

Repensar un modelo nacional de clasificación de investigación y postgrado

Rethinking a national classification of research and graduate education

André Brasil

Note: This article can be read in English and Portuguese in:
<https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/87243>

Cómo citar este artículo.

Este artículo es una traducción. Por favor cite el original inglés:

Brasil, André (2023). "Rethinking a national classification of research and graduate education". *Profesional de la información*, v. 32, n. 2, e320224.

<https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.24>

Artículo recibido el 31-12-2022

Aprobado el 14-02-2023



André Brasil ✉

<https://orcid.org/0000-0003-1832-5199>

Leiden University, Centre for Science and
Technology Studies (CWTS)

Kolffpad, 1

2333 BN Leiden, Holanda

a.l.brasil@cwts.leidenuniv.nl

Resumen

En Brasil se adopta un sistema de clasificación de la investigación y postgrado que es fundamental para su modelo nacional de evaluación. Originado en la década de 1970, el sistema está organizado en torno a áreas de evaluación que se han ampliado y madurado no sólo para apoyar la dinámica de la evaluación en el país, sino también para hacer frente al inmenso crecimiento del *Sistema Nacional de Posgrado (SNPG)*. Este estudio investiga el origen, la evolución y el perfil actual de la clasificación brasileña, constatando que cinco décadas de expansión han llevado al sistema a convertirse en algo peculiar, especialmente si se compara con los sistemas de clasificación internacionales, como las *Áreas de Investigación y Desarrollo (FORD)* de la OCDE y la *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)* de la Unesco. Las investigaciones y comparaciones realizadas revelan que es necesario revisar el sistema brasileño. Para ello, el estudio avanza para proponer un enfoque cientométrico que replantee no sólo la clasificación de las áreas de evaluación, sino también la asignación de programas de postgrado dentro de las mismas. Los métodos explorados en este documento muestran el potencial del abordaje, ya que los diferentes análisis realizados pueden aportar evidencias a los comités de expertos en la difícil tarea de realizar una revisión evolutiva del sistema de clasificación adoptado.

Palabras clave

Sistemas de clasificación; Cienciometría; Política científica; Evaluación de la investigación.

Abstract

Brazil adopts a classification system of research and graduate education that is key to its high-stakes national evaluation. Originated in the 1970s, the system is organised around evaluation areas that have expanded and matured not only to support the evaluation dynamics in the country but also to address the immense growth of the *National System of Research and Graduate Education (SNPG)*. This study investigates the origins, evolution and current profile of the Brazilian classification, identifying that five decades of expansion led the system to become somewhat peculiar, especially when compared with international classification systems such as the *OECD Fields of Research and Development (FORD)* and the *Unesco International Standard Classification of Education (ISCED)*. The investigation and the comparisons conducted reveal that the system needs to be revised. For that, the study advances to propose a scientometric approach to rethink not only the



classification of evaluation areas but also the allocation of research and graduate programs within them. The methods explored in this paper show the potential of the approach, as the different analyses performed can provide evidence to expert committees in the challenging task of performing an evolutionary review of the adopted classification system.

Keywords

Classification systems; Scientometrics; Science policy; Research evaluation; Graduate education; Brazil; *OECD Fields of Research and Development (FORD)*; *Unesco International Standard Classification of Education (ISCED)*; Evolutionary review.

Financiación

Este estudio fue financiado en parte por la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)*, código de financiación 001.

Agradecimientos

Este estudio se basa en la contribución del autor al congreso *STI 2022* (Granada, España), pero ha sido especialmente ampliado con una investigación más detallada.

1. Introducción

La ciencia brasileña se lleva a cabo principalmente dentro de programas de posgrado *stricto sensu* (PPG), compuestos por niveles de maestría y doctorado. Este modelo no ocurrió por casualidad. Fue una consecuencia de que el sistema científico no se desarrolló espontáneamente en el país; fue objeto de una política pública que priorizó la conexión entre investigación y educación. La mayor parte de este esfuerzo ocurrió a partir de la década de 1950, inicialmente moldeando el sistema y luego hacia su expansión (**Balbachevsky; Schwartzman, 2010; Brasil, 2020**). Una de las principales estrategias adoptadas fue implementar un sistema de becas para permitir que los brasileños cursaran posgrado en el extranjero, con el objetivo de construir masa crítica para materializar la educación a nivel de posgrado en el país (**CNPG, 1974; Gouvêa, 2012**).

A principios de la década de 1970, el número de becarios de la principal agencia encargada de financiar el sistema de investigación y posgrado en el país, *CAPES*, era significativamente pequeño. El informe de concesión de becas de la agencia de 1971 reveló que solo se otorgaron 1.831 becas para estudiantes de posgrado en el país y 134 adicionales para estudiar en el extranjero. Debido a los números limitados, las concesiones de becas se realizaban principalmente por un consejo deliberativo que evaluaba a los candidatos frente a la financiación disponible. Según Darcy Closs, director ejecutivo de *CAPES* de 1974 a 1979, este proceso era particularmente desafiante, ya que las autoridades y celebridades presionaban al consejo para otorgar becas a sus “protegidos” (**Castro; Soares, 1983; Córdova, 2001; Ferreira; Moreira, 2002**).

Para evitar el cabildeo, *CAPES* buscó inspiración en la experiencia de revisión por pares de las agencias de acreditación en los Estados Unidos. El primer esfuerzo en Brasil, todavía en 1974, consistió en la instalación de un único comité de revisión por pares con un pequeño grupo de expertos de grandes áreas, como ingeniería y ciencias sociales. El mérito académico guiaría las decisiones sobre la distribución de becas, y la lista de beneficiarios era sometida al ministro de educación para su aprobación. La tarea en cuestión estaba más allá de la certificación de los resultados, ya que el verdadero desafío era neutralizar las quejas de personas influyentes que habían tenido sus solicitudes denegadas. Los informes sobre la iniciativa del comité asesor reconocen que los resultados positivos solo fueron posibles debido al desempeño del ministro en la protección del sistema de mérito recién establecido (**Ferreira; Moreira, 2002**).

Una de las principales estrategias adoptadas fue implementar un sistema de becas para permitir que los brasileños cursaran posgrado en el extranjero, con el objetivo de construir masa crítica para materializar la educación a nivel de posgrado en el país

Sin embargo, un único comité no sería capaz de seguir el ritmo del número de becas otorgadas cada año, que creció más del 400% en menos de una década (**Castro; Soares, 1983**). Por lo tanto, se implementaron dos cambios significativos:

(i) La evaluación evolucionó hacia un modelo institucional, en el cual *CAPES* evaluaría programas de posgrado en lugar de candidatos individuales, otorgando una cuota de becas a los programas en función del desempeño. Luego, los PPG distribuirían las becas en base a criterios internos;

(ii) El comité consultivo original se dividió en una serie de comités disciplinarios, que se multiplicaron de acuerdo con el crecimiento de los programas de posgrado y el consiguiente aumento en la demanda (**Córdova, 2001; Ferreira; Moreira, 2002**). Según los informes oficiales más recientes, a principios de 2021, había 4691 programas de posgrado activos en Brasil, y *CAPES* otorgó alrededor de 95.000 becas para cursos de maestría y doctorado en el país y 4500 para estudios e investigación en el extranjero. La distribución de estas becas todavía se basa en gran medida en el rendimiento de evaluación de los programas de posgrado, con un sistema organizado en torno a 49 áreas de evaluación, originadas en los comités disciplinarios originales de revisión por pares (*CAPES, 2020c; CAPES, 2021d*).

Este estudio analiza las áreas de evaluación actuales y verifica si es necesario llevar a cabo una reorganización. Para ello, consideramos tres perspectivas:

- (i) la dinámica de la expansión de las áreas de evaluación y las inconsistencias observadas en cómo se organizan;
- (ii) una comparación internacional de los sistemas de clasificación de investigación y educación;
- (iii) una recomendación de un comité especial encargado de monitorear el *Plan Nacional de Posgrado de Brasil (PNPG)*¹.

Finalmente, tras identificar las debilidades en la estructura de las áreas de evaluación brasileñas, el estudio avanza para proponer un enfoque cuantitativo para repensar dichas áreas y la distribución de programas de posgrado dentro de ellas.

2. Áreas de evaluación y sus roles

Las áreas de evaluación son un componente central del sistema de evaluación establecido en Brasil. Cada área cuenta con su propio comité de revisión por pares, coordinado por representantes propuestos por los programas de posgrado en cada disciplina y nombrados por *CAPES* para un mandato de cuatro años. El trabajo del coordinador es apoyado por un adjunto y un coordinador específico para programas profesionales. Aunque las regulaciones más amplias orientan la evaluación a nivel nacional, cada área tiene cierta libertad para determinar criterios e indicadores específicos en sus análisis (*CAPES*, 2016a). Por ejemplo, como se describe en un estudio anterior, las áreas pueden elegir qué tipos de productos técnicos y tecnológicos deben ser reconocidos como resultados de investigación apropiados y valorados por los comités en el proceso de evaluación (**Brasil**, 2021).

La configuración en 49 áreas también desempeña un papel fundamental en la organización del sistema científico. Por ejemplo, la acreditación de nuevos programas y cursos de posgrado es obligatoria en el país. Una vez que una propuesta es aprobada, el nuevo PPG pasa a formar parte del área correspondiente, sujeto a los criterios específicos de evaluación. Además, cada cuatro años, la acreditación debe renovarse en una evaluación nacional que es comparativa dentro de cada área. Los PPG se clasifican en una escala de 1 a 7 en función de su desempeño en comparación con el desempeño general de otros programas en las mismas áreas (**Brasil et al.**, 2022; *CAPES*, 2021c).

La relevancia evidente de las áreas de evaluación se establece incluso en la legislación relacionada, donde se les asigna la responsabilidad de guiar los programas y cursos de acción de *CAPES* (*CAPES*, 2016a). La Tabla 1 muestra las áreas de evaluación de *CAPES*, con identificadores únicos entre paréntesis, agregadas en las nueve grandes áreas y en los tres colegios adoptados por la agencia (*CAPES*, 2020d).

Tabla 1. Áreas de evaluación de *CAPES* de acuerdo con sus respectivas grandes áreas y colegios

Colegio	Grande Área	Área de Evaluación
Ciencias Exactas, Tecnológicas y Multidisciplinares	Ingenierías	Ingenierías I (10), Ingenierías II (12), Ingenierías III (13), Ingenierías IV (14)
	Ciencias Exactas y de la Tierra	Astronomía / Física (03), Química (04), Ciencia de la Computación (02), Geociencias (05), Matemáticas / Probabilidad y Estadística (01)
	Multidisciplinar	Biotecnología (48), Ciencias Ambientales (49), Interdisciplinar (45), Ciencia de Materiales (47), Enseñanza (46)
Humanidades	Ciencias Sociales Aplicadas	Arquitectura y Diseño (29), Administración Pública y de Empresas, Contabilidad y Turismo (27), Economía (28), Comunicación e Información (31), Derecho (26), Servicio Social (32), Urbanismo y Demografía (30)
	Ciencias Humanas	Antropología / Arqueología (35), Educación (38), Geografía (36), Historia (40), Filosofía (33), Ciencia Política y Relaciones Internacionales (39), Psicología (37), Ciencias de la Religión y Teología (44), Sociología (34)
	Lingüística, Letras y Artes	Artes (11), Lingüística y Literatura (41)
Ciencias de la Vida	Ciencias Agrícolas	Ciencias Agrícolas (42), Ciencia de Alimentos (25), Medicina Veterinaria (24), Zootecnia / Recursos Pesqueros (23)
	Ciencias Biológicas	Biodiversidad (07), Ciencias Biológicas I (06), Ciencias Biológicas II (08), Ciencias Biológicas III (09)
	Ciencias de la Salud	Odontología (18), Medicina I (15), Medicina II (16), Medicina III (17), Enfermería (20), Nutrición (50), Farmacia (19), Educación Física (21), Salud Colectiva (22)

Aunque los nombres de algunas áreas de evaluación mostradas en la Tabla 1 son muy descriptivos, como “Ciencias Ambientales” o “Ciencia de la Computación”, otros son más difíciles de entender, a menos que se consideren subáreas o especialidades. Por ejemplo, *CAPES* (2020d) muestra que ingeniería eléctrica e ingeniería biomédica son subáreas incluidas en “Ingenierías IV” y que “Medicina I” agrega especialidades como oncología y cardiología.

La evaluación evolucionó hacia un modelo institucional, en el cual *CAPES* evaluaría programas de posgrado en lugar de candidatos individuales, otorgando una cuota de becas a los programas en función del desempeño

Las áreas de evaluación son un componente central del sistema de evaluación establecido en Brasil

Además de los nombres crípticos, algunas áreas combinan conjuntos más amplios de disciplinas con diferentes niveles de afinidad por sus objetos, métodos cognitivos y recursos instrumentales. Un ejemplo significativo está en “Antropología y Arqueología”, combinando disciplinas en una sola área de evaluación bajo la gran área de “Humanidades”. La *American Academy of Arts and Sciences*, por ejemplo, considera la arqueología como parte de las humanidades y la antropología como una ciencia social, a pesar de reconocer su perspectiva humanística (AAAS, 2022).

En otras ocasiones, cierta proximidad parece existir, como en el caso de “Arquitectura y Diseño”. Sin embargo, una evaluación comparativa aquí se vuelve más difícil de realizar debido a las prácticas de citación bastante distintas en estas disciplinas. El sistema de áreas de evaluación desarrollado por CAPES evolucionó con el tiempo, en parte siguiendo el enfoque “cognitivo” descrito por Glänzel y Schubert (2003), donde las áreas pueden definirse iterativamente de acuerdo con la experiencia de los involucrados, en este caso, los expertos de la agencia y miembros de los comités. Sin embargo, CAPES (2020d) destaca que la clasificación de las áreas también tiene un propósito eminentemente práctico, con el objetivo de proporcionar a las unidades de investigación una forma funcional de informar sus actividades a las agencias de ciencia y tecnología del país. Como consecuencia del componente administrativo involucrado en el proceso, una delimitación no natural de áreas se vuelve evidente en la literatura, por ejemplo:

(i) Dias *et al.* (2017) analizan el proceso por el cual el área “Enseñanza de Ciencias y Matemáticas” fue creada a partir del área existente de “Educación”. Según los autores, la nueva área fue consecuencia de un largo movimiento político dentro del área original, donde un grupo de investigadores no encontraba autonomía y reconocimiento. Su trabajo se centró en la investigación aplicada para mejorar la formación de recursos humanos, en todos los niveles, a través del perfeccionamiento de los métodos de enseñanza. Con el objetivo de fortalecer las conexiones entre ciencia y sociedad, CAPES apoyó la creación de la nueva área, lo que llevó a una división clara entre la investigación aplicada en “Enseñanza de Ciencias y Matemáticas” y la investigación más conceptual y teórica en “Educación”. Dos décadas después, las áreas evolucionaron hacia una mejor integración de la investigación académica y profesional, y las fronteras entre las áreas ya no son tan claras. Como consecuencia, sus líderes han abogado por una reformulación de las áreas o su unificación.

(ii) La Ordenanza nº 83 de CAPES (2011) cambió el nombre del área de “Enseñanza de Ciencias y Matemáticas” a “Enseñanza”, también creando otras áreas como “Ciencias Ambientales”, compuestas por PPG migrados de áreas existentes. Sin embargo, un análisis de la base de datos de CAPES de los programas existentes en el área “Interdisciplinar” (CAPES, 2021b), por ejemplo, revela que hay varios PPG en esta área que no migraron a la nueva área, a pesar de la obvia conexión. Algunos PPG en el área “Interdisciplinar” incluso tienen “Ciencia Ambiental” como nombre.

(iii) Stern (2019) describe cómo las áreas de “Filosofía” y “Ciencias de la Religión y Teología” fueron creadas en 2016 a partir de la división de un área única. El autor informa que, a pesar de las diferencias epistemológicas entre las áreas, se requirió más de una década de negociaciones para lograr la separación deseada. Al final, las nuevas áreas solo fueron creadas después de una crisis política: durante la elección del coordinador del área original, todos los programas de investigación en “Ciencias de la Religión y Teología” se unieron para apoyar a un único candidato, mientras que no se encontró consenso dentro de los programas de “Filosofía”. Los filósofos pidieron a CAPES que anulara la elección, lo que fue negado, pero esto dio fuerza para que la separación finalmente ocurriera.

Diferentes tipos de historias pueden ser contadas sobre cómo se crearon nuevas áreas de evaluación y otras fueron combinadas o reestructuradas a lo largo del tiempo. Estas historias muestran cómo la clasificación brasileña de áreas de evaluación fue creada con un propósito y que su desarrollo buscaba abordar cuestiones como la expansión del sistema de investigación y posgrado del país y la evolución de la ciencia. Sin embargo, el principal desafío en relación con la clasificación de CAPES puede ser descrito por Glänzel y Schubert (2003, p. 1), quienes dijeron que

“Después de muchos siglos de búsqueda constructiva, pero aún inconclusa, de un esquema de clasificación perfecto, el único enfoque sensato para la pregunta parece ser el pragmático: ¿cuál es el esquema ideal para un propósito práctico determinado?”

Bajo esta perspectiva, el principal objetivo del sistema de clasificación adoptado por CAPES ha sido la evaluación de los programas de posgrado en el país. Ligado a este objetivo principal está la asignación de financiamiento en una perspectiva comparativa dentro de cada área, basándose en métricas que a menudo no logran capturar la variación de las prácticas disciplinarias. Ade-

Estas historias muestran cómo la clasificación brasileña de áreas de evaluación fue creada con un propósito y que su desarrollo buscaba abordar cuestiones como la expansión del sistema de investigación y posgrado del país y la evolución de la ciencia

Evaluar la ciencia brasileña a partir de la clasificación de CAPES es particularmente desafiante, ya que los ajustes realizados en el modelo para abordar peculiaridades locales han llevado a un desajuste significativo con otros sistemas de clasificación, como los *Campos de Investigación y Desarrollo (FORD)* de la OCDE y la *Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE)* de la Unesco

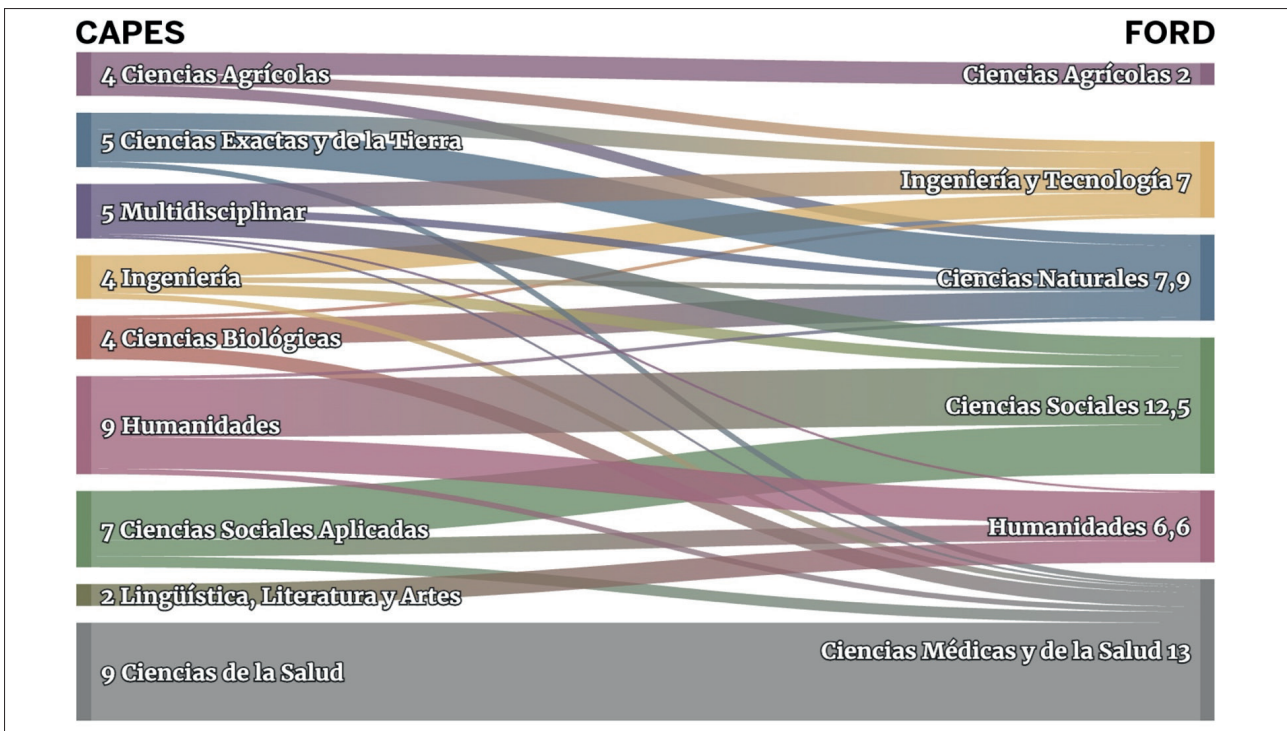


Figura 1. Relaciones entre las grandes áreas de CAPES y la clasificación amplia de FORD

más, la clasificación también es relevante para analizar la evaluación del sistema científico brasileño en el escenario internacional, lo que también determina la distribución de financiamiento.

3. La clasificación brasileña, comparada

Evaluar la ciencia brasileña a partir de la clasificación de CAPES es particularmente desafiante, ya que los ajustes realizados en el modelo para abordar peculiaridades locales han llevado a un desajuste significativo con otros sistemas de clasificación, como los *Campos de Investigación y Desarrollo (FORD)* de la OCDE y la *Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE)* de la Unesco. Algunas de estas inconsistencias son visibles en la figura 1 y figura 2, donde las grandes áreas adoptadas por CAPES fueron comparadas con las clasificaciones de FORD e CINE. Para ello, se realizó un análisis multinivel basado en áreas, subáreas y especialidades para los tres sistemas (CAPES, 2020d; OCDE, 2015; Unesco, 2015).

La figura 1 muestra las nueve grandes áreas en el sistema de clasificación de CAPES a la izquierda, con indicación del número de áreas de evaluación en cada grupo. Los números fraccionarios pueden verse en la parte FORD del gráfico

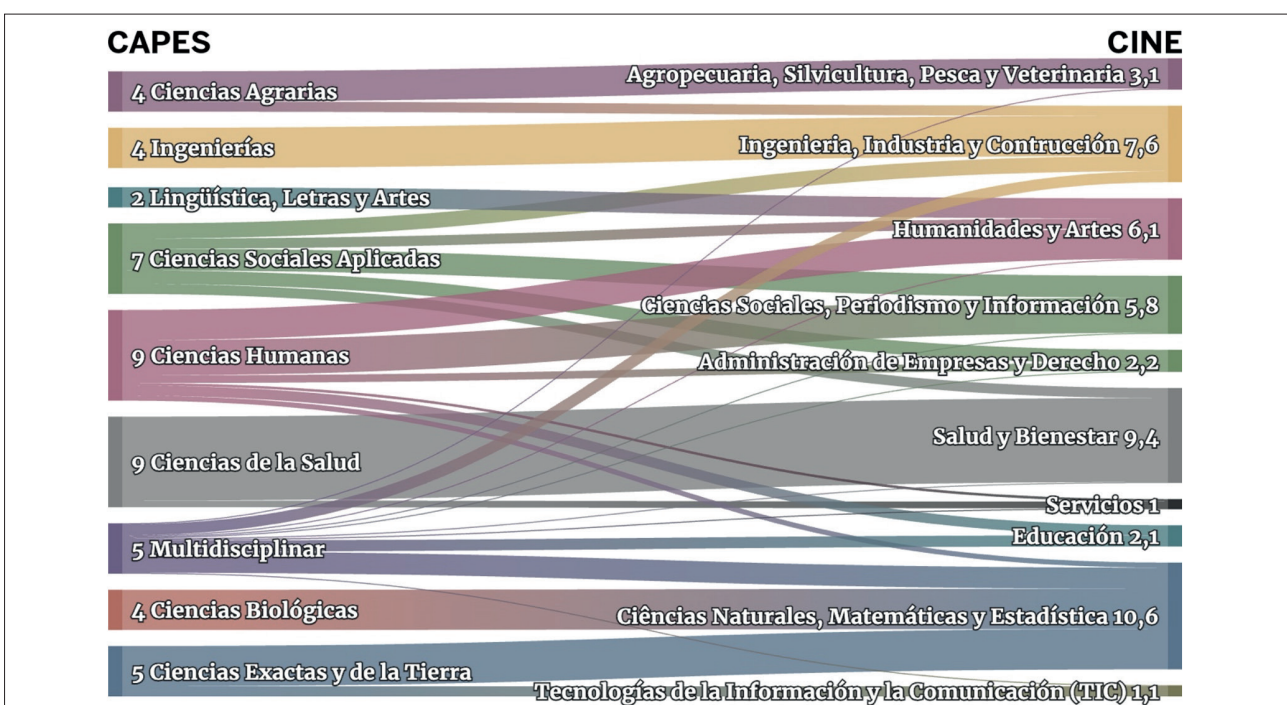


Figura 2. Relaciones entre las grandes áreas de CAPES y la clasificación CINE

Sankey, ya que las áreas o subáreas del sistema brasileño pueden dividirse en diferentes grupos según lo definido por la OCDE (2015). Por ejemplo, en el grupo de Ciencias Biológicas, algunas subáreas de “Ciencias Biológicas III” encajan en “Ciencias Médicas y de la Salud” (por ejemplo, inmunología y parasitología) y otras pertenecen a “Ingeniería y Tecnología” en el esquema FORD (por ejemplo, ingeniería celular y de tejidos).

“ Más de la mitad de lo que CAPES considera parte de las humanidades está clasificado como ciencias sociales por el modelo FORD ”

Otra distinción entre los dos sistemas conectados en la figura 1 está relacionada con las ciencias sociales y humanidades (CSH), ya que se pueden observar inconsistencias en la distribución de grupos entre las clasificaciones. Por ejemplo, más de la mitad de lo que CAPES considera parte de las humanidades está clasificado como ciencias sociales en el modelo FORD (por ejemplo, ciencia política y psicología). Es posible argumentar que los conflictos observados pueden provenir del diseño del sistema brasileño, que tiene la educación de posgrado como enfoque. Sin embargo, tales desencuentros en CSH también son visibles en la figura 2, donde las grandes áreas de CAPES se relacionan con la clasificación CINE.

Los grupos CINE son significativamente diferentes de los grupos FORD, especialmente debido a clasificaciones como “Servicios”, “Educación” e “TICs”. Nuevamente, las conexiones entre las disciplinas de CSH son muy inconsistentes. Además, la gran área multidisciplinaria de CAPES tiene una pequeña conexión con casi todos los grupos CINE, ya que el sistema cuenta con un código específico en cada grupo para incluir programas y calificaciones interdisciplinarias. Por lo tanto, muchos de los diferentes programas de posgrado en el área de evaluación “Interdisciplinaria” de CAPES encuentran un lugar específico dentro de la clasificación CINE.

4. Repensando la clasificación brasileña

Las diferencias entre el principal sistema de clasificación adoptado en Brasil y alternativas como FORD e CINE son un problema para que el país pueda realizar estudios comparativos sobre asignación de financiamiento, dinámicas de investigación en otros países y disciplinas, y cienciometría. Aunque la correspondencia entre sistemas de clasificación en sus niveles más granulares, como lo que se hizo para este artículo, puede ayudar a llevar a cabo algunos de los tipos de estudio mencionados, es poco probable que la actividad que lleva tiempo se replique de manera amplia y consistente. Una solución sería revisar la clasificación brasileña para mejorar la equivalencia internacional, algo también sugerido por el comité especial encargado del seguimiento del Plan Nacional de Posgrado de Brasil (PNPG).

Desde la década de 1970, Brasil ha emitido periódicamente PNPG para ayudar a guiar las políticas de evaluación y financiamiento de la ciencia en el país (Brasil, 2020). El plan más reciente cubrió el período de 2011 a 2020, y la ejecución y los resultados fueron monitoreados por un comité especial. Al final de su mandato, el grupo preparó un informe con varias recomendaciones, incluida la necesidad de repensar el sistema de clasificación actual, ya que las 49 áreas no reflejan el panorama moderno de la ciencia (Comisión del PNPG, 2020). Aunque la recomendación de la comisión para el cambio está alineada con los resultados de este estudio, hay un desacuerdo significativo sobre los métodos.

El informe de la Comisión del PNPG (2020) sugiere una reducción sustancial en el número de áreas de evaluación, utilizando las nueve grandes áreas. Sin embargo, hemos visto discrepancias significativas entre las grandes áreas de CAPES y las clasificaciones internacionales. Además, la fusión de áreas puede representar un retroceso para un logro crucial

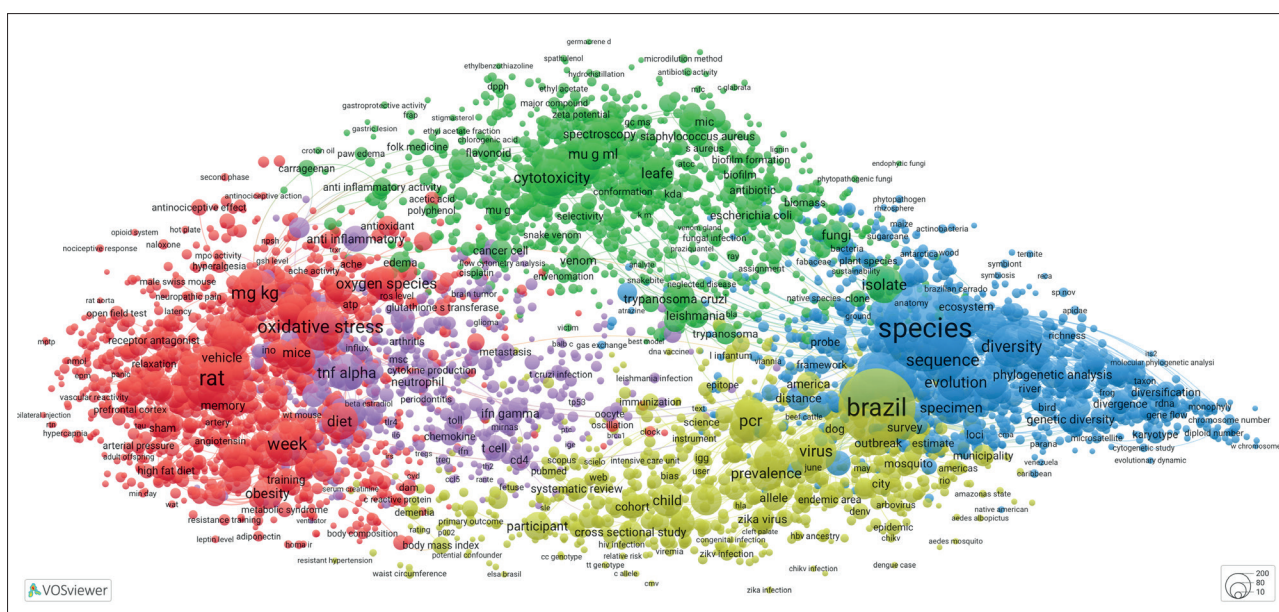
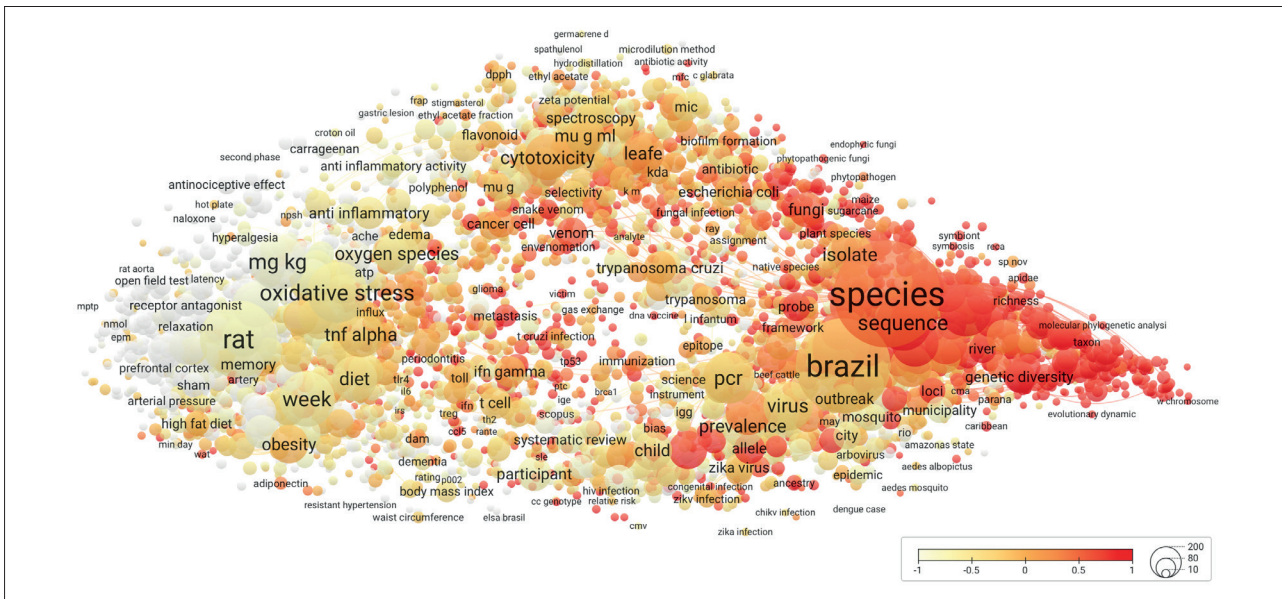
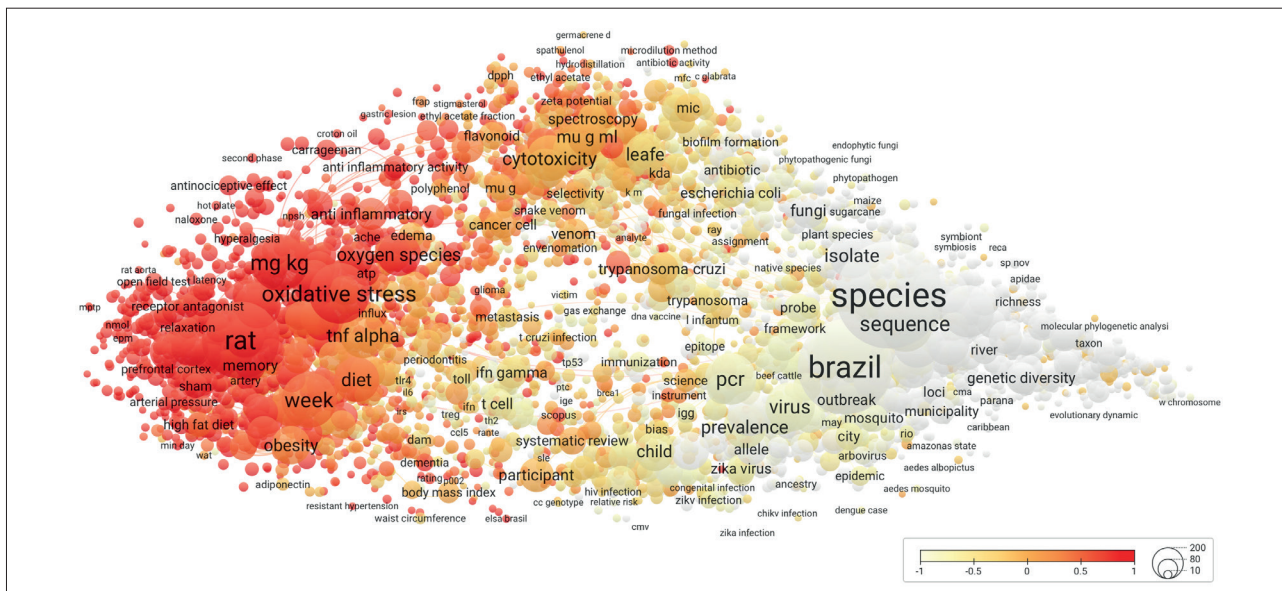


Figura 3. Mapa de términos de los artículos de las áreas de evaluación de Ciencias Biológicas (2017-2018)

(a) Ciencias Biológicas I



(b) Ciencias Biológicas II



(c) Ciencias Biológicas III

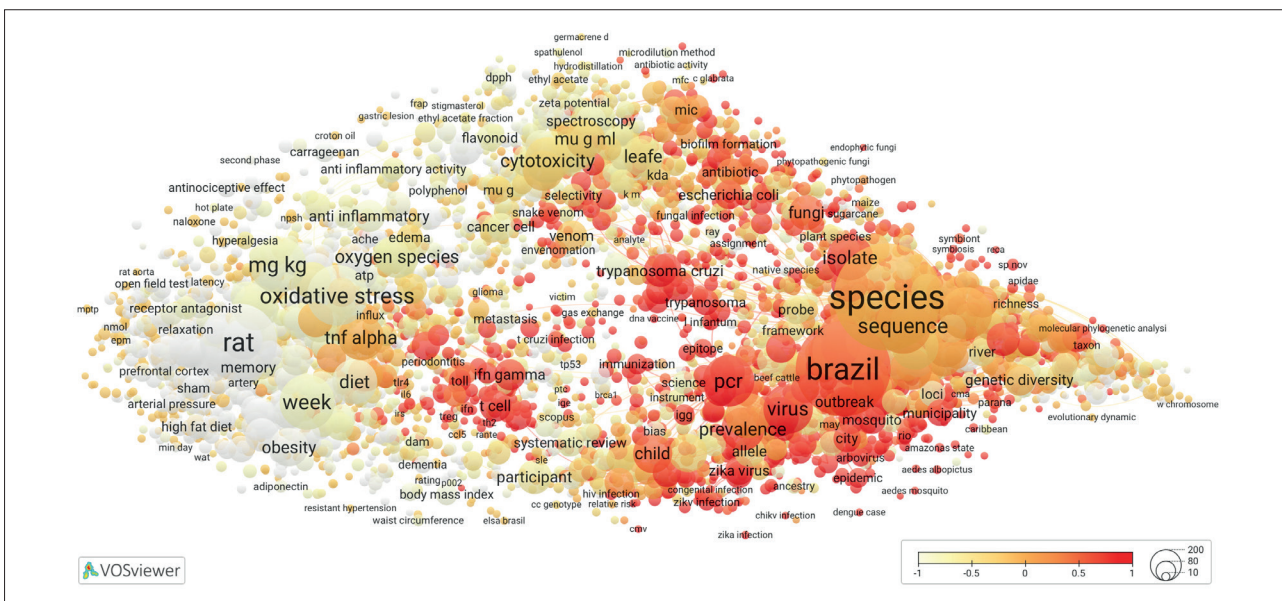


Figura 4. Mapas de términos CBio con publicaciones destacadas por área (2017-2018)

en la evaluación de la investigación. Después de décadas de expansión de las áreas, los comités de revisión por pares alcanzaron un nivel de libertad para personalizar los criterios de evaluación de acuerdo con sus prácticas y valorar sus principios. Finalmente, la perspectiva comparativa del sistema de evaluación tiene valor cuando existen PPG similares dentro de cada área, pero puede ser perjudicial en entornos heterogéneos. Quizás el enfoque más adecuado no sea tener un número definido de áreas como objetivo, sino realizar una distribución adecuada de la investigación que pueda ser adecuada para fines de evaluación y financiamiento, así como para comparaciones internacionales.

Un posible método para revisar el sistema de clasificación podría estar respaldado por la cienciometría. Para demostrar una posibilidad, se recopilaron microdatos de los artículos de 2017-2018 en las tres áreas de “Ciencias Biológicas” (CBio) del *Sistema de Datos Abiertos de CAPES* (CAPES, 2021a). Información como DOI, ISSN, autoría, volumen, números de página, etc. se utilizaron para relacionar las publicaciones con la *Web of Science*.

A partir de los 15.375 documentos relacionados con la *WoS*, se produjo un mapa de términos de los artículos de CBio utilizando el software *VOSviewer* (Van-Eck; Waltman, 2009). Para ello, se recopilaron los títulos y resúmenes de los artículos de la *WoS* (Clarivate, 2022). Se utilizó el recuento binario para extraer más de 280 mil frases nominales del corpus, de las cuales 8.161 aparecieron en al menos diez documentos. Se calculó una puntuación de relevancia para cada uno de estos términos, con un umbral del 60%, y los 4.897 términos resultantes se utilizaron para producir el mapa visto en la figura 3.

En la figura 3, el tamaño de cada círculo representa la cantidad de documentos en los que aparece un término. La proximidad o distancia entre los términos refleja la coocurrencia, lo que también influye en la creación de los cinco grupos de colores observados.

Con el mapa de términos representando el perfil temático de publicación de las tres áreas de evaluación de CBio, la figura 4 agrega una superposición de colores para resaltar las publicaciones de investigadores afiliados a los programas de posgrado en cada una de las áreas. Para mejorar la comparabilidad entre las tres áreas, la escala se normaliza, restando la media de cada variable y dividiendo el resultado por la desviación estándar.

Los perfiles bibliométricos de la figura 4 son reveladores. Primero, notamos que CBio I (a) y II (b) operan en lados opuestos del mapa de términos, mostrando que las áreas concentran la mayor parte de su atención en temas específicos de investigación. En relación con CBio III (c), el área actúa en dirección al medio del mapa, con una superposición ligera a CBio I, pero con mayor atención a cuestiones como parasitología e inmunología y con un enfoque mayor en cuestiones de interés regional (observado en el grupo ‘Brasil’). Aunque un comité de expertos podría sacar conclusiones más sólidas de los mapas proporcionados, decidiendo si las tres áreas necesitan ajustes, la perspectiva bibliométrica indica que los resultados de la investigación de cada área están alineados con sus respectivas subáreas y especialidades listadas en el documento de clasificación de CAPES (2020d).

Otra aplicación de mapas de términos, como se ve en la figura 5, es enfocarse en los perfiles de programas de posgrado individuales y cómo sus investigaciones se comparan con el mapa más amplio de investigaciones en CBio.

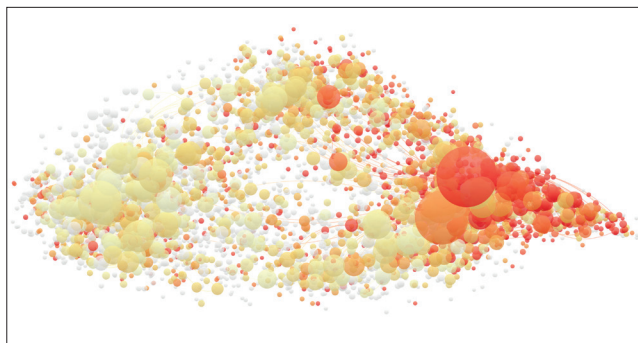
La figura 5 muestra perfiles de publicación de dos programas de posgrado en cada una de las áreas de Ciências Biológicas. Los mapas de términos mostrados a la izquierda (a, c y e) son de programas de posgrado cuyos perfiles se ajustan a los temas de publicación mostrados en la figura 4 para sus respectivas áreas. Sin embargo, los mapas mostrados a la derecha (b, d y f) son ejemplos de perfiles de PPG que podrían ser más adecuados para un área diferente de CBio. Sería factible considerar los perfiles vistos en la figura 5 como evidencia para respaldar la migración de algunos de estos programas a áreas diferentes que serían más adecuadas para sus perfiles de investigación. Sin embargo, el enfoque propuesto debe considerarse solo si respalda el trabajo de expertos disciplinarios que poseen el conocimiento necesario para analizar la evidencia y decidir si se recomendaría o no una migración.

Un enfoque complementario para ayudar a los comités disciplinarios en la evaluación adicional de estos perfiles de publicación es la observación de cómo los artículos de las áreas seleccionadas se insertan en un mapa más amplio de la ciencia. Para continuar con el análisis de las tres áreas de “Ciências Biológicas”, se utilizó la versión 2022 de dicho mapa como punto de partida. La visualización resultante, vista en la figura 6, se construye utilizando el Algoritmo de Leiden, un método que realiza análisis cruzados de citas y análisis semánticos de títulos y resúmenes entre publicaciones indexadas por *WoS* desde 2000 (Traag; Waltman; Van-Eck, 2019). El mapa en cuestión muestra un total de 4159 grupos, cada uno de ellos compuesto por artículos que tienen relaciones temáticas. Los grupos se dimensionan según el número total de publicaciones de 2017-2018, y las distancias entre ellos reflejan la proximidad de los temas de investigación y las relaciones de citas.

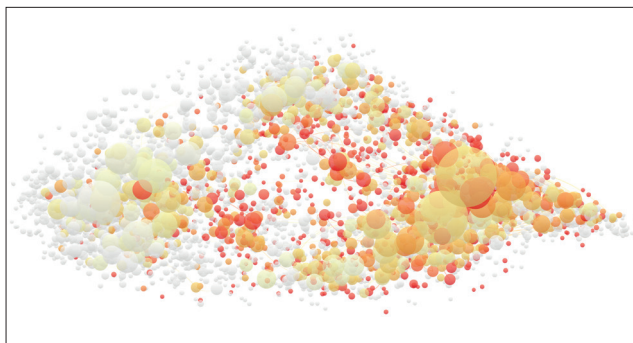
Usando la figura 6 como pantalla, es posible visualizar las publicaciones de las tres áreas de CBio en análisis, recalculando los tamaños de los respectivos grupos. El resultado, visto en la figura 7, muestra la distribución esperada de los artículos principalmente en torno a grupos conectados a los principales campos de “Ciencias de la Vida y la Tierra” y “Ciencias Biomédicas y de la Salud”, que fueron destacados en verde y amarillo en el mapa anterior.

Las diferencias entre el principal sistema de clasificación adoptado en Brasil y alternativas como *FORD* e *CINE* son un problema para que el país pueda realizar estudios comparativos sobre la asignación de financiamiento, dinámicas de investigación en otros países y disciplinas, y cienciometría

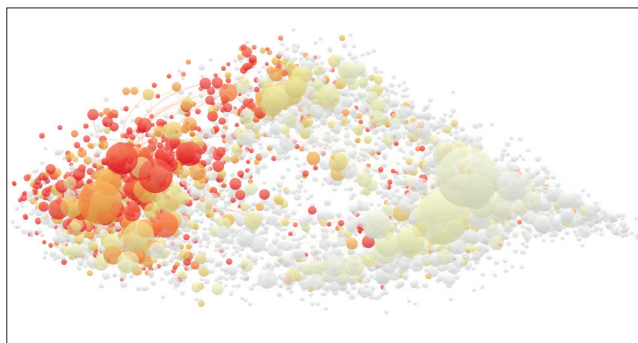
(a) PPG 32001010175P5 – CBi I



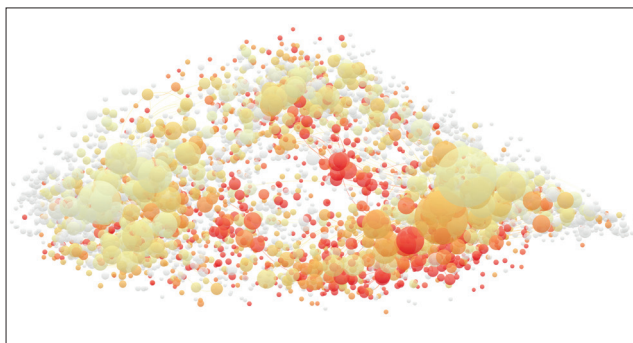
(b) PPG 32001010068P4 – CBio I



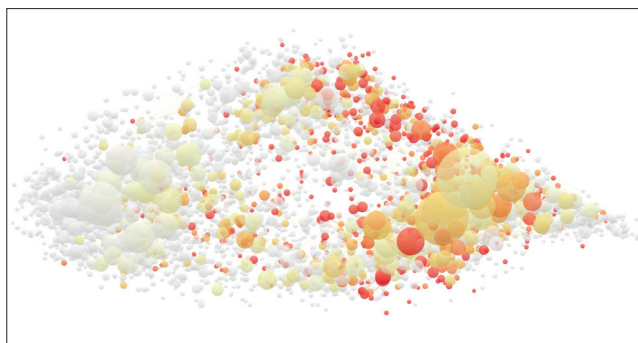
(c) PPG 42002010023P9 – CBi II



(d) PPG 31010016004P9 – CBio II



(e) PPG 33002010022P3 – CBi III



(f) PPG 33002029026P4 – CBio III

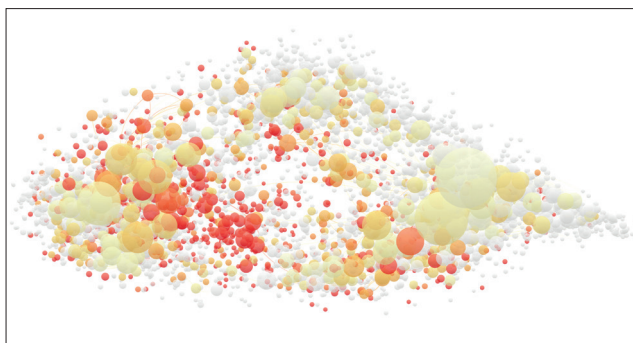


Figura 5. Mapas de términos de los artículos de las áreas de evaluación de CBio, destacando los perfiles de publicación de PPG individuales (2017-2018)

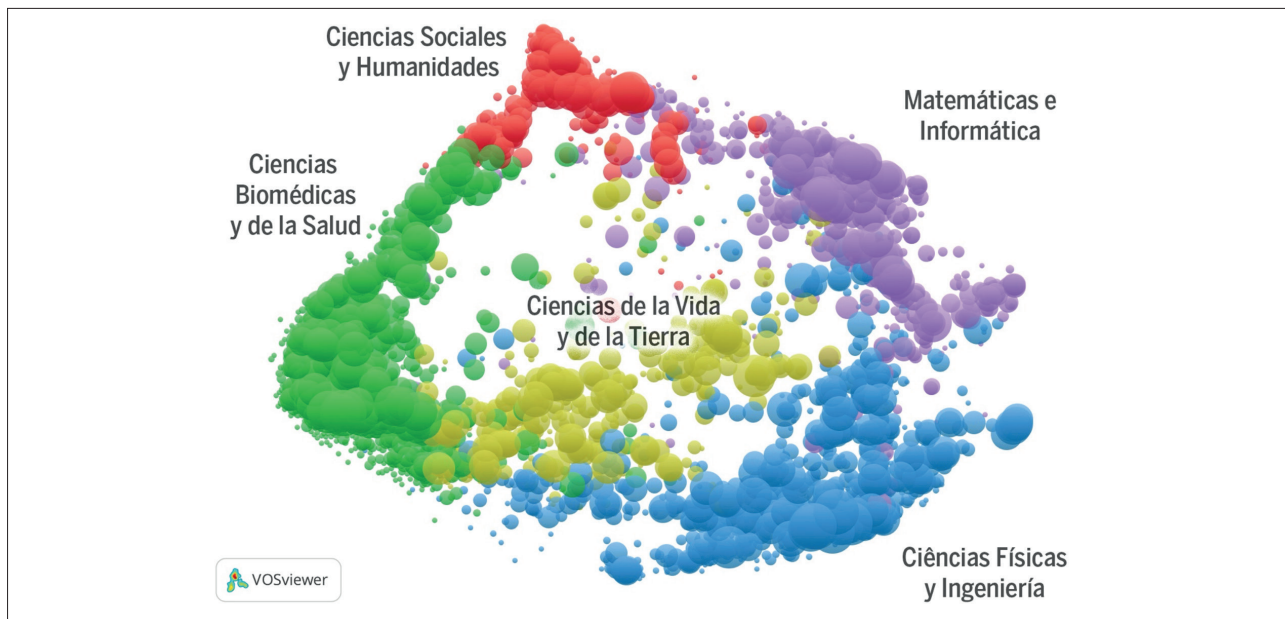


Figura 6. Mapa de publicaciones científicas indexadas por *Web of Science* (2017-2018)

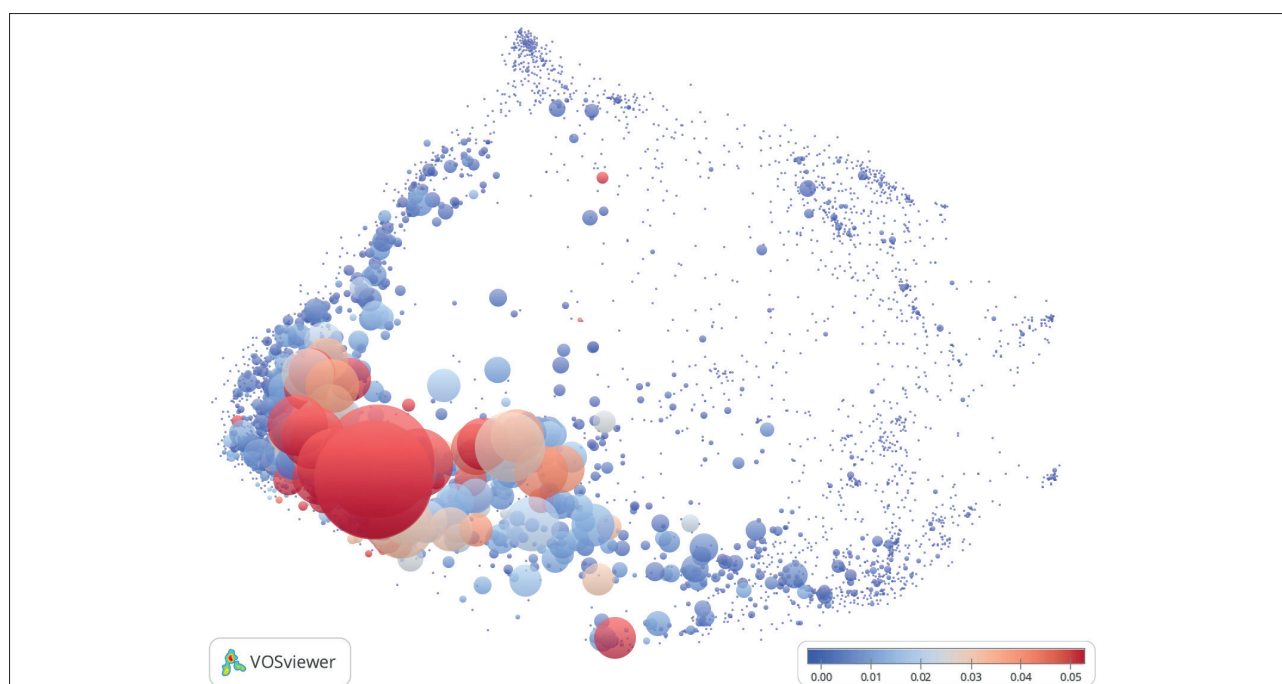


Figura 7. Mapa de publicaciones científicas indexadas por WoS de programas de posgrado brasileños en las áreas de evaluación de CBio (2017-2018)

De los 4.159 clusters en el mapa mostrado de la ciencia, los programas de posgrado en CBio contribuyen con un total de 1.580, 420 de ellos con más de 10 artículos en el período. La superposición de colores añadida a la figura 7 muestra el porcentaje de estas publicaciones en relación con la producción global. Los agrupamientos mostrados en rojo vivo son aquellos en los que el porcentaje de artículos brasileños es mayor en relación con la producción total. Por ejemplo, un análisis de la versión interactiva de la visualización revela que casi el 20% de las publicaciones mundiales en clusters relacionados con enfermedades tropicales, como la enfermedad de Chagas y la leishmaniasis, o en temas como los anti venenos, provienen de Brasil.

Sin embargo, más que su contribución a la ciencia global, para los propósitos de este estudio, lo más relevante es entender cómo la investigación brasileña en CBio está distribuida en las tres áreas de evaluación existentes. Para ello, la figura 8 muestra el mapa anterior filtrado para cada una de las áreas de CBio. Las visualizaciones están recortadas para mostrar la esquina inferior derecha del mapa original, donde se pueden encontrar la mayoría de las publicaciones de estas áreas.

La figura 8 parece confirmar las conclusiones derivadas de la figura 4, por ejemplo, con relación a CBio II (b) actuando en sus propios temas de investigación, mientras que se puede observar cierta superposición entre CBio I (a) y III (c). Tal superposición se puede ver con la ayuda de una nueva superposición de colores, que aplica la escala al porcentaje de publicaciones en cada área de CBio en relación con el total de las tres áreas. Por lo tanto, la predominancia de tonos rojizos en muchos de los agrupamientos de CBio II (b) indica que el 80 a 100% de los artículos incluidos provienen del área. Sin embargo, aunque hay agrupaciones destacadas en (a) donde la mayoría de los artículos pertenecen a CBio I, ese no es el caso para (c) donde incluso agrupaciones particularmente grandes registran solo alrededor del 60% de los artículos.

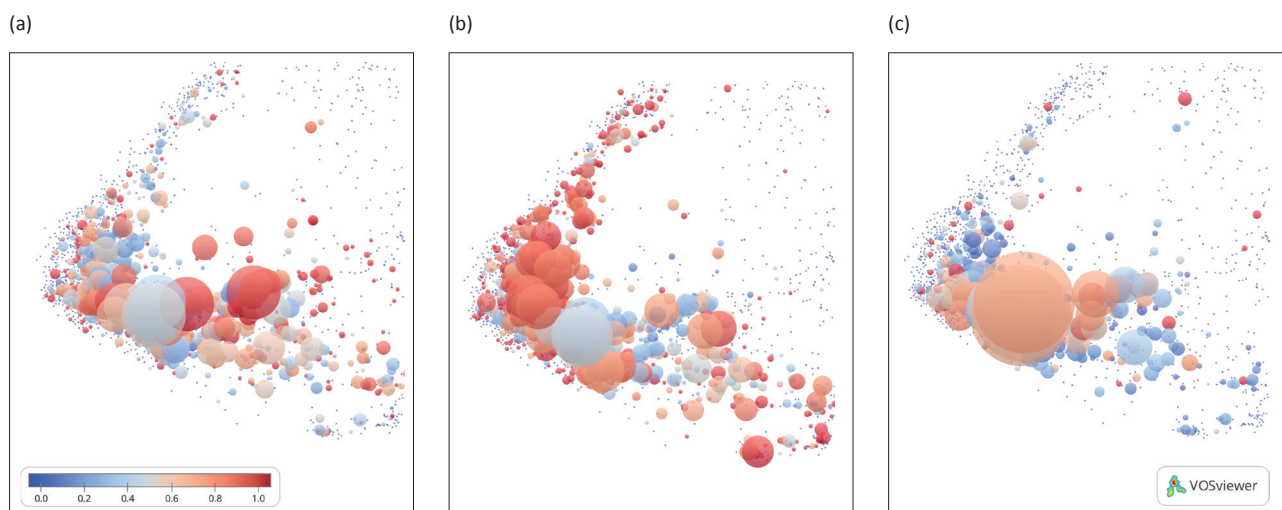


Figura 8. Mapa de publicaciones científicas indexadas por WoS de programas de posgrado brasileños en: (a) CBio I; (b) CBio II; e (c) CBio III (2017-2018)

Para entender mejor lo que revela el mapa, la Tabla 2 analiza los 10 principales clusters para cada una de las tres áreas (como hay cierta superposición, el top 10 de las tres áreas se resume a 20 clusters). La tabla identifica los clusters con su ID único en la base de datos e incluye palabras clave asociadas para dar cierta perspectiva de los temas incluidos. Para cada una de las tres CBio, se muestra el número total de artículos (P) y su porcentaje en relación con toda el área. Lo mismo se hace para la combinación de las tres áreas.

Tabla 2. Top 10 clusters para cada área de BioSci, combinados y ordenados por el número total de publicaciones (2017-2018)

Id	Palabras clave	CBio I		CBio II		CBio III		CBio (todas)	
		P	%	P	%	P	%	P	%
503	leishmaniasis visceral, psychodidae	127	10,0	141	11,1	238	18,7	364	13
521	enfermedad de Chagas, reduviidae, hemiptera	175	13,8	172	13,6	197	15,5	353	12,6
53	virus del Zika, dengue, virus del Nilo Occidental, aedes	137	10,8	123	9,7	241	19,0	332	11,9
1190	fosfolipasa, mordedura de serpiente, lipoproteína	88	6,9	72	5,7	67	5,3	150	5,4
1117	histoplasmosis, meningitis criptocócica	62	4,9	42	3,3	112	8,8	144	5,1
7	marcador de microsatélite, estructura genética	127	10,0	2	0,2	5	0,4	132	4,7
1804	characiformes, teleostei, siluriformes	128	10,1	28	2,2	1	0,1	129	4,6
66	malaria cerebral, cloroquina, anticuerpo	30	2,4	30	2,4	104	8,2	119	4,2
50	carvacrol, timol, ocimum basilicum l	34	2,7	85	6,7	18	1,4	118	4,2
520	esquistosomiasis, strongyloides stercorali	66	5,2	35	2,8	62	4,9	114	4,1
145	ixodidae, enfermedad de Lyme, babesia	54	4,3	24	1,9	57	4,5	109	3,9
675	p2x, receptor p2x7, atp extracelular	24	1,9	94	7,4	10	0,8	108	3,9
473	receptor de renina, ace2, angiotensina ii	23	1,8	92	7,3	2	0,2	100	3,6
294	candida albican, candidemia	27	2,1	34	2,7	58	4,6	88	3,1
1707	galectina, tim, inmunoglobulina de células T	56	4,4	59	4,7	26	2,0	84	3,0
272	urocortina, fiebre, citoquina, interleucina	17	1,3	69	5,4	9	0,7	80	2,9
82	morfina, ketamina, gabapentina, opioide	16	1,3	69	5,4	6	0,5	77	2,7
615	monogenea, acantocefala, perciformes	14	1,1	14	1,1	54	4,2	73	2,6
45	tetrahidrobiopterina, arginasa, nitroxilo	9	0,7	66	5,2	4	0,3	69	2,5
769	enfermedad de Fabry, enfermedad de Pompe	56	4,4	16	1,3	0	0,0	58	2,1

La primera observación interesante de la Tabla 2 es que los tres principales clusters representan más del 37% del número total de publicaciones en las áreas combinadas. Son particularmente relevantes para CBio III, ya que concentran más de la mitad de los artículos en el área, mostrados como los círculos más grandes adyacentes en la figura 8c. Sin embargo, a pesar de la alta proporción de artículos del área en estos clusters, las contribuciones de CBio I y II también son significativas. De hecho, revelan otra perspectiva interesante: la colaboración. Cuando se compara el número total de artículos de CBio combinado con aquellos de las áreas individuales, la suma no coincide. Sin embargo, esto se debe a que el mismo artículo puede ser contado para más de un área, cuando una coautoría llevó a que la publicación se informara en PPG de áreas distintas. En el caso del clúster 503, un total de 364 artículos de todos los CBio se mapean, 238 sin colaboraciones entre áreas (54, 57, 127 por área). De los 111 artículos restantes de CBio III, por ejemplo, 42 fueron coautorados con investigadores de CBio I y 53 con CBio II, mientras que 16 provinieron de colaboraciones que involucraron a las tres áreas. Evidentemente, los cálculos utilizados para construir los mapas de la ciencia y los clusters subyacentes podrían considerar el recuento fraccionado de publicaciones teniendo en cuenta la proporción de la contribución de cada área. Sin embargo, el objetivo aquí es mapear la investigación en la que están involucrados los programas de posgrado, lo que hace que el enfoque de recuento completo sea apropiado, también porque ayuda a identificar las colaboraciones entre áreas. En lo que respecta a los programas de posgrado, también es posible visualizar y listar sus publicaciones individuales en el mapa de la ciencia y los clusters respectivos, identificando aquellos que están más o menos alineados con los perfiles de área respectivos. El método, similar al que se mostró en la figura 5, sería aún más poderoso, ya que la alineación visual sería complementada por una lista detallada de publicaciones en cada clúster, completa con revistas, colaboraciones y otros recursos que serían valiosos para los comités de expertos que reconsideran el sistema de clasificación de las áreas de evaluación en Brasil.

En lugar de buscar una reducción en el número de áreas, la sugerencia es valorar e ir más allá del enfoque “cognitivo” descrito por Glänzel y Schubert (2003), que considera la contribución de diferentes tipos de expertos

5. Conclusiones

Este estudio investigó el sistema brasileño de clasificación para la investigación y educación de posgrado. Un análisis de la historia de este sistema mostró que la motivación detrás de su creación fue noble: garantizar que el mérito fuera un elemento central en la distribución de becas otorgadas por la principal agencia de financiamiento en el país. A través de la implementación de comités de revisión por pares, se estableció un modelo de evaluación anclado en el análisis de expertos. Este modelo aún está vigente en Brasil.

Con el tiempo, los comités originales se multiplicaron a las actuales 49 áreas de evaluación, organizadas en nueve grandes áreas y tres colegios. Esta evolución fue guiada por las dinámicas de evaluación en *CAPES*, en parte para seguir el avance de la ciencia, pero también como una estrategia para gestionar mejor el enorme crecimiento del *Sistema Nacional de Posgrado (SNPG)* brasileño. Además, dado que la clasificación resultante desempeñó un papel central en una evaluación nacional de alto impacto, su uso más allá de *CAPES* por otras agencias y también por todas las instituciones de educación superior involucradas en investigación en Brasil era inevitable.

Teniendo en cuenta su proceso de evolución, el sistema brasileño de clasificación en análisis se ha vuelto un tanto peculiar, especialmente en comparación con sistemas internacionales de clasificación, como los *Campos de Investigación y Desarrollo (FORD)* de la *OCDE* y la *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)*. En particular, el desajuste entre las áreas y grandes áreas de evaluación del sistema brasileño con sus correspondientes niveles en las alternativas analizadas es significativo, especialmente en los perfiles de las *CSH*.

Una de las conclusiones de este estudio es que el sistema brasileño de clasificación necesita ser revisado. No solo debido a los desajustes identificados, sino también por otras cuestiones, como nombres enigmáticos de algunas áreas de evaluación, inadecuaciones en la asignación de programas de posgrado, la combinación de subáreas con diferencias epistemológicas significativas y la existencia de áreas que evolucionaron para convertirse en duplicados entre sí. Además, la propuesta de revisión está alineada con las recomendaciones de la comisión de seguimiento del *Plan Nacional de Posgrado (2011-2020)*, que también destacó la necesidad de cambio. Sin embargo, la *Comisión del PNPG (2020)* sugirió que el cambio fuera una reducción significativa en el número de áreas de evaluación, revirtiendo décadas de esfuerzos para construir un sistema en el que el creciente número de áreas permitiera la evaluación comparativa entre programas de posgrado más cercanos entre sí. Este estudio propone un camino diferente. En lugar de buscar una reducción en el número de áreas, la sugerencia es valorar e ir más allá del enfoque “cognitivo” descrito por **Glänzel** y **Schubert** (2003), que considera la contribución de diferentes tipos de expertos. Para ello, se recomienda adoptar el enfoque “cientométrico” complementario para proporcionar a los comités de expertos evidencias que respalden su análisis.

Los métodos cientométricos explorados en este artículo demuestran el potencial de este enfoque, ya que los diferentes análisis realizados pueden considerarse puntos de partida para ayudar a *CAPES* y a la comunidad académica brasileña en la difícil tarea de promover una revisión sólida y evolutiva del sistema de clasificación adoptado. Con esto, es menos importante si la clasificación resultante disminuye o aumenta el número de áreas de evaluación existentes hoy en día. Lo importante es que estas nuevas áreas reflejen adecuadamente la realidad del sistema científico brasileño y sus conexiones internacionales.

Notas

1. Ver **Brasil** (2020) para conocer más detalles sobre los *Planes Nacionales de Posgrado*.
2. Las versiones interactivas de las figuras presentadas en este estudio están disponibles en un repositorio dedicado: <http://andrebrasil.github.io/papers/classification>

6. Referencias

- AAAS (2022). *The scope of the “Humanities” for purposes of the humanities indicators*. <https://www.amacad.org/humanities-indicators/scope-of-humanities>
- Balbachevsky, Elizabeth; Schwartzman, Simon** (2010). “The graduate foundations of research in Brazil”. *Higher education forum*, v. 7, n. 1, pp. 85-101. <https://rihe.hiroshima-u.ac.jp/publications/wp/wp-content/uploads/2016/12/101732.pdf>
- Brasil, André** (2020). “Building a national system of research and graduate education: How did the university become the house of science in Brazil?”. *Revista Nupem*, v. 12, n. 27, pp. 222-253. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.222-253>
- Brasil, André** (2021). “A national evaluation push towards increased societal impact: The Brazilian experience in valuing broader research outputs”. In: *Proceedings of the Eu-SPRI conference 2021*. Extended abstract, Oslo, Norway: EU-SPRI. <https://www.euspri2021.no/abstracts>
- Brasil, André; Trevisol, Joviles-Vitorio; Van-Drooge, Leonie** (2022). “Research evaluation in Brazil and The Netherlands: A comparative study”. In: *Proceedings of the EU-SPRI 2022*. Extended abstract, Utrecht, Netherlands: EU-SPRI. <https://euspri2022.nl/program>

- CAPES (2011). Portaria nº 83, de 6 de Junho de 2011. “Cria 4 áreas de avaliação: Biodiversidade, ciências ambientais, ensino e nutrição”. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF.
<https://bit.ly/383xcmX>
- CAPES (2016). Portaria nº 141, de 14 de setembro de 2016. “Define e disciplina as formas de colaboração e os procedimentos de escolha dos consultores científicos (Ordinance No. 141/2016)”. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF.
<http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=307#anchor>
- CAPES (2020). “Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação”. CAPES. Brasília, DF.
<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao>
- CAPES (2021a). “Avaliação da Pós-Graduação Stricto Sensu”. Dados Abertos CAPES.
<https://dadosabertos.capes.gov.br>
- CAPES (2021b). “Coleta de dados dos programas de pós-graduação”. *Plataforma Sucupira*. Brasília, DF.
<http://sucupira.capes.gov.br>
- CAPES (2021c). “Portaria nº 122, de 5 de Agosto de 2021. Consolida os parâmetros e os procedimentos gerais da Avaliação Quadrienal de Permanência da pós-graduação stricto sensu no Brasil”. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF.
<http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=6742#anchor>
- CAPES (2021d). “Sistema de informações georreferenciadas”. *Geocapes*. Brasília, DF.
<https://geocapes.capes.gov.br>
- Castro, Cláudio-de-Moura; Soares, Gláucio Ary-Dillon** (1983). “Avaliando as avaliações da CAPES”. *Revista de administração de empresas*, v. 23, n. 3, pp. 63-73.
<https://doi.org/10.1590/s0034-75901983000300007>
- Clarivate* (2022). *Web of Science Core Collection*. CWTS in-house version.
- CNPG (1974). “Plano Nacional de Pós-Graduação - PNPg 1975-1979”. Brasília, DF: MEC.
- Comissão Especial de Acompanhamento do PNPg 2011-2020* (2020). “Proposta de aprimoramento da avaliação da pós-graduação brasileira para o quadriênio 2021-2024: Modelo Multidimensional”. CAPES. Brasília, DF.
<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/25052020-relatorio-final-2019-comissao-pnpg-pdf>
- Córdova, Rogério-de-Andrade** (2001). “CAPES: Origem, realizações, significações (1951-2001)”. Brasília, DF.
- Dias, Ana-Maria-Iório; Therrien, Jacques; De-Farias, Isabel-Maria-Sabino** (2017). “As áreas da educação e de ensino na CAPES: identidade, tensões e diálogos”. *Revista educação e emancipação*, v. 10, n. 1, pp. 34-57.
<https://doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57>
- Ferreira, Marieta-de-Moraes; Moreira, Regina-da-Luz** (eds.) (2002). “CAPES, 50 anos: Depoimentos ao CPDOC/FGV”. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Glänzel, Wolfgang; Schubert, Andrés** (2003). “A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes”. *Scientometrics*, v. 56, n. 3, pp. 357-367.
<https://doi.org/10.1023/a:1022378804087>
- Gouvêa, Fernando-César-Ferreira** (2012). “A institucionalização da pós-graduação no Brasil: O primeiro decênio da CAPES (1951-1961)”. *Revista brasileira de pós-graduação*, v. 9, n. 17, pp. 373-397.
<https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.312>
- OECD (2015). “Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development”.
<http://oe.cd/frascati>
- Stern, Fábio-Leandro** (2019). “A criação da área de avaliação ciências da religião e teologia na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)”. *Espacos. Revista de teologia e cultura*, v. 1, n. 26, pp. 73-91.
<https://espacos.itespteologia.com.br/espacos/article/view/62>
- Traag, Vincent; Waltman, Ludo; Van-Eck, Nees-Jan** (2019). “From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities”. *Scientific reports*, v. 9, n. 1, 5233.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z>
- Unesco (2015). “ISCED fields of education and training 2013: Detailed field descriptions”. Unesco Institute for Statistics, Montreal.
<https://doi.org/10.15220/978-92-9189-179-5-en>
- Van-Eck, Nees-Jan; Waltman, Ludo** (2009). “Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping”. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, pp. 523-538.
<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>