

# Repensando um sistema nacional de classificação de pesquisa e pós-graduação

## Rethinking a national classification of research and graduate education

André Brasil

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

Como citar este artigo.

Este artigo é uma tradução. Por favor, cite o original em inglês:

**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>

Artigo recebido em 31-12-2022

Aprovado em 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](mailto:a.l.brasil@cwts.leidenuniv.nl)

### Resumo

O Brasil adota um sistema de classificação da pesquisa e pós-graduação que é fundamental para o seu modelo de avaliação nacional. Originado nos anos 70, o sistema é organizado em torno de áreas de avaliação que se expandiram e amadureceram não apenas para apoiar a dinâmica de avaliação no país, mas também para lidar com o imenso crescimento do *Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG)*. Este estudo investiga a origem, evolução e perfil atual da classificação brasileira, constatando que cinco décadas de expansão levaram o sistema a tornar-se um tanto peculiar, especialmente quando comparado aos sistemas de classificação internacionais, como as *Áreas de Investigação e Desenvolvimento da OCDE (FORD)* e a *Classificação Internacional Normalizada da Educação da Unesco (CINE)*. A investigação e as comparações realizadas revelam que o sistema brasileiro precisa ser revisado. Para isso, o estudo avança para propor uma abordagem cienciométrica para repensar não apenas a classificação das áreas de avaliação, mas também a alocação de programas de pós-graduação dentro delas. Os métodos explorados neste trabalho mostram o potencial da abordagem, uma vez que as diferentes análises realizadas podem fornecer evidências aos comitês de especialistas na desafiadora tarefa de realizar uma revisão evolutiva do sistema de classificação adotado.

### Palavras-chave

Sistemas de classificação; Cienciométrica; Política científica; Avaliação da pesquisa; Brasil.

### 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 ex-



ploded 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.

#### Financiamento

Este estudo foi financiado em parte pela *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)*, código de financiamento 001.

#### Reconhecimentos

O presente estudo é baseado na contribuição do autor ao congresso *STI 2022* (Granada, Espanha), mas especialmente ampliado com uma pesquisa muito mais detalhada.

## 1. Introdução

A ciência brasileira é conduzida principalmente dentro de programas de pós-graduação *stricto sensu* (PPG), compostos pelos níveis de mestrado e doutorado. Esse modelo não ocorreu ao acaso. Ele foi uma consequência de que o sistema de ciência não se desenvolveu espontaneamente no país; ele foi objeto de uma política pública que priorizou a conexão entre pesquisa e educação. A maior parte desse esforço ocorreu a partir da década de 1950, inicialmente moldando o sistema e depois em direção à sua expansão (**Balbatchevsky; Schwartzman, 2010; Brasil, 2020**). Uma das principais estratégias adotadas foi implementar um sistema de bolsas de estudo para permitir que os brasileiros cursassem pós-graduação no exterior, visando assim construir massa crítica para materializar a educação em nível de pós-graduação do país (**CNPG, 1974; Gouvêa, 2012**).

No início dos anos 1970, o número de bolsistas da principal agência encarregada de financiar o sistema de pesquisa e pós-graduação no país, a *CAPES*, era significativamente pequeno. O relatório de concessão de bolsas da agência de 1971 revelou que apenas 1831 bolsas foram concedidas para estudantes de pós-graduação no país, e 134 adicionais foram concedidas para estudar no exterior. Devido aos números limitados, as concessões de bolsas eram feitas principalmente por um conselho deliberativo que avaliava candidatos diante do financiamento disponível. Segundo Darcy Closs, diretor executivo da *CAPES* de 1974 a 1979, esse processo era particularmente desafiador, pois autoridades e celebridades pressionavam o conselho a conceder bolsas para seus “afilhados” (**Castro; Soares, 1983; Córdova, 2001; Ferreira; Moreira, 2002**).

Para evitar o lobby, a *CAPES* buscou inspiração na experiência de revisão por pares das agências de acreditação nos Estados Unidos. O primeiro esforço no Brasil, ainda em 1974, consistiu na instalação de um único comitê de revisão por pares com um pequeno grupo de especialistas de grandes áreas, como engenharia e ciências sociais. O mérito acadêmico orientaria as decisões sobre a distribuição de bolsas, e a lista de contemplados era submetida ao ministro da educação para endosso. A tarefa em questão estava além da certificação dos resultados, já que o verdadeiro desafio era neutralizar as reclamações de pessoas influentes que tiveram seus pedidos negados.

Relatórios sobre a iniciativa do comitê consultivo reconhecem que resultados positivos só foram possíveis devido ao desempenho do ministro na proteção do sistema de mérito recém-estabelecido (**Ferreira; Moreira, 2002**).

No entanto, um único comitê não seria capaz de acompanhar o número de bolsas concedidas a cada ano, que cresceu mais de 400% em menos de uma década (**Castro; Soares, 1983**). Portanto, duas mudanças significativas foram implementadas:

(i) A avaliação evoluiu para um modelo institucional, no qual a *CAPES* avaliaria programas de pós-graduação em vez de candidatos individuais, concedendo uma cota de bolsas aos programas com base no desempenho. Em seguida, os PPG distribuiriam as bolsas com base em critérios internos;

(ii) O comitê consultivo original foi desdobrado em uma série de comitês disciplinares, que se multiplicaram de acordo com o crescimento dos programas de pós-graduação e o consequente aumento na demanda (**Córdova, 2001; Ferreira; Moreira, 2002**). De acordo com os relatórios oficiais mais recentes, no início de 2021, havia 4691 programas de pós-graduação ativos no Brasil, e a *CAPES* concedeu cerca de 95.000 bolsas para cursos de mestrado e doutorado no país e 4.500 para estudo e pesquisa no exterior. A distribuição dessas bolsas ainda é fortemente baseada no desempenho de avaliação dos programas de pós-graduação, com um sistema organizado em torno de 49 áreas de avaliação, originárias dos comitês disciplinares originais de revisão por pares (**CAPES, 2020c; CAPES, 2021d**).

Uma das principais estratégias adotadas foi implementar um sistema de bolsas de estudo para permitir que os brasileiros cursassem pós-graduação no exterior, visando assim construir massa crítica para materializar a educação em nível de pós-graduação do país

Este estudo analisa as áreas de avaliação atuais e verifica se uma reorganização pode ser necessária. Para isso, consideramos três perspectivas diferentes:

(i) a dinâmica da expansão das áreas de avaliação e as inconsistências observadas em como elas são organizadas;

(ii) uma comparação internacional dos sistemas de classificação de pesquisa e educação;

(iii) uma recomendação de um comitê especial encarregado de monitorar o *Plano Nacional de Pós-Graduação do Brasil (PNPG)*<sup>1</sup>.

Por fim, após identificar as fragilidades na estrutura das áreas de avaliação brasileiras, o estudo avança para propor uma abordagem cientométrica para repensar tais áreas e a distribuição de programas de pós-graduação dentro delas.

## 2. Áreas de avaliação e seus papéis

As áreas de avaliação são um componente central do sistema de avaliação estabelecido no Brasil. Cada área conta com seu comitê de revisão por pares, coordenado por representantes indicados pelos programas de pós-graduação em cada disciplina e nomeados pela *CAPES* para um mandato de quatro anos. O trabalho do coordenador é apoiado por um adjunto e um coordenador específico para programas profissionais. Embora regulamentações mais amplas orientem a avaliação em nível nacional, cada área tem alguma liberdade para determinar critérios e indicadores específicos em suas análises (*CAPES*, 2016a). Por exemplo, como descrito em um estudo anterior, áreas podem escolher quais tipos de produtos técnicos e tecnológicos devem ser reconhecidos como resultados de pesquisa apropriados e valorizados pelos comitês no processo de avaliação (**Brasil**, 2021).

A configuração em 49 áreas também desempenha um papel fundamental na organização do sistema científico. Por exemplo, a acreditação de novos programas e cursos de pós-graduação é obrigatória no país. Uma vez que uma proposta é aprovada, o novo PPG passa a fazer parte da área correspondente, sujeito aos critérios específicos de avaliação. Além disso, a cada quatro anos, a acreditação deve ser renovada em uma avaliação nacional que é comparativa dentro de cada área. Os PPG são classificados em uma escala de 1 a 7 com base em seu desempenho em comparação com o desempenho geral dos outros programas nas mesmas áreas (**Brasil et al.**, 2022; *CAPES*, 2021c).

A relevância evidente das áreas de avaliação é estabelecida mesmo na legislação relacionada, onde lhes é dada a responsabilidade de orientar os programas e cursos de ação da *CAPES* (*CAPES*, 2016a). A Tabela 1 mostra as áreas de avaliação da *CAPES*, com identificadores únicos entre parênteses, agregadas nas nove grandes áreas e nos três colégios adotados pela agência (*CAPES*, 2020d).

Tabela 1. Áreas de avaliação da *CAPES* de acordo com suas respectivas grandes áreas e colégios

Colégio	Grande Área	Área de Avaliação
<b>Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinares</b>	Engenharias	Engenharias I (10), Engenharias II (12), Engenharias III (13), Engenharias IV (14)
	Ciências Exatas e da Terra	Astronomia / Física (03), Química (04), Ciência da Computação (02), Geociências (05), Matemática / Probabilidade e Estatística (01)
	Multidisciplinar	Biotecnologia (48), Ciências Ambientais (49), Interdisciplinar (45), Ciência dos Materiais (47), Ensino (46)
<b>Humanidades</b>	Ciências Sociais Aplicadas	Arquitetura, Urbanismo e Design (29), Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo (27), Economia (28), Comunicação e Informação (31), Direito (26), Serviço Social (32), Planejamento Urbano e Demografia (30)
	Ciências Humanas	Antropologia / Arqueologia (35), Educação (38), Geografia (36), História (40), Filosofia (33), Ciência Política e Relações Internacionais (39), Psicologia (37), Ciências da Religião e Teologia (44), Sociologia (34)
	Linguística, Letras e Artes	Artes (11), Linguística e Literatura (41)
<b>Ciências da Vida</b>	Ciências Agrárias	Ciências Agrárias (42), Ciência de Alimentos (25), Medicina Veterinária (24), Zootecnia / Recursos Pesqueiros (23)
	Ciências Biológicas	Biodiversidade (07), Ciências Biológicas I (06), Ciências Biológicas II (08), Ciências Biológicas III (09)
	Ciências da Saúde	Odontologia (18), Medicina I (15), Medicina II (16), Medicina III (17), Enfermagem (20), Nutrição (50), Farmácia (19), Educação Física (21), Saúde Coletiva (22)

Embora os nomes de algumas áreas de avaliação mostradas na Tabela 1 sejam muito descritivos, como “Ciências Ambientais” ou “Ciência da Computação”, outros são mais difíceis de entender, a menos que se considerem subáreas ou especialidades. Por exemplo, *CAPES* (2020d) mostra que engenharia elétrica e engenharia biomédica são subáreas incluídas em “Engenharias IV”, e que “Medicina I” agrega especialidades como oncologia e cardiologia.

“A avaliação evoluiu para um modelo institucional, no qual a *CAPES* avaliaria programas de pós-graduação em vez de candidatos individuais, concedendo uma cota de bolsas aos programas com base no desempenho”

“As áreas de avaliação são um componente central do sistema de avaliação estabelecido no Brasil”

Além dos nomes crípticos, algumas áreas combinam conjuntos mais amplos de disciplinas com diferentes níveis de afinidade por seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais. Um exemplo significativo está em “Antropologia e Arqueologia”, combinando disciplinas em uma única área de avaliação sob a grande área de “Humanidades”. A *American Academy of Arts and Sciences*, por exemplo, considera a arqueologia como parte das humanidades e a antropologia como uma ciência social, apesar de reconhecer sua perspectiva humanística (AAAS, 2022).

Em outras ocasiões, alguma proximidade parece existir, como no caso de “Arquitetura, Urbanismo e Design”. No entanto, uma avaliação comparativa aqui se torna mais difícil de realizar devido às práticas de citação bastante distintas nessas disciplinas. O sistema de áreas de avaliação desenvolvido pela CAPES evoluiu ao longo do tempo, em parte seguindo a abordagem “cognitiva” descrita por Glänzel e Schubert (2003), onde as áreas podem ser definidas iterativamente de acordo com a experiência dos envolvidos, neste caso, os especialistas da agência e membros dos comitês. No entanto, CAPES (2020d) destaca que a classificação das áreas também tem um propósito eminentemente prático, visando fornecer às unidades de pesquisa uma maneira funcional de relatar suas atividades às agências de ciência e tecnologia do país. Como consequência do componente administrativo envolvido no processo, uma delimitação não natural de áreas se torna evidente na literatura, por exemplo:

(i) Dias *et al.* (2017) analisam o processo pelo qual a área “Ensino de Ciências e Matemática” foi criada a partir da área existente de “Educação”. Segundo os autores, a nova área foi consequência de um longo movimento político dentro da área original, onde um grupo de pesquisadores não encontrava autonomia e reconhecimento. O trabalho deles se concentrou na pesquisa aplicada para melhorar a formação de recursos humanos, em todos os níveis, por meio do aprimoramento dos métodos de ensino. Visando fortalecer as conexões entre ciência e sociedade, a CAPES apoiou a criação da nova área, levando a uma divisão clara entre a pesquisa aplicada em “Ensino de Ciências e Matemática” e a pesquisa mais conceitual e teórica em “Educação”. Duas décadas depois, as áreas evoluíram para uma melhor integração da pesquisa acadêmica e profissional, e as fronteiras entre as áreas não são mais claras. Como consequência, seus líderes têm defendido uma reformulação das áreas ou sua unificação.

(ii) A portaria nº 83 da CAPES (2011) renomeou a área de “Ensino de Ciências e Matemática” para “Ensino”, também criando outras áreas como “Ciências Ambientais”, composta por PPG migrados de áreas existentes. No entanto, uma análise do banco de dados da CAPES dos programas existentes na área “Interdisciplinar” (CAPES, 2021b), por exemplo, revela que há vários PPG nessa área que não migraram para a nova área, apesar da óbvia conexão. Alguns PPG na área “Interdisciplinar” tem até mesmo “Ciência Ambiental” como nome.

(iii) Stern (2019) descreve como as áreas de “Filosofia” e “Ciências da Religião e Teologia” foram criadas em 2016 a partir da divisão de uma única área. O autor relata que, apesar das diferenças epistemológicas entre as áreas, foram necessários mais de uma década de negociações para alcançar a separação desejada. No final, as novas áreas só foram criadas após uma crise política: durante a eleição do coordenador da área original, todos os programas de pesquisa em “Ciências da Religião e Teologia” se uniram para apoiar um único candidato, enquanto não se encontrou consenso dentro dos programas de “Filosofia”. Os filósofos pediram à CAPES para anular a eleição, o que foi negado, mas isso deu força para que a separação finalmente acontecesse.

Diferentes tipos de histórias podem ser contados sobre como novas áreas de avaliação foram criadas e outras foram combinadas ou reestruturadas ao longo do tempo. Essas histórias mostram como a classificação brasileira de áreas de avaliação foi criada com um propósito, e que seu desenvolvimento visava abordar questões como a expansão do sistema de pesquisa e pós-graduação do país e a evolução da ciência. No entanto, o principal desafio em relação à classificação da CAPES pode ser descrito por Glänzel e Schubert (2003, p. 1), que disseram que

“Após muitos séculos de busca construtiva, mas ainda inconclusiva, por um esquema de classificação perfeito, a única abordagem sensata para a questão parece ser a pragmática: qual é o esquema ideal para um determinado propósito prático?”

Sob essa perspectiva, o principal objetivo do sistema de classificação adotado pela CAPES tem sido a avaliação dos programas de pós-graduação no país. Ligado a esse objetivo principal está a alocação de financiamento em uma perspectiva comparativa dentro de cada área, baseando-se em métricas que muitas vezes não conseguem capturar a variação das práticas disciplinares.

Essas histórias mostram como a classificação brasileira de áreas de avaliação foi criada com um propósito e que seu desenvolvimento visava abordar questões como a expansão do sistema de pesquisa e pós-graduação do país e a evolução da ciência

Avaliar a ciência brasileira a partir da classificação da CAPES é particularmente desafiador, pois os ajustes feitos no modelo para abordar peculiaridades locais levaram a um descompasso significativo com outros sistemas de classificação, como os *Campos de Pesquisa e Desenvolvimento (FORD)* da OCDE e a *Classificação Internacional Normalizada de Educação (CINE)* da Unesco

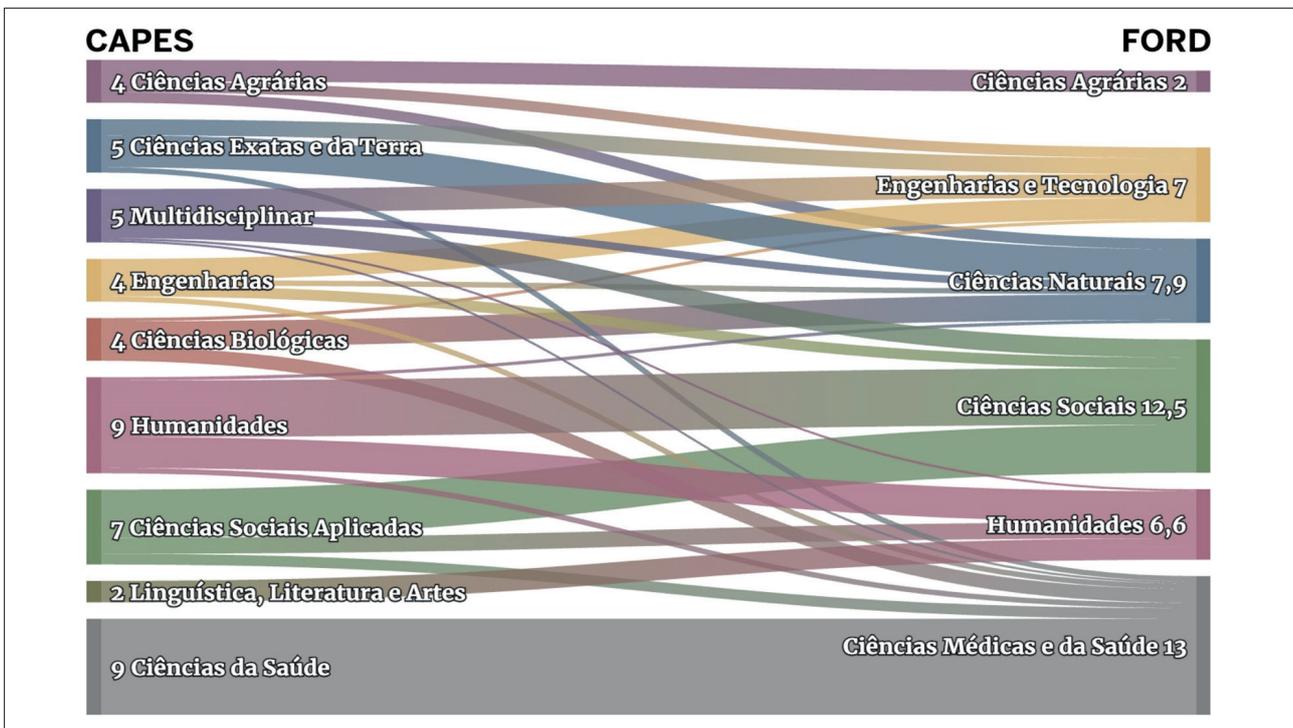


Figura 1. Relações entre as grandes áreas da CAPES e a classificação ampla de FORD.<sup>2</sup>

Além disso, a classificação também é relevante para analisar a avaliação do sistema de ciência brasileiro no cenário internacional, o que também determina a distribuição de financiamento.

### 3. A classificação brasileira, comparada

Avaliar a ciência brasileira a partir da classificação da CAPES é particularmente desafiador, pois os ajustes feitos no modelo para abordar peculiaridades locais levaram a um descompasso significativo com outros sistemas de classificação, como os *Campos de Pesquisa e Desenvolvimento (FORD)* da OCDE e a *Classificação Internacional Normalizada de Educação (CINE)* da Unesco. Algumas dessas inconsistências são visíveis na Figura 1 e Figura 2, onde as grandes áreas adotadas pela CAPES foram comparadas com as classificações da FORD e CINE. Para isso, foi realizada uma análise multinível com base nas áreas, subáreas e especialidades para os três sistemas (CAPES, 2020d; OECD, 2015; Unesco, 2015).

A Figura 1 mostra as nove grandes áreas no sistema de classificação da CAPES à esquerda, com indicação do número de áreas de avaliação em cada grupo. Números fracionários podem ser vistos na parte FORD do gráfico Sankey, já que

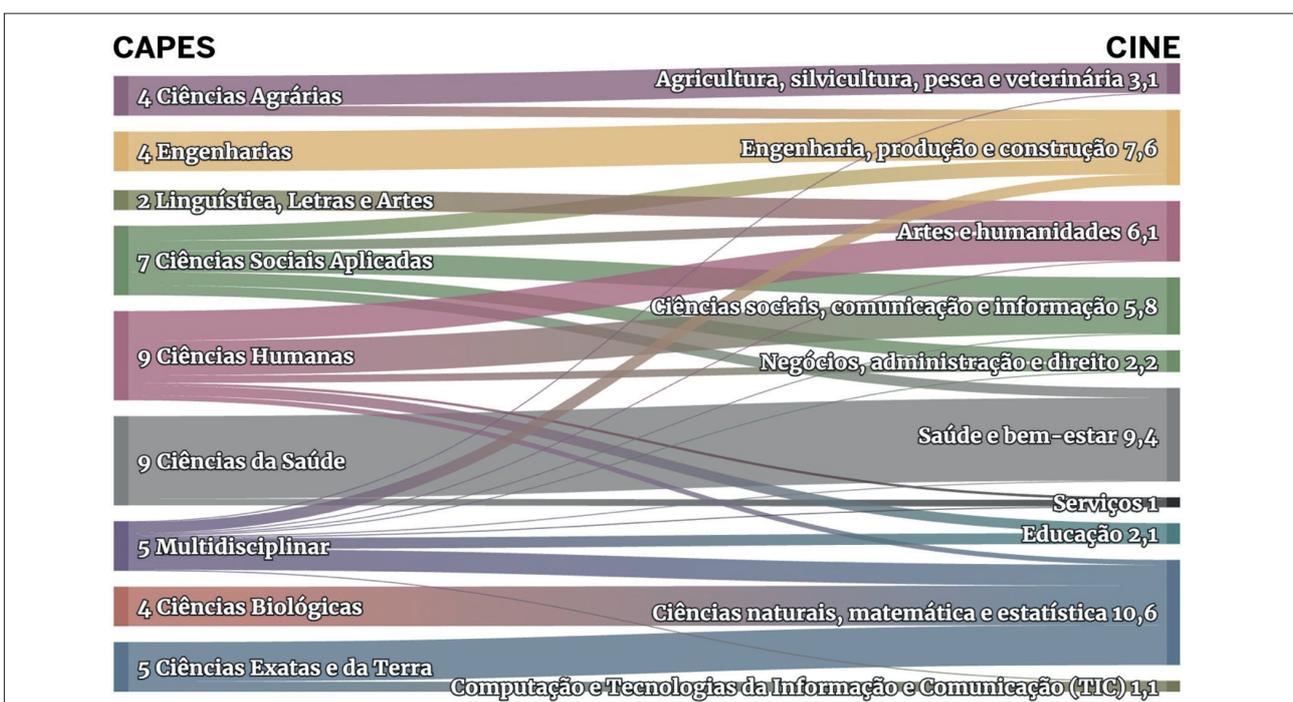


Figura 2. Relações entre as grandes áreas da CAPES e a classificação CINE





da pesquisa. Após décadas de expansão das áreas, comitês de revisão por pares alcançaram um nível de liberdade para personalizar critérios de avaliação de acordo com suas práticas e valorizar seus princípios. Finalmente, a perspectiva comparativa do sistema de avaliação tem valor quando existem PPG semelhantes dentro de cada área, mas pode ser prejudicial em ambientes heterogêneos. Talvez a abordagem mais adequada não seja ter um número definido de áreas como meta, mas sim realizar uma distribuição adequada da pesquisa que possa ser adequada para fins de avaliação e financiamento, bem como para comparações internacionais.

Um possível método para revisar o sistema de classificação pode ser apoiado pela cientometria. Para demonstrar uma possibilidade, foram coletados micro dados dos artigos de 2017-2018 nas três áreas de “Ciências Biológicas” (CBio) do *Sistema de Dados Abertos da CAPES* (CAPES, 2021a). Informações como DOI, ISSN, autoria, volume, números de página, etc. foram usadas para relacionar as publicações à *Web of Science*.

Partindo dos 15.375 documentos relacionados à WoS, foi produzido um mapa de termos dos artigos de CBio usando o software *VOSviewer* (Van-Eck; Waltman, 2009). Para isso, os títulos e resumos dos artigos foram coletados da WoS (Clarivate, 2022). A contagem binária foi usada para extrair mais de 280 mil frases nominais do corpus, das quais 8.161 apareceram em pelo menos dez documentos. Um escore de relevância foi calculado para cada um desses termos, com um limiar de 60%, e os 4.897 termos resultantes foram usados para produzir o mapa visto na Figura 3.

Na Figura 3, o tamanho de cada círculo representa o número de documentos em que um termo ocorre. A proximidade ou distância entre os termos reflete a coocorrência, que também influencia a criação dos cinco agrupamentos de cores observados.

Com o mapa de termos representando o perfil temático de publicação das três áreas de avaliação de CBio, a Figura 4 adiciona uma sobreposição de cores para destacar as publicações de pesquisadores afiliados aos programas de pós-graduação em cada uma das áreas. Para melhorar a comparabilidade entre as três áreas, a escala é normalizada, subtraindo a média de cada variável e dividindo o resultado pelo desvio padrão.

Os perfis bibliométricos da Figura 4 são reveladores. Primeiro, notamos que CBio I (a) e II (b) operam em lados opostos do mapa de termos, mostrando que as áreas concentram a maior parte de sua atenção em temas específicos de pesquisa. Em relação à CBio III (c), a área atua em direção ao meio do mapa, com sobreposição ligeira à CBio I, mas com maior atenção a questões como parasitologia e imunologia e com maior foco em questões de interesse regional (observado no agrupamento ‘Brasil’). Embora um comitê de especialistas pudesse tirar conclusões mais robustas dos mapas fornecidos, decidindo se as três áreas precisam de ajustes, a perspectiva bibliométrica indica que os resultados da pesquisa de cada área estão alinhados com suas respectivas subáreas e especialidades listadas no documento de classificação da CAPES (2020d).

Outra aplicação de mapas de termos, como visto na Figura 5, é focar nos perfis de programas de pós-graduação individuais e como suas pesquisas se comparam com o mapa mais amplo de pesquisas em CBio.

A Figura 5 exibe perfis de publicação de dois programas de pós-graduação em cada uma das áreas de Ciências Biológicas. Os mapas de termos mostrados à esquerda (a), (c) e (e) são de programas de pós-graduação cujos perfis se encaixam nos tópicos de publicação mostrados na Figura 4 para suas respectivas áreas. No entanto, os mapas mostrados à direita (b), (d) e (f) são exemplos de perfis de PPG que podem ser mais adequados para uma área diferente de CBio. Seria viável considerar os perfis vistos na Figura 5 como evidência para apoiar a migração de alguns desses programas para áreas diferentes que seriam mais adequadas aos seus perfis de pesquisa. No entanto, a abordagem proposta deve ser considerada apenas se apoiar o trabalho de especialistas disciplinares que possuem o conhecimento necessário para analisar as evidências e decidir se uma migração seria recomendada ou não.

Uma abordagem complementar para ajudar os comitês disciplinares na avaliação adicional desses perfis de publicação é a observação de como os artigos das áreas selecionadas são inseridos em um mapa mais amplo da ciência. Para prosseguir com a análise das três áreas de “Ciências Biológicas”, a versão 2022 de tal mapa foi usada como ponto de partida. A visualização resultante, vista na Figura 6, é construída usando o Algoritmo de Leiden, um método que realiza análises cruzadas de citações e análises semânticas de títulos e resumos entre publicações indexadas pela WoS desde 2000 (Traag; Waltman; Van-Eck, 2019). O mapa em questão exibe um total de 4.159 clusters, cada um deles composto por artigos que têm relações temáticas. Os clusters são dimensionados de acordo com o número total de publicações de 2017-2018, e as distâncias entre eles refletem a proximidade dos assuntos de pesquisa e relações de citações.

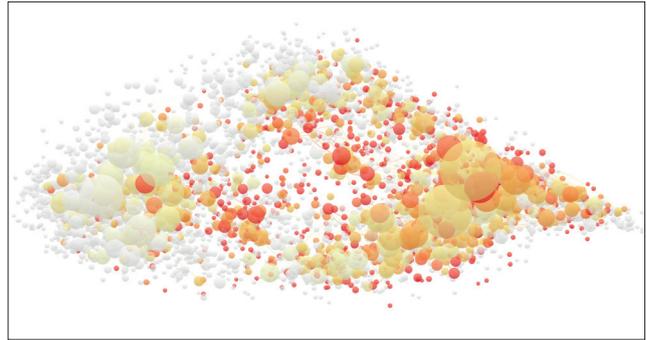
Usando a Figura 6 como uma tela, é possível visualizar as publicações das três áreas de CBio em análise, recalculando os tamanhos dos respectivos clusters. O resultado, visto na Figura 7, mostra a distribuição esperada dos artigos principalmente em torno de clusters conectados aos principais campos de “Ciências da Vida e da Terra” e “Ciências Biomédicas e da Saúde”, que foram destacados em verde e amarelo no mapa anterior.

As diferenças entre o principal sistema de classificação adotado no Brasil e alternativas como *FORD* e *CINE* são um problema para que o país possa realizar estudos comparativos sobre alocação de financiamento, dinâmicas de pesquisa em outros países e disciplinas, e cientometria

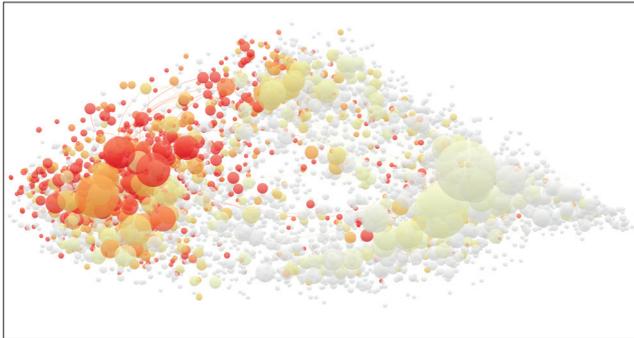
(a) PPG 32001010175P5 – CBi I



(b) PPG 32001010068P4 – CBio I



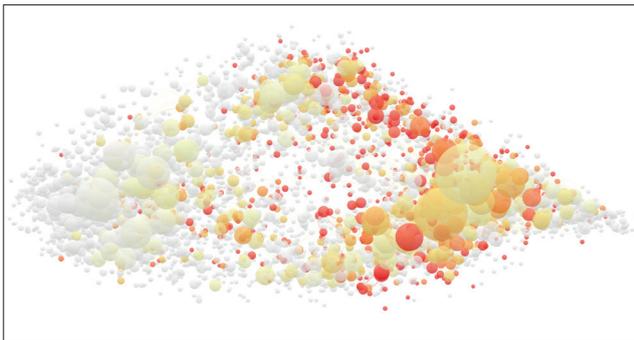
(c) PPG 42002010023P9 – CBi II



(d) PPG 31010016004P9 – CBio II



(e) PPG 33002010022P3 – CBi III



(f) PPG 33002029026P4 – CBio III

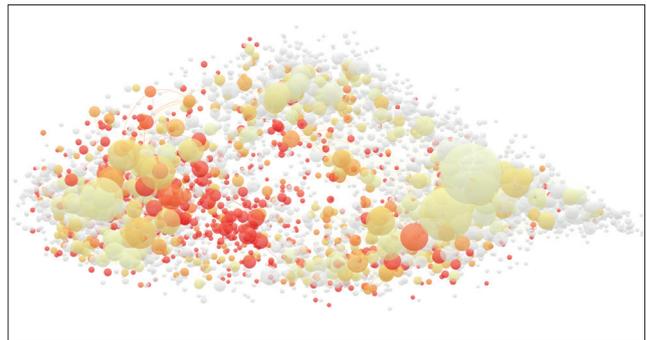


Figura 5. Mapas de termos dos artigos das áreas de avaliação de CBio, destacando os perfis de publicação de PPG individuais (2017-2018)2018)

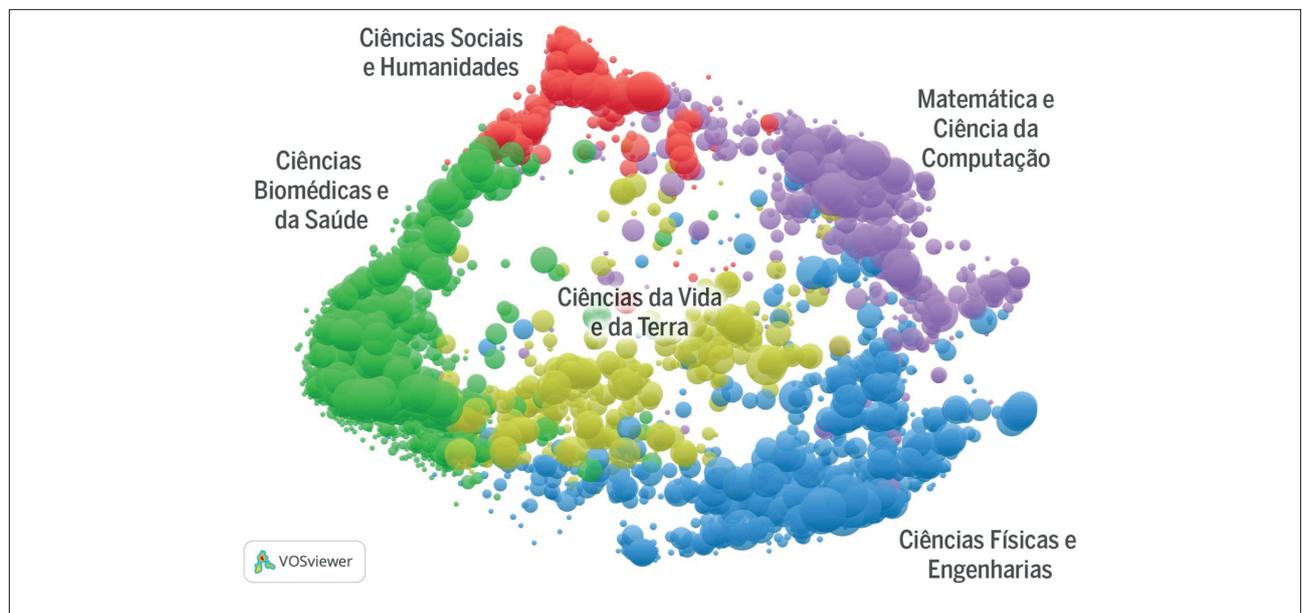


Figura 6. Mapa de publicações científicas indexadas pela Web of Science (2017-2018)

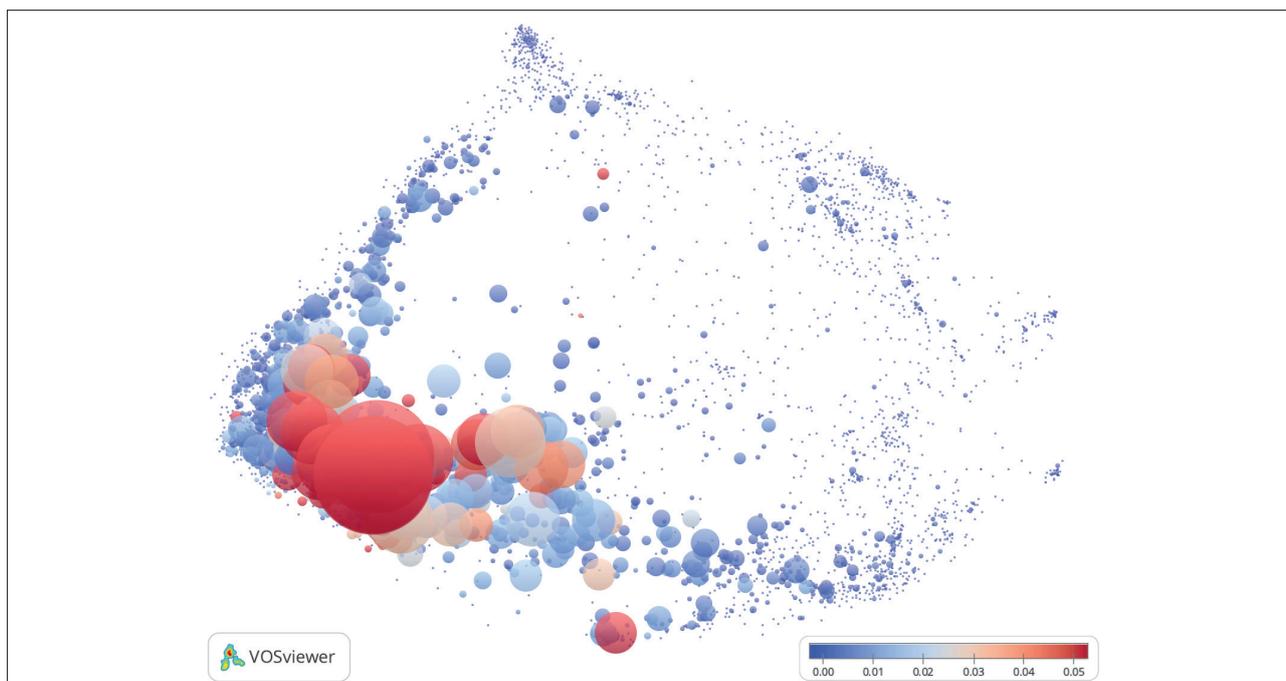


Figura 7. Mapa de publicações científicas indexadas pela WoS de programas de pós-graduação brasileiros nas áreas de avaliação de CBio (2017-2018)

Dos 4.159 clusters no mapa exibido da ciência, os programas de pós-graduação em CBio contribuem com um total de 1.580, 420 deles com mais de 10 artigos no período. A sobreposição de cores adicionada à Figura 7 mostra a porcentagem dessas publicações em relação à produção global. Os agrupamentos exibidos em vermelho vivo são aqueles em que a porcentagem de artigos brasileiros é maior em relação à produção total. Por exemplo, uma análise da versão interativa da visualização revela que quase 20% das publicações mundiais em clusters relacionados a doenças tropicais, como a doença de Chagas e a leishmaniose, ou em tópicos como antivenenos, são provenientes do Brasil.

No entanto, mais do que sua contribuição para a ciência global, para os propósitos deste estudo, o mais relevante é entender como a pesquisa brasileira em CBio está distribuída nas três áreas de avaliação existentes. Para isso, a Figura 8 mostra o mapa anterior filtrado para cada uma das áreas de CBio. As visualizações estão recortadas para exibir o canto inferior direito do mapa original, onde a maioria das publicações dessas áreas pode ser encontrada.

A Figura 8 parece confirmar as conclusões derivadas da Figura 4, por exemplo, com relação ao CBio II (b) atuando em seus próprios tópicos de pesquisa, enquanto alguma sobreposição pode ser observada entre CBio I (a) e III (c). Tal sobreposição pode ser vista com a ajuda de uma nova sobreposição de cores, que aplica a escala à porcentagem de publicações em cada área de CBio em relação ao total das três áreas. Portanto, a predominância de tons avermelhados em muitos dos agrupamentos de CBio II (b) indica que 80 a 100% dos artigos ali incluídos vêm da área. No entanto, embora haja agrupamentos destacados em (a) onde a maioria dos artigos pertence ao CBio I, esse não é o caso para (c) onde até mesmo agrupamentos particularmente grandes registram apenas cerca de 60% dos artigos.

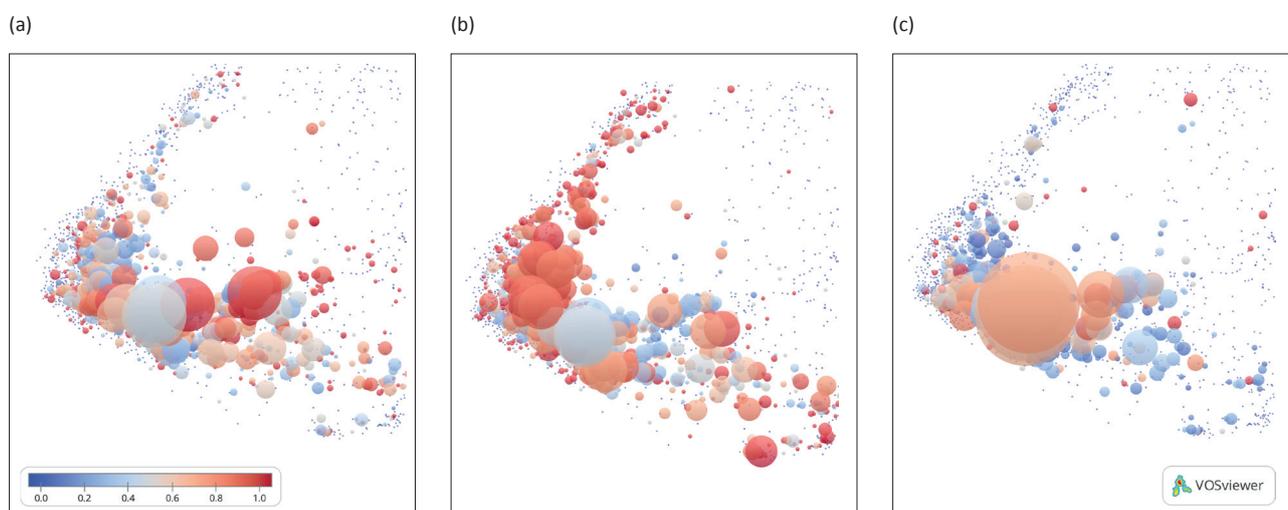


Figura 8. Mapa de publicações científicas indexadas na WoS de programas de pós-graduação brasileiros em: (a) CBio I; (b) CBio II; e (c) CBio III (2017-2018)

Para entender melhor o que o mapa revela, a Tabela 2 analisa os 10 principais clusters para cada uma das três áreas (como há alguma sobreposição, o top 10 das três áreas se resumem a 20 clusters). A tabela identifica os clusters com seu ID único no banco de dados e inclui palavras-chave associadas para dar alguma perspectiva dos tópicos incluídos. Para cada uma das três CBio, é mostrado o número total de artigos (P) e sua porcentagem em relação a toda a área. O mesmo é feito para a combinação das três áreas.

Tabela 2. Top 10 clusters para cada área de BioSci, combinados e ordenados pelo número total de publicações (2017-2018)

Id	Palavras chave	CBio I		CBio II		CBio III		CBio (todas)	
		P	%	P	%	P	%	P	%
503	leishmaniose visceral, psychodidae	127	10,0	141	11,1	238	18,7	364	13,0
521	doença de Chagas, reduviidae, hemiptera	175	13,8	172	13,6	197	15,5	353	12,6
53	vírus da Zika, dengue, vírus do Nilo Ocidental, aedes	137	10,8	123	9,7	241	19,0	332	11,9
1190	fosfolipase, mordida de cobra, lipoproteína	88	6,9	72	5,7	67	5,3	150	5,4
1117	histoplasmose, meningite criptocócica	62	4,9	42	3,3	112	8,8	144	5,1
7	marcador de microssatélite, estrutura 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	malária cerebral, cloroquina, anticorpo	30	2,4	30	2,4	104	8,2	119	4,2
50	carvacrol, timol, ocimum basilicum I	34	2,7	85	6,7	18	1,4	118	4,2
520	esquistossomose, strongyloides stercoralis	66	5,2	35	2,8	62	4,9	114	4,1
145	ixodidae, doença 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 albicans, candidemia	27	2,1	34	2,7	58	4,6	88	3,1
1707	galectina, tim, imunoglobulina de células T	56	4,4	59	4,7	26	2,0	84	3,0
272	urocortina, febre, citocina, interleucina	17	1,3	69	5,4	9	0,7	80	2,9
82	morfina, cetamina, gabapentina, opioide	16	1,3	69	5,4	6	0,5	77	2,7
615	monogenea, acantocéfalos, perciformes	14	1,1	14	1,1	54	4,2	73	2,6
45	tetrahidrobiopterina, arginase, nitroxil	9	0,7	66	5,2	4	0,3	69	2,5
769	doença de Fabry, doença de Pompe	56	4,4	16	1,3	0	0	58	2,1

A primeira observação interessante da Tabela 2 é que os três principais clusters representam mais de 37% do número total de publicações nas áreas combinadas. Eles são particularmente relevantes para CBio III, já que concentram mais da metade dos artigos na área, mostrados como os maiores círculos adjacentes na Figura 8c. No entanto, apesar da alta proporção de artigos da área nesses clusters, as contribuições de CBio I e II também são significativas. Na verdade, eles revelam outra perspectiva interessante: a colaboração.

Quando o número total de artigos do CBio combinado é comparado àqueles das áreas individuais, a soma não bate. No entanto, isso ocorre porque o mesmo artigo pode ser contado para mais de uma área, quando uma coautoria levou a publicação a ser relatada em PPG de áreas distintas. No caso do cluster 503, um total de 364 artigos de todos os CBio são mapeados, 238 sem colaborações entre áreas (54, 57, 127 por área). Dos 111 artigos restantes do CBio III, por exemplo, 42 foram coautorados com pesquisadores de CBio I e 53 com CBio II, enquanto 16 vieram de colaborações envolvendo as três áreas.

Evidentemente, os cálculos usados para construir os mapas da ciência e clusters subjacentes poderiam considerar a contagem fracionada de publicações levando em conta a proporção da contribuição de cada área. No entanto, o objetivo aqui é mapear a pesquisa com a qual os programas de pós-graduação estão envolvidos, tornando a abordagem de contagem completa apropriada, até porque ajuda a identificar as colaborações entre áreas.

No que diz respeito aos programas de pós-graduação, também é possível visualizar e listar suas publicações individuais no mapa da ciência e respectivos clusters, identificando aqueles que estão mais ou menos alinhados com os respectivos perfis de área. O método, semelhante ao que foi mostrado na Figura 5, seria ainda mais poderoso, já que o alinhamento visual seria complementado por uma lista detalhada de publicações em cada cluster, completa com periódicos, colaborações e outros recursos que seriam valiosos para comitês de especialistas repensando o sistema de classificação das áreas de avaliação no Brasil.

Em vez de buscar uma redução no número de áreas, a sugestão é valorizar e ir além da abordagem “cognitiva” descrita por Glänzel e Schubert (2003), que considera a contribuição de diferentes tipos de especialistas

## 5. Conclusões

Este estudo investigou o sistema brasileiro de classificação para pesquisa e educação de pós-graduação. Uma análise da história deste sistema mostrou que a motivação por trás de sua criação foi nobre: garantir que o mérito fosse um elemento central na distribuição de bolsas concedidas pela principal agência de fomento no país. Por meio da implementação de comitês de revisão por pares, um modelo de avaliação ancorado na análise de especialistas foi estabelecido. Esse modelo ainda está vigente no Brasil.

Ao longo do tempo, os comitês originais se multiplicaram para as atuais 49 áreas de avaliação, organizadas em nove grandes áreas e três colégios. Essa evolução foi orientada pelas dinâmicas de avaliação na *CAPES*, em parte para acompanhar o avanço da ciência, mas também como uma estratégia para gerenciar melhor o imenso crescimento do *Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG)* brasileiro. Além disso, uma vez que a classificação resultante desempenhou um papel central em uma avaliação nacional de alto impacto, seu uso além da *CAPES* por outras agências e também por todas as instituições de ensino superior envolvidas em pesquisa no Brasil era inevitável.

Considerando seu processo de evolução, o sistema brasileiro de classificação em análise tornou-se um tanto peculiar, especialmente quando comparado a sistemas internacionais de classificação, como os *Campos de Pesquisa e Desenvolvimento (FORD)* da *OCDE* e a *Classificação Internacional Normalizada da Educação (CINE)*. Em particular, o desalinhamento entre as áreas e grandes áreas de avaliação do sistema brasileiro com seus correspondentes níveis nas alternativas analisadas é significativo, especialmente nos perfis das *CSH*.

Uma das conclusões deste estudo é que o sistema brasileiro de classificação precisa ser reexaminado. Não apenas por causa dos desalinhamentos identificados, mas também por outras questões, como nomes enigmáticos de algumas áreas de avaliação, inadequações na alocação de programas de pós-graduação, a combinação de subáreas com diferenças epistemológicas significativas e a existência de áreas que evoluíram para se tornarem duplicatas umas das outras.

Além disso, a proposta de revisão está alinhada com as recomendações da comissão de acompanhamento do *Plano Nacional de Pós-Graduação (2011-2020)*, que também destacou a necessidade de mudança. No entanto, a Comissão do *PNPG (2020)* sugeriu que a mudança fosse a de uma redução significativa no número de áreas de avaliação, revertendo décadas de esforços para construir um sistema em que o crescente número de áreas permitisse a avaliação comparativa entre programas de pós-graduação mais próximos uns dos outros.

Este estudo propõe um caminho diferente. Em vez de buscar uma redução no número de áreas, a sugestão é valorizar e ir além da abordagem “cognitiva” descrita por **Glänzel e Schubert (2003)**, que considera a contribuição de diferentes tipos de especialistas. Para isso, recomenda-se adotar a abordagem “cientométrica” complementar para fornecer aos comitês de especialistas evidências que apoiem sua análise.

Os métodos cientométricos explorados neste artigo demonstram o potencial dessa abordagem, pois as diferentes análises realizadas podem ser consideradas pontos de partida para ajudar a *CAPES* e a comunidade acadêmica brasileira na difícil tarefa de promover uma revisão sólida e evolutiva do sistema de classificação adotado. Com isso, é menos importante que a classificação resultante diminua ou aumente o número de áreas de avaliação existentes hoje. O importante é que essas novas áreas reflitam adequadamente a realidade do sistema científico brasileiro e suas conexões internacionais.

## Notas

1. Veja **Brasil (2020)** para mais discussão sobre os *Planos Nacionais de Pós-Graduação*.
2. Versões interativas das figuras apresentadas neste estudo estão disponíveis em um repositório dedicado: <http://andrebrasil.github.io/papers/classification>

## 6. Referências

- AAAS (2022). *The scope of the “Humanities” for purposes of the humanities indicators*. <https://www.amacad.org/humanities-indicators/scope-of-humanities>
- Balachevsky, 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>