG, Brasil.

MÔNICA DE SOUZA LIMA SANT ANNA: estudiante de maestría, Departamento de Nutrición y Salud, Centro de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Federal de Viçosa-MG, Brasil.

ADELSON LUIS ARAÚJO TINOCO: profesor, Departamento de Nutrición y la Salud, Centro de

Ciências Biológicas y de la Salud, Universidad Federal de Viçosa-MG, Brasil.

ANDRÉ LUIS LOPES DE FARIA: profesor, Departamento de Artes y Humanidades, Centro de Ciências Letras y Artes, Universidad Federal de Viçosa-MG, Brasil.

Referencias

- Araújo, Rejane B., Iná da Silva dos Santos, Marcelo A. Cavaleti, Juvenal S.D. da Costa y Jorge U. Béria. 1999. Avaliação do cuidado prestado a pacientes diabéticos em nível primário. *Revista de Saúde Pública* 33: 24-32.
- Assunção, Maria Cecília F., Iná da Silva dos Santos y Denise P. Gigante. 2001. Atenção primária em diabetes no sul do Brasil: Estrutura, processo e resultado. *Revista de Saúde Pública* 35(1): 88-95.
- Barbosa, Romero Becerra, Alberto Barceló y Carlos Alberto Machado. 2001. Campanha nacional de detecção de casos suspeitos de diabetes mellitus no Brasil: Relatório preliminar. *Revista Panamericana de Salud Pública* 10: 324-327.
- Batista, Maria da Conceição Rosado, Silvia Eloiza Priore, Lina Henriqueta Frandsen Paez de Lima Rosado, Adelson Luiz Araújo Tinoco y Sylvia do Carmo Castro Franceschini. 2005. Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário. *Revista Nutrição* 18(2): 219-228.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas Públicas. 2001. Plano de Reorganização de atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus: Fase de detecção de casos suspeitos de DM. *Revista de Saúde Pública* 35: 490-3.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência a Saúde. Departamento de Assistência e Promoção à Saúde. 1993. *Coordenação de Doenças Crônicas-Degenerativas. Manual de Diabetes*. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde.
- De Fronzo, Ralph A. 1997. Pathogenesis of Type 2 Diabetes: Metabolic and Molecular Implications for Identifying Diabetes Genes. *Diabetes Reviews* 5: 177-269.
- Franco, Laércio J. 1998. Estudo sobre prevalência do diabetes mellitus na população de 30 a 60 anos de idade no município de São Paulo, M.A. Thesis, Escola Paulista de Medicina, São Paulo.
- Georg, Alvaro E., Bruce B. Duncan, Cristiana M. Toscano, Maria Ines Schmidt, Sotero Mengue, Cláudio Duarte, Carisi A. Polanczyk. 2005. Análise econômica de programa para rastreamento do diabetes mellitus no Brasil. *Revista de Saúde Pública* 39(3): 452-60.
- Gimeno, Suely Godoy Agostinho, Sandra Roberta Gouvea Ferreira, Laércio J. Franco, Amélia T. Hirai, Luiza Matsumura, y Regina S. Moisés. 2002. Prevalence and 7-year incidence of type II diabetes mellitus in a japanese-brazilian population: An alarming public health problem. *Diabetologia* 45: 1635-1638.
- Goldenberg, P., Simone Schenkman y Laércio J. Franco. 2003. Prevalência de diabetes mellitus: Diferenças de gêneros e igualdade entre os sexos. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 6(1): 18-28.
- Gross, Jorge Luis, y Marcio Nehme. 1999. Detecção e tratamento das complicações crônicas do diabetes melito: Consenso da Sociedade Brasileira de Diabetes e Conselho Brasileiro de Oftalmologia. *Revista da Associação Médica Brasileira* 45(3): 279-84.
- Guimarães, Fernanda Pontin de Mattos y Angela Maria Magosso Takayanagui. 2002. Orientações recebidas do serviço de saúde por pacientes para tratamento do portador de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Nutrição* 15(1): 37-44.
- Harris, Maureen I., Ronald Klein, Timothy A. Welborn y Matthew W. Knuiman. 1992. Onset of NIDDM Occurs at least 4-7 yr before Clinical Diagnosis. *Diabetes Care* 15: 815-819.
- King, H. y Marian Rewers. 1993. Global estimates of diabetes mellitus and impaired glucose intolerance in adults. *Diabetes Care* 16(1): 157-77.

- King, H, Ronald E. Aubert y William H. Herman. 1998. Global burden of diabetes, 1995-2025. *Diabetes Care* 21: 1414-31.
- Lerario, Antonio Carlos. 1998. Diabetes mellitus: Aspectos epidemiológicos. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo* 5(5): 885-891.
- Malerbi, Domingos Augusto y Laércio J. Franco. 1992. The Brazilian cooperative group on the study of diabetes prevalence multicenter: Study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban brazilian population aged 30-69y. *Diabetes Care* 15: 1509-16.
- Ortiz, Maria Carolina Alves y Maria Lúcia Zanetti. 2001. Levantamento dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em uma instituição de ensino superior. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 9(3): 58-63.
- Pina, Maria de Fátima y Simone M. Santos. 1998. Potencialidades dos sistemas de informações geográficas na área da saúde. En *Saúde e Espaço: Estudos metodológicos e técnicas de análise*, eds. Al Najar y E.C. Marques. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.
- Pupo, Armando de Aguiar. 1989. Diabetes mellitus na criança e adolescente. 1989. *Endocrinologia pediátrica: Aspectos físicos e metabólicos do recém-nascido ao adolescente*, 173-210, ed. N. Setian. São Paulo: Sarvier.
- Reis, André F. y Gilberto Velho. 2002. Bases genéticas dos diabetes mellitus tipo 2. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* 46: 426-32.
- Rull, Juan Antonio, Eduardo Zorrilla, Mauricio N. Jadzinsky y Julio V. Santiago. 1992. *Diabetes mellitus: Complicações crônicas*. México: McGraw-Hill.
- Sakae, Thiago Mamôru, Adriana Waterkemper de Oliveira Costa y Rose Linhares. 2004. Prevalência dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 1 no grupo de endocrinologia pediátrica do Hospital Universitário-UFSC. *Arquivos Catarinenses de Medicina* 33(4).
- Schaan, Beatriz D'Agord, Erno Harzheim e Iseu Gus. 2004. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. *Revista de Saúde Pública* 38(4): 529-36.
- Toscano, Cristina M. 2004. As campanhas nacionais para detecção das doenças crônicas não-transmissíveis: Diabetes e hipertensão arterial. *Ciência & Saúde Coletiva* 9(4): 885-895.