

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA PRÁCTICA DE BIOSEGURIDAD EN PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO EN LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE RIO DE JANEIRO Y OTRAS UNIVERSIDADES BRASILEÑAS

EVALUATION OF IMPORTANCE OF PRACTICE ON BIOSAFETY IN GRADUATE AND POST-GRADUATE PROGRAMS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF RIO DE JANEIRO AND OTHER BRAZILIAN UNIVERSITIES

Roberta Busnardo¹, Márcia Valladão², Daniel Pomeroy², Maria A. Gimenes¹, Andréa Salgado¹

Universidad Federal de Rio de Janeiro, (1) Departamento de Ingeniería Bioquímica, (2) Escuela de Química,
Avenida Athos da Silveira Ramos no. 149, Ilha do Fundão - Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ - Brasil
(e-mail: andrea@eq.ufrj.br)

Recibido: 01/10/2012 - Evaluado: 29/11/2012 - Aceptado: 07/02/2013

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es investigar los aspectos relacionados con bioseguridad a nivel académico en las universidades brasileñas. La bioseguridad está directamente relacionada con el control y minimización de riesgos, los cuales deben ser considerados por los estudiantes en las prácticas de laboratorio. En la metodología aplicada se realizó la búsqueda de cursos relacionados con bioseguridad en los sitios Web de las universidades, con el fin de tener una visión general de los aspectos de Bioseguridad incluidos en los programas de pregrado y posgrado. Como conclusión se observó la ausencia de temas de Bioseguridad en los currículos de los programas de pregrado y también se evidenció que en la mayoría de tesis de grado el aspecto de Bioseguridad solo es tomado desde el marco legal en los temas de estudio poco explorados.

ABSTRACT

This study aimed to investigate aspects related to biosafety, in an academic context, in Brazilian universities. Biosecurity is directly related to the control and minimization of risks, which must be considered by the students in the laboratory practices. The methodology applied involved a search for specific web sites giving an overview of biosafety in Brazilian undergraduate and postgraduate. As a conclusion of the work, it was noticed the absence of biosafety issues in the curricula of undergraduate and postgraduate; these mostly lie in the area of law that owed legislation, it is one of the first points when the topic studied is underexplored.

Palabras clave: actividades educativas; bioseguridad; medio ambiente; riesgos
Keywords: educational activities; biosecurity; environment; risk

INTRODUCCIÓN

Los programas de pregrado relacionados con las áreas de salud, química, bioquímica y similares, tienen en su estructura curricular disciplinas esencialmente experimentales, cuyo objetivo es proporcionar una mejor capacitación, integrando los conocimientos teóricos con la práctica. Normalmente estas clases prácticas o experimentales son llevadas a cabo en laboratorios de investigación y/o enseñanza, contruidos esencialmente para ese propósito.

Los laboratorios de enseñanza e investigación difieren particularmente de los laboratorios profesionales por la gran rotación de gente, en general por profesores y estudiantes, también por sus diversas actividades que incluyen el manejo de gran variedad de reactivos y productos químicos (Hirata, 2002). Por esta razón, es esencial que estos laboratorios sean manejados correctamente y se tomen ciertas precauciones por parte de los usuarios (Costa, 2000).

El trabajo de laboratorio a nivel académico debidamente planificado, puede ser realizado por cualquier persona, evita la exposición excesiva a los agentes que causan riesgos para la salud y previene accidentes. Esta planificación se ve reflejada en procedimientos, que son llamados buenas prácticas de laboratorio y forman parte de la Bioseguridad, siendo en este caso abordada más ampliamente y está directamente relacionada con el control y la minimización de los riesgos en la práctica de diferentes tecnologías (Hirata, 2002).

La bioseguridad es un campo de conocimiento orientado a controlar y minimizar los riesgos en la práctica de diferentes tecnologías, ya sea en el laboratorio o cuando se aplica al medio ambiente. Teixeira y Valle (1996), indican que la Bioseguridad corresponde al conjunto de acciones destinadas a prevenir, minimizar o eliminar los riesgos inherentes en las actividades de investigación, producción, enseñanza, desarrollo tecnológico y de servicios, con el objetivo de preservar la salud humana, de los animales, la conservación del medio ambiente y la calidad de los resultados.

Las prácticas de bioseguridad se basan en la necesidad de proteger al operador, en este caso, maestro, entrenador y alumno, y a la comunidad local frente a los riesgos que pueden poner en peligro la salud; igualmente busca proteger el lugar de trabajo, los instrumentos y el medio ambiente. Algunas de estas prácticas se rigen por las leyes federales, estatales y/o de los gobiernos municipales, como es el caso del manejo de los OGM (organismos genéticamente modificados), radioisótopos, agentes infecciosos muy peligrosos, así como agentes bioquímicos y químicos que se asocian con el terrorismo, en cuyo caso la preocupación no sólo es a nivel nacional sino también internacional (Costa, 2006).

Existen diversas medidas de bioseguridad necesarias que deberían adoptarse en los laboratorios de enseñanza e investigación de las universidades, tales como: la identificación apropiada, etiquetado, transporte, almacenamiento, para todas las sustancias y agentes infecciosos (Binsfeld, 2004); el uso constante de equipos de protección individual y colectiva (EPI y EPC) adecuado para cada procedimiento; el almacenamiento adecuado de los materiales que se utilizan en un local definido y debidamente identificados con el símbolo; la eliminación de los productos considerados agresivos para el medio ambiente, que deben ser vigilados cuidadosamente en la práctica de la protección del mismo, medidas necesarias en la formación del profesional actual.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, este trabajo tiene como objetivo investigar aspectos relacionados con la bioseguridad en el contexto académico tanto en la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) como en otras Universidades Nacionales de Brasil, con miras a la generación de actividades educativas que vayan más allá de simplemente proporcionar información.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en la investigación consistió inicialmente de la búsqueda en sitios web específicos (CIBios-Comisiones Internas de Bioseguridad) temas relacionados con Bioseguridad a nivel académico,

permitiendo obtener una visión general de la bioseguridad en los programas de pregrado y posgrado nacionales, y describir en que áreas de conocimiento se concentran las tesis y disertaciones que abordan el tema, tanto en la UFRJ como en otras Universidades Brasileñas.

Bioseguridad en la UFRJ

Inicialmente se realizó una búsqueda en el sitio web de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad - CTNbio (<http://www.ctnbio.gov.br> y <http://www.anbio.org.br>) con el fin de verificar los comités internos de bioseguridad que existen en la UFRJ. Para eso se realizó una búsqueda en varios campos de la página Web citada, colocando "RJ" en el campo "UF" y "Rio de Janeiro", en el campo "ciudad". Después de comprobar los CIBios-Comisiones Internas de Bioseguridad existentes, fue establecido contacto vía correo electrónico con los responsables, con el fin de obtener información sobre la operación de las comisiones. Posteriormente se realizó una búsqueda en la intranet de la web de la UFRJ (<https://intranet.ufrj.br>) en los "servicios" mediante el acceso "SIGA" (Sistema Integrado de Gestión Académica) de los cursos de pregrado de la UFRJ donde la disciplina de Bioseguridad es ofrecida, ya sea en forma electiva u obligatoria, para eso se realizó una vez más una búsqueda en el campo "servicios" y "plan de estudios" de todos los cursos UFRJ cuando es seleccionada "graduación" en el campo "nivel".

Fueron también realizadas búsquedas en los campos de la zona de estudio relacionados a este tema de bioseguridad. Por último, se realizó una búsqueda en la Base de datos Minerva, con el fin de obtener información correspondiente a las tesis y disertaciones de la UFRJ donde se encuentre tratado el tema de bioseguridad (base de Investigación Minerva, www.minerva.ufrj.br, a través de la sesión "Las tesis y disertaciones UFRJ"). Para esto fue realizada una búsqueda multicampo introduciendo el término "bioseguridad" en primer lugar en el campo "asunto" y luego en el "título (las palabras)" y, por último, en ambos campos para obtener información de disertaciones y tesis doctorales. En la búsqueda se ha tenido en cuenta el nivel académico de los trabajos (maestría o doctorado), el número de trabajos por año y el Centro Universitario al cual pertenecían. Es importante destacar que la UFRJ se encuentra actualmente dividida en cinco centros principales: Tecnología, Letras y Artes; Ciencias de la Salud; Ciencias Matemáticas y de la Naturaleza; Ciencias Jurídicas y Económicas; Filosofía y Ciencias Humanas.

Bioseguridad a Nivel Nacional

En el contexto nacional, fue realizada una búsqueda en el sitio web de la CTNBio (<http://www.ctnbio.gov.br>), con el fin de verificar la información en otras Universidades. Después de verificar las CIBios-Comisiones Internas de Bioseguridad existentes se estableció contacto vía e-mail con los responsables a fin de obtener información sobre su funcionamiento, además, fue obtenida información de las páginas web de las universidades. Los resultados son presentados más adelante y muestran las CIBios donde fue posible obtener información, que corresponden a: el Instituto de Química de la Universidad de São Paulo (IQ-USP), el Instituto de Física de São Carlos (IFSC), Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidad Federal de ABC (UFABC) y la Universidad Federal de São Paulo (Unifesp).

Teniendo como base las universidades antes mencionadas, fue realizada una búsqueda de los programas de pregrado en que la disciplina de Bioseguridad hace parte del plan de estudios a través de las páginas electrónicas de cada institución universitaria. No se logró obtener un menú de todas las disciplinas, pero si de cursos similares al área de estudio de este trabajo, los que fueron investigados. Por último, en el sitio web dominio público (www.dominiopublico.gov.br) fue realizada la búsqueda de disertaciones y tesis en el campo de la bioseguridad, como se mencionó anteriormente se realizó una búsqueda con campos múltiples mediante la inserción de la palabra "bioseguridad", en primer lugar en el campo "palabra clave" y luego "título" y por último en ambos campos, igualmente en el análisis de la información se tuvo en cuenta el nivel académico de los trabajos (maestría o doctorado), el número de trabajos por año, la institución a la cual pertenecían y el área de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante la investigación llevada a cabo en este estudio se presentan a continuación por separado para la Universidad Federal de Río de Janeiro y otras universidades brasileras.

Universidad Federal de Rio de Janeiro UFRJ

En relación a los CIBios- Comisiones Internas de Bioseguridad se encontró que existen varias en la UFRJ constituidas por maestros, en el Instituto de Bioquímica Médica del Centro de Ciencias de la Salud (CCS), el Centro de Investigación y Desarrollo Leopoldo Miguez de Mello - CENPES, el Programa de Ingeniería Química - PEQ-COPPE, la Facultad de Química, el Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, el Instituto de Biología y el Instituto de Microbiología Profesor Paulo Goes y una de las principales CIBios de la UFRJ es el Instituto de Bioquímica Médica del Centro Ciencias de la Salud (CCS).

En la CIBio del CCS se presta atención a aspectos relacionados con buenas condiciones de trabajo para los profesionales que se ocupan de los riesgos biológicos, tales como productos químicos y radioactividad y buscar soluciones a los problemas de seguridad de las unidades de biotecnología que operan dentro del edificio de la sede del CCS (Centro de Ciencias de la Salud - UFRJ). El objetivo de la CIBio del CCS es garantizar buenas condiciones de trabajo para los profesores, estudiantes y técnicos. En general los profesores y/o investigadores responsables de los laboratorios capacitan generalmente a sus técnicos y estudiantes sobre las buenas prácticas de laboratorio y algunas medidas de Bioseguridad que incluyen el cuidado en el manejo y disposición de materiales y equipamiento utilizado, así como el uso apropiado de EPCs (Equipos de Protección Colectiva) de acuerdo a los procedimientos realizados.

En cuanto a la estructura de los planes de estudio, con relación a la inclusión de la bioseguridad como parte de las disciplinas, se observó que solo en 2004 se comenzó a ofrecer Bioseguridad como disciplina para algunos programas, incluso hoy en día la gran mayoría de los planes de estudio de programas de graduación no la incorporan. Programas como ingeniería de bioprocesos y alimentos, ingeniería química y química industrial, ofrecen la disciplina como materia electiva, programas de farmacia tienen la disciplina en su plan de estudios como materia obligatoria; los programas de química, microbiología, biofísica, biología y biomedicina no tienen bioseguridad en sus planes de estudios. Con el fin de verificar la relevancia e importancia que se da a la bioseguridad en relación con la investigación se incluyó analizar el enfoque en las escuelas de posgrado y en la terminación del proyecto para la graduación.

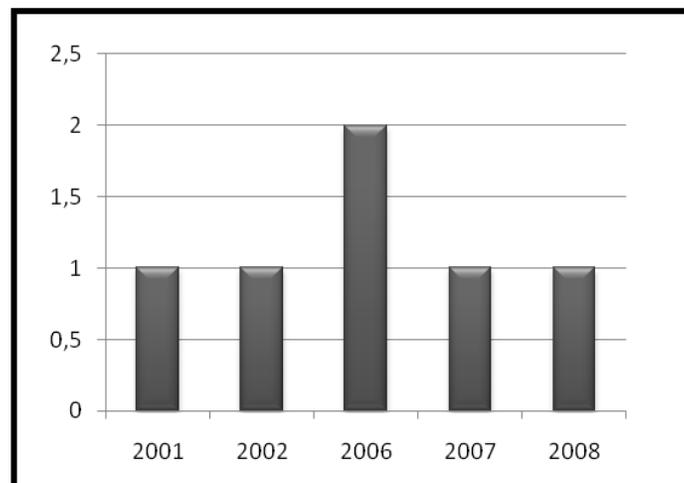


Fig. 1: Número de disertaciones y tesis en los últimos años

Durante la búsqueda de disertaciones y tesis, los resultados fueron obtenidos mediante la introducción de "bio" en el "asunto" y luego en el "título (palabras claves)" y finalmente en los dos campos. Tres resultados fueron obtenidos, en la encuesta de tesis doctorales el campo de búsqueda de "subject" entregó dos resultados y la búsqueda sobre "título (palabra clave)" arrojó como resultado solo un trabajo. Cuando se aplicaron ambos campos no se observaron resultados. Así, se obtuvieron finalmente seis registros, tres disertaciones y tres tesis, la mayoría de ellos publicados en 2006 (dos) y en los otros años sólo un registro (Figura 1).

Por último, un estudio de los Centros de la UFRJ a los cuales pertenecían los trabajos, señaló que la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) fue la que más ponencias presentaba en el área (dos), mientras que en otros centros como la Escuela de Enfermería Ana Nery (EEAN), CT / COPPE, el Centro de Filosofía y Humanidades (CFCH) y la Escuela Comunicación (ECO) sólo presentaban un trabajo (Figura 2).

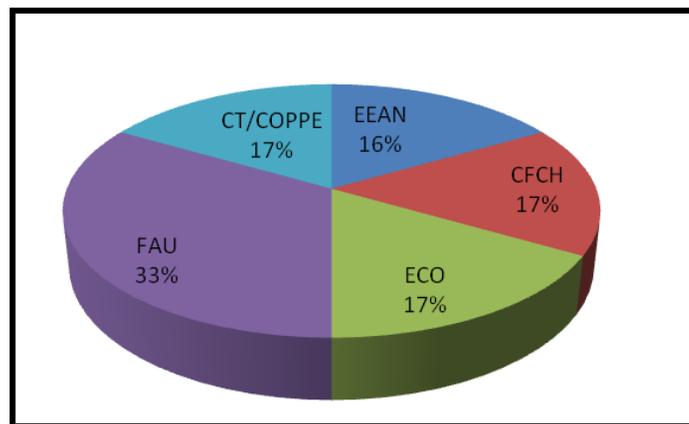


Fig. 2: Distribución de las disertaciones y tesis de la UFRJ en los Centros (en %)

Como conclusión de lo observado en la UFRJ, se puede decir que el trabajo realizado por las CIBios muestra preocupación por la bioseguridad y ciertamente trae muchos beneficios a la comunidad académica, pero aún queda mucho por hacer, como: toma de conciencia de los asistentes a la Universidad, la creación de cursos de formación y capacitación que sirvan a estudiantes de postgrado, personal administrativo y docente y dividir a la comisión en subcomité. Los estudios de las CIBios se centran en temas específicos, tales como: residuos químicos, radiactivos y la bioética, por ejemplo. En los programas donde no existe necesariamente una rutina diaria en el laboratorio no es ofertada la disciplina de bioseguridad, lo cual es extremadamente preocupante y demuestra negligencia por parte de los coordinadores. También en las escuelas de posgrado se ve que el número de puestos de trabajo es muy pequeño. El reducido número de tesis y disertaciones muestra que aunque esencial, no se considera tan importante la bioseguridad, por lo cual no es objeto de estudio y se está descuidando su inclusión como práctica rutinaria ya sea por falta de conocimiento o exceso de confianza.

Otras Universidades Brasileñas

Pocas universidades ofrecen un curso sobre bioseguridad como contenido obligatorio en el plan de estudios y con mayor frecuencia se ofrece como una materia electiva. Los programas de pregrado en las universidades brasileñas en las cuales la disciplina se ofrece son: la química y la farmacia de la USP, la ingeniería química, la ingeniería de alimentos y la biología de la UFSC. Para la investigación se encontraron 24 tesis doctorales y 4 disertaciones realizadas entre los años 2006 a 2008 que abordaron la bioseguridad en las universidades del Sur, Sudeste, Nordeste y Centro-Oeste (Figuras 3 y 4).

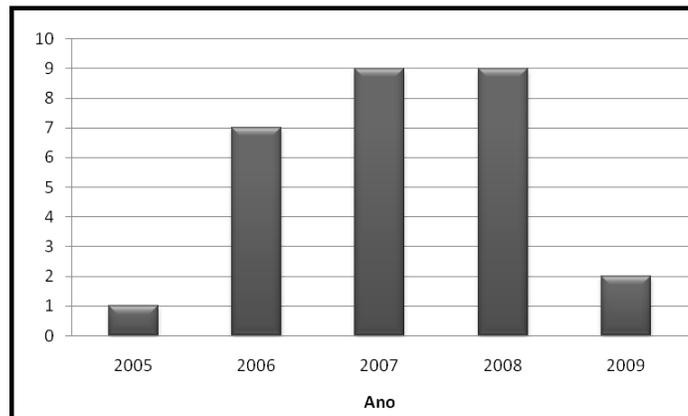


Fig. 3: Distribución de las disertaciones y tesis a nivel nacional en los últimos años

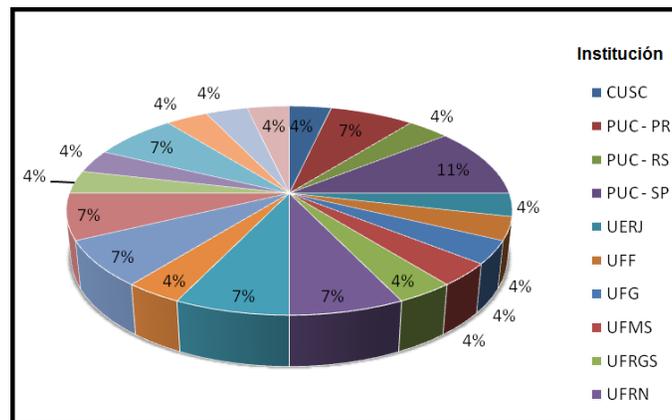


Fig. 4: Distribución de las disertaciones y tesis en el tema de la bioseguridad de las Instituciones Nacionales (%)

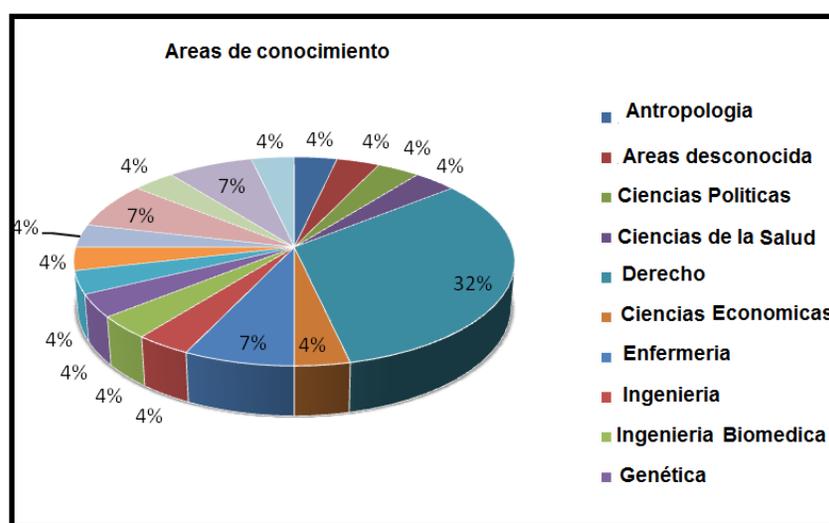


Fig. 5: Areas de conocimiento que incluyen en las disertaciones y tesis el tema de bioseguridad por instituciones a nivel nacional

Una vez más se observa la ausencia de temas relacionados con la bioseguridad en los planes de estudio de pregrado. A nivel de posgrado se observa una buena cantidad de trabajos, pero aún queda mucho por estudiar con el fin de educar a los administradores y usuarios de los laboratorios acerca de que la seguridad no es exclusiva de la biotecnología como en el caso de OGM (Organismo Genéticamente Modificado). En la gran mayoría de trabajos de posgrado el aspecto de Bioseguridad solo es tomado desde el marco legal y es uno de los primeros puntos de estudio cuando el tema es poco explorado (Figura 5).

Borba y Neves (2009), realizaron un estudio sobre las publicaciones relacionadas con seguridad de la biotecnología entre 1995 y 2008, la investigación se llevó a cabo mediante la búsqueda electrónica de artículos indexados en la base de datos *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) el 2 de enero de 2009. La elección de esta base de datos, respecto de otras se debió al hecho de que en algunas como MEDLINE / PubMed y LILACS muchos trabajos solo presentan títulos con resúmenes. El estudio se realizó entre noviembre de 2008 a enero 2009.

Este estudio encontró 44 artículos publicados en el período considerado entre 1995 y 2008, de los cuales cuatro no tenían ninguna discusión relevante en el ámbito de la bioseguridad. Así, en la muestra de esta revisión se incluyeron 40 artículos sobre el tema. De los artículos analizados 82,50% fueron publicados en portugués y el restante 17,50% en inglés. En cuanto al diseño utilizado en los estudios, el 22,50% eran predominantemente cuantitativos, mientras que 77,50% utilizó un diseño cualitativo. Los temas investigados fueron: la salud de los trabajadores, las cuestiones de los OGMs y la educación de bioseguridad. Se observó también que la región sudeste de Brasil produjo casi el 85% de los artículos. Los autores de este estudio concluyeron que el número de publicaciones sobre bioseguridad parece seguir la tendencia de crecimiento observada en la producción científica del área de la ciencia de la salud, sin embargo, todavía considera bajo el número de estudios relacionados con el ámbito de la bioseguridad.

Pereira *et al.* (2010), realizaron un estudio para identificar los artículos científicos relacionados con la bioseguridad publicados en revistas nacionales de Brasil. Esta búsqueda bibliográfica se realizó a través del portal de la Biblioteca Virtual de Salud (BVS; <http://www.bireme.br/php/index.php>), en revistas nacionales, con el fin de identificar las publicaciones sobre el tema de bioseguridad por áreas diferentes en Sub-portales y su concentración porcentual por regiones de Brasil. La elección de la BVS se tomó teniendo en cuenta el hecho que es una base de datos de referencia brasileña. Se encontró que la producción científica brasileña sobre Bioseguridad en la salud comenzó en 1989. La búsqueda arrojó como resultado 126 artículos, de los cuales siete (5,56%) fueron publicados antes del primer marco legal en materia de bioseguridad (Ley N° 8.974/95). En el trabajo adicionalmente, fue identificado el sudeste del Brasil como la región con mayor número de publicaciones sobre el tema (61,11%). En el mismo período el número absoluto de los textos que actualmente se ocupan de la enseñanza de la bioseguridad es muy pequeño, sólo siete. Por lo tanto, los autores concluyen que se trata de un número muy reducido de artículos que tratan el tema en la literatura científica nacional de bioseguridad, especialmente en lo que respecta a la educación y menos aun cuando se trata de las prácticas educativas. Estos hechos corroboran lo señalado anteriormente, es decir, que la enseñanza de la bioseguridad es todavía mínima.

CONCLUSIÓN

La bioseguridad es un campo de estudio muy amplio pero descuidado en el ámbito académico, especialmente en los planes de estudio de muchos programas de educación superior, en los que sería esencial. Muchas son las acciones que deben adoptarse para generar condiciones adecuadas en un laboratorio académico, sin embargo, varias de las medidas son simples y sólo dependen de la cooperación y buena voluntad de los usuarios. La conciencia de los usuarios de los laboratorios es esencial y hay que tener en cuenta que la falta de conocimiento puede ser tan peligrosa como el abandono.

AGRADECIMIENTOS

A FAPERJ y CNPQ por la ayuda financiera y el apoyo otorgado para la realización de la presente investigación.

REFERENCIAS

1. Binsfeld, P.D. (2004). *Biossegurança em Biotecnologia*. 3ª Ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
2. Borba, E.O. & Neves, E.B.O (2009). Perfil da Produção Científica em Biossegurança no Scielo. *Cad. Saúde Colet.*, 17(3), 675-690.
3. Costa, M.A.F. (2006). *Construção do conhecimento em saúde: o ensino de Biossegurança em cursos de nível médio na Fundação Oswaldo Cruz*. 154 f. Tese (Doutorado) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.acervo.epsjv.fiocruz.br/beb/textocompleto/mfn12167>>. Acesso em: 07 jul. 2011.
4. Costa, M.A.F. (2000). *Qualidade em Biossegurança*. 2ª. Ed., Editora Qualitymark, Rio de Janeiro.
5. Hirata, M.H. (2002). *Manual de Biossegurança*. 3ª Ed., Editora Manole, São Paulo.
6. Pereira, M.E.C., Costa, M.A.F., Borba, C.M. & Jurberg, C.O. (2010). Perfil da Produção Científica em Biossegurança no Scielo. *Saúde Soc. São Paulo*, 19(2), 395-404.
7. Teixeira, P. & Valle, S. (1996). *Biossegurança: Uma abordagem Multidisciplinar*, 1ª Ed., Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.