

11. Davis, J. “Pesquisador do MIT defende fim da barreira entre arte e ciência”. *Folha de S.Paulo*. Disponível via URL <<https://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2018/02/pesquisador-do-mit-defende-fim-da-barreira-entre-arte-e-ciencia.shtml>>. Acesso em 02.fev.2018.
12. <https://www.media.mit.edu/>
13. [zkm.de](http://www.zkm.de)
14. Vários desses laboratórios publicam suas produções. O Media Lab MIT disponibiliza algumas de suas publicações pela internet <<https://www.media.mit.edu/search/?filter=publication>>, além de publicar pela *The MIT Press*. O Media Lab / UFG disponibiliza suas publicações online pelo site e também em endereço específico <<https://producao.ciar.ufg.br/ebooks/invencoes/>>. O ZKM também possui linha editorial própria <<https://zkm.de/en/publications>>, para citar alguns.
15. <http://medialab-prado.es/>
16. <http://medialabbrasil.com/>
17. <https://www.medialab.ufg.br/>
18. <https://medialab.unifesspa.edu.br/>
19. <https://www.medialab.ufg.br/p/18689-media-lab-unb>
20. Fonseca, A. “Laboratorios sociales y ciudadanos”. In: *labSurlab + Co-operaciones*. Medellín: Co-operaciones, 2012.
21. A afirmação é do jornal *Diário da Manhã*, edição de 25/out/2016. <<http://impresso.dm.com.br/edicao/20161025/pagina/1>>. Acesso em 25.out.2016.
22. <https://medialab.aalto.fi/>
23. O sistema foi implementado pelas Universidade de Brasília, Universidade Federal de Goiás e Universidade Federal do Piauí, em 2010. Prêmio Edital XPTA; LAB 2009, do Ministério de Cultura e da Sociedade dos Amigos da Cinemateca de São Paulo. Disponível em: wikinarua.com. Acesso em 10 de fev. 2018.
24. Participam deste trabalho Cleomar Rocha (coordenador e responsável pela concepção dos projetos), Hugo Nascimento, Ravi Passos, Lina Lopes, Luma Oliveira, Mateus Sperandio, Hugo Camargo, Renato Mesquita, Kaiky Fernandez, Evandro P. Braga e Wilder Fioramonte.
25. Autores: Claudia Loch, Felipe Modesto, Francisco de Paula Barretto, Ronaldo Ribeiro da Silva, Renato Perotto, Suzete Venturelli e Victor Valentim. Apoio: Camille Venturelli Pic. Disponível em: <https://ciurbi.wordpress.com/>. Acesso em 14 de fev. 2018.
26. Venturelli, S. *Arte computacional*. Brasília: EDUNB, 2017.
27. Coordenação: Suzete Venturelli, equipe: Breno Rocha, Tiago Coelho e Bruno Ribeiro, 2009.
28. Realizado de 2011 a 2013, Media Lab / UnB, com a participação de Suzete Venturelli, Francisco de Paula Barretto, Claudia Loch, Ana Lemos, Juliana Hilário, Camille Venturelli Pic, Bruno Ribeiro, Victor Valentim, Hudson Bomfim, entre outros. Disponível em: <<https://geopartitura.wordpress.com/>>. Acesso em: 4 abr. 2016.
29. Rocha, C. *Pontes, janelas e peles: cultura, poéticas e perspectivas das interfaces computacionais*. 2ª ed. Goiânia: Funape/Media Lab/Ciar/UFG, 2017. (Coleção Invenções).

ARTECIÊNCIA: UM RETRATO ACADÊMICO BRASILEIRO

João Ricardo Aguiar da Silveira,
Roger F. Malina e Denise Lannes

INTRODUÇÃO As definições de arte e ciência têm passado por permanentes transformações ao longo da história e já foram praticamente indistinguíveis no início da história da filosofia ocidental. Entre aproximações e distanciamentos, o período do Renascimento marca um dos momentos mais importantes para a união dessas áreas no Ocidente através de trabalhos como os de Brunelleschi, Pisanello, da Vinci, Dürer e até mesmo Galileu [1]. Nos séculos XVI e XVII o raciocínio dedutivo de René Descartes e o método indutivo de Francis Bacon são marcos para o progresso da ciência e também para o início do distanciamento entre ciência e arte. No mesmo período, Isaac Newton, que anteriormente fora adepto do misticismo, religião e alquimia, escreve suas teorias que trazem uma nova compreensão do mundo a partir de uma visão matemática e lógica [2]. Embora nunca estivessem definitivamente separadas, o ápice do distanciamento entre as áreas parece ocorrer no século XIX, quando, segundo Martins [3, p.4], o positivismo busca “eliminar o simbólico do domínio científico”.

Depois de longo período de afastamento, há uma série de indicações que apontam para uma intensa (re)aproximação entre arte e ciência na contemporaneidade. Em diferentes países foram criados e consolidados diversos espaços institucionais dedicados à pesquisa e à realização de projetos que integram essas áreas. Alguns exemplos são: Symbiotica, da Universidade do Oeste da Austrália; Art|Sci Center, da Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA); Le Laboratoire, da Universidade de Harvard e o The Ars Electronica Center, na Áustria. No portal da Leonardo / Sociedade Internacional para as Artes, Ciência e Tecnologia (Leonardo/ISAST) [4] está disponível um link o qual fornece informações sobre a ampla e crescente rede de pessoas e instituições nessa área ao redor do mundo.

A publicação *Art-Science: an annotated bibliography* [5] distingue os 16 trabalhos considerados pontos de partida para compreensão do momento de crescimento do campo da arte-ciência-tecnologia. Destaca-se, também, a produção de livros dedicados ao público não especializado, tais como *Visualizations: the nature book of art and science bibliography* [6], *Art and science* [7], *Seen|unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope* [8], *Artscience: creativity in the post-Google generation* [9], *Art and science* [10], *Art + science now* [11], *Colliding worlds: how cutting-edge science is redefining contemporary art* [12], *Reductionism in art and brain science: bridging the two cultures* [13].

No Brasil, na década de 1990, pesquisadores como Leopoldo de Meis e Tânia de Araújo-Jorge, da área das ciências da vida, aproxi-

maram-se da arte no intuito de agregar subjetividade e criatividade à divulgação e educação científica. As produções *Ensinando ciência com arte: a mitocôndria em 3 atos*, *O ciclo de Krebs*, *A explosão do saber* [14]; e *Ciência e arte: encontros e sintonias* [15] são marcos representativos da interação ciência e arte no país. Oriundo da área de artes, o ator Carlos Palma criou o projeto Arte e Ciência no Palco e, a partir de sua estreia em 1998, apresentou-se ao longo da década seguinte para mais de 600 mil espectadores com o mesmo objetivo [16]. No mesmo período, o artista brasileiro Eduardo Kac, já com produções integrando arte e tecnologia, ganhou notoriedade ao criar trabalhos artísticos com DNA e pela enorme polêmica internacional gerada por sua obra GFP Bunny 2000 [17].

Desde então, o campo de interação entre arte, ciência e tecnologia parece vir ampliando-se no país, como sugere a criação e implantação de espaços acadêmicos dedicados à produção de trabalhos de integração dessas áreas. Podemos citar, como exemplos: o Laboratório Arte e TecnoCiência, da Universidade de Brasília, fundado pela pesquisadora e artista multimídia Diana Domingues; o Núcleo de Arte e Novos Organismos (Nano) e o Laboratório Anatomia das Paixões/Lamae, ambos na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); os laboratórios da Rede Media Lab/BR; o Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação, em Sergipe; o Laboratório de Inovação de Prototipagem, da Universidade de Fortaleza, e o Laboratório de Poéticas Fronteiriças (Lab|Front), da Universidade do Estado de Minas Gerais. Existem também grupos híbridos, isto é, dedicados a diferentes áreas de atuação, com ou sem um espaço físico específico, mas que produzem trabalhos de relevância no campo da arteciência, como o Laboratório em Formação, da UFRJ, o Liteb - Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - IOC, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Mita - Estudos Multi, Inter e Trans em Artes, da Universidade Federal do Vale do São Francisco e universidades parceiras, entre muitos outros.

Neste artigo fazemos um retrato acadêmico do campo da arteciência no Brasil a partir da análise do perfil de uma amostra de pesquisadores que atuam nesse campo no país. Nossas análises são feitas a partir das informações disponíveis no currículo Lattes desses pesquisadores sobre formação acadêmica, área de atuação, projetos e produções.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Coleta de dados Encontrar a terminologia correta para se referir a esse campo e para fazer a coleta de dados sobre pesquisadores que atuam na interação arte-ciência-tecnologia é um desafio ainda sem solução definida. Embora já existam tentativas para se dar um nome a essa área de atuação como, por exemplo, artscience, art-science, sciArt, artsci, arteciência e cienciaarte, não existe consenso em relação à nomenclatura em inglês ou português. Além disso, existem diversas outras denominações, por exemplo, bioarte, arte-tecnologia e tecnociência, as quais podem fazer parte desse vasto e complexo campo de interação. Por fim, existem ainda alguns movimentos

como os Media Labs e o Movimento Maker que podem ou não ser considerados de interação entre arte e ciência.

Por essas razões, neste artigo optamos pelo termo arteciência para nos referirmos a esse campo de atuação e escolhemos fazer a busca associando os termos arte, ciência, tecnologia e bioarte em duas diferentes bases de dados, a saber: (1) diretório dos grupos de pesquisa no Brasil (DGP) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e (2) Google Search.

A seguir, detalhamos cada etapa da coleta de dados, em suas características específicas.

Etapa 1: DGP/CNPq

O diretório dos grupos de pesquisa no Brasil do CNPq, como descrito em seu sítio [18]:

Constitui-se no inventário dos grupos de pesquisa científica e tecnológica em atividade no país e as informações contidas dizem respeito aos recursos humanos constituintes dos grupos (pesquisadores, estudantes e técnicos), às linhas de pesquisa em andamento, às especialidades do conhecimento, aos setores de aplicação envolvidos, à produção científica, tecnológica e artística e às parcerias estabelecidas entre os grupos e as instituições, sobretudo com as empresas do setor produtivo.

Nessa etapa, utilizamos os termos de busca “arte e ciência”, “ciência e arte”, “arte e tecnologia” e “bioarte”, em combinações com campos de busca primários e secundários, totalizando oito coletas detalhadas a seguir:

Primeira coleta – Termo de busca: “arte e ciência”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “linhas de pesquisa”; Campos secundários: “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Segunda coleta – Termo de busca: “arte e ciência”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “grupo”; Campos secundários: “nome do grupo”, “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Terceira coleta – Termo de busca: “ciência e arte”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “linhas de pesquisa”; Campos secundários: “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Quarta coleta – Termo de busca: “ciência e arte”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “grupo”; Campos secundários: “nome do grupo”, “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Quinta coleta – Termo de busca: “arte e tecnologia”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “linhas de pesquisa”; Campos secundários: “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Sexta coleta – Termo de busca: “arte e tecnologia”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “grupo”; Campos secundários:

“nome do grupo”, “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Sétima coleta – Termo de busca: “bioarte”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “linhas de pesquisa”; Campos secundários: “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

Oitava coleta: Termo de busca: “bioarte”; Campos primários: “todas as palavras” e consulta por “grupo”; Campos secundários: “nome do grupo”, “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”; Situação: “certificado”. Sem filtros de busca.

As buscas foram realizadas em agosto de 2016 e repetidas em dezembro de 2017. Os dados obtidos na segunda busca, diferentes dos obtidos na primeira, foram adicionados ao corpus da pesquisa, para análise.

Para composição do corpus final dessa “Etapa 1”, refinamos os dados obtidos nas oito coletas, a partir da análise cruzada do nome completo do grupo de pesquisa, com o nome completo da linha de pesquisa e as informações contidas no currículo Lattes do primeiro líder do grupo.

Critérios de inclusão: foram incluídos no presente estudo os pesquisadores que tiveram qualquer atuação, projeto ou produção que contemplassem a interação entre arte e ciência declarada no seu currículo entre os anos de 2012 e 2017.

Critérios de exclusão: foram excluídos pesquisadores que, após análise do currículo Lattes, não declaravam interação entre as áreas em sua atuação, projeto ou produção, embora as palavras “arte” e “ciência” estivessem no resultado da busca, como por exemplo: “pesquisa em ciências da informação e arte da comunicação”.

Etapa 2: Google Search

Realizamos a pesquisa com o motor de busca Google Search, com uso do navegador no modo privado. O primeiro passo consistiu na busca eletrônica utilizando os termos arte, ciência e o nome do estado. Por exemplo: arte + ciência + “Rio de Janeiro”. Esse procedimento foi repetido para cada um dos 26 estados da federação do Brasil e mais o Distrito Federal. A busca foi iniciada com os estados da região Norte, seguida dos das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Como segundo passo, buscamos pelos termos arte, ciência e nome de instituições privadas, públicas, universidades, museus, casas de fomento à cultura, entre outros, existentes no estado em questão. Por exemplo: arte + ciência + “Universidade Federal do Rio de Janeiro”.

As buscas foram realizadas durante os meses de agosto e setembro de 2016. Posteriormente, utilizando os mesmos critérios, foram executadas novas buscas em março de 2017. Nos dois momentos, foram analisados os 20 primeiros sítios da internet resultantes da busca no Google Search. Os resultados obtidos na segunda busca diferentes dos obtidos na primeira, foram adicionados ao corpus da pesquisa.

Para composição do corpus da “etapa 2”, da mesma forma, refinamos os dados obtidos nas coletas iniciais, a partir da análise cruzada dos títulos resultantes da busca, com a meta descrição do mesmo e as informações contidas nos sítios referentes.

Em relação aos tipos de sítios da internet, consideramos todos os resultados da busca: portais de notícias, páginas pessoais, páginas profissionais, páginas institucionais, portais de publicação de conteúdo acadêmico, portais de divulgação ou venda e redes sociais.

Quanto ao conteúdo dos sítios, avaliamos a natureza dos projetos acadêmicos de qualquer área do conhecimento, projetos artísticos de todas as modalidades e eventos em geral, como: congressos, encontros, seminários, mesas-redondas, simpósios, painéis, conferências, jornadas, cursos fóruns, feiras, exposições e festivais.

A partir desses dados, identificamos os pesquisadores líderes.

Critérios de inclusão: foram incluídos no presente estudo os pesquisadores com trabalhos que, no conteúdo do sítio da internet analisado, apresentassem alguma forma de interação entre arte e ciência, realizados entre os anos de 2012 e 2017.

Critérios de exclusão: foram excluídos os pesquisadores cujos

trabalhos não apresentavam interação entre as áreas, embora as palavras “arte” e “ciência” estivessem no sítio, como por exemplo: “cursos de administração, artes visuais, ciências biológicas e ciências contábeis”. Assim como pesquisadores com trabalhos realizados em 2011 ou anteriormente.

Consolidação dos dados Os dados obtidos e refinados nas etapas 1 e 2 de coleta foram inseridos em planilha do software Excel for Mac 14.7.7. Identificamos 131 pesquisadores, os quais atendiam aos critérios de inclusão das duas etapas de coleta

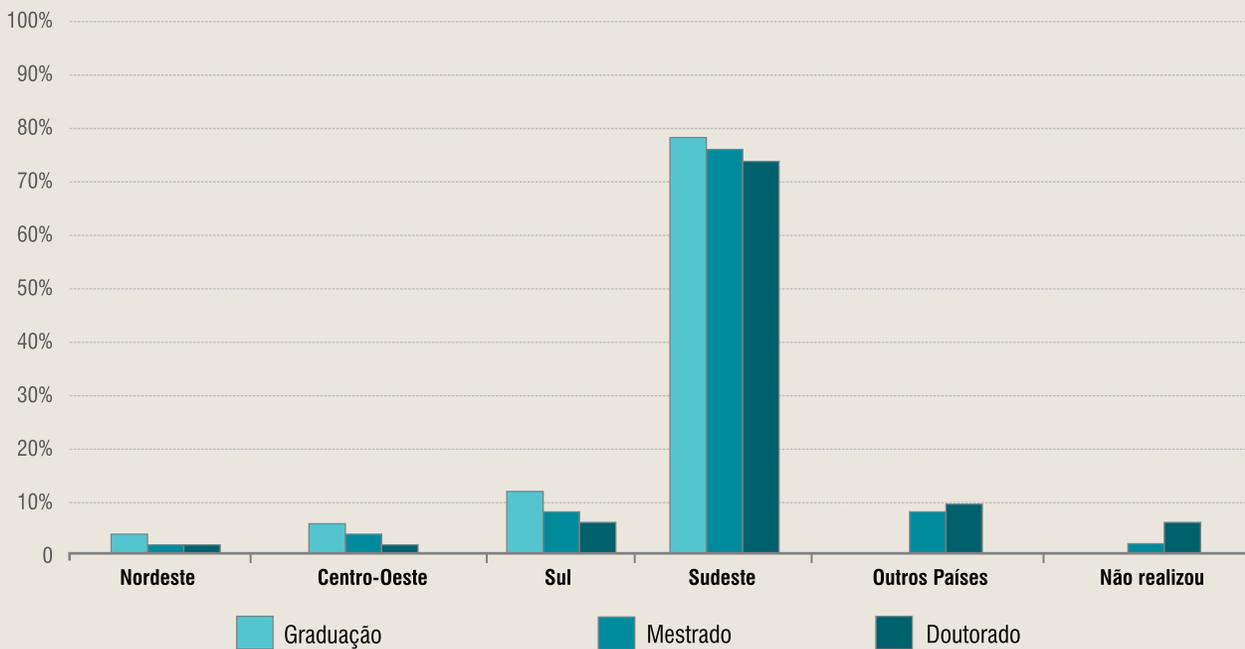
e possuíam currículo Lattes.

As informações extraídas do currículo Lattes foram: identificação (nome, gênero, texto inicial do currículo, instituição e estado da federação em que atua); formação (curso de graduação, grande área do curso de graduação, instituição e local do curso de graduação, especialização, área do curso de especialização, mestrado, área do curso de mestrado, local do curso de mestrado, doutorado, área do curso de doutorado, local do curso de doutorado, pós-doutorado, área do curso de pós-doutorado, instituição e local do curso de pós-doutorado); atuação (linha de pesquisa; grande área de atuação); projetos (projetos de pesquisa, projetos de desenvolvimento tecnológico, projetos de extensão e outros tipos de projetos); produções (produção bibliográfica; produção técnica; produção artística cultural).

A última fase de construção do corpus da pesquisa se deu com o estabelecimento de parâmetros para identificar o grupo de pesquisadores com maior relevância. Para inclusão nesse grupo, os currículos deveriam conter informações referentes à atuação e/ou produção no campo de interação entre arte e ciência e/ou arte e tecnologia em

**AÇÕES EM
ARTECIÊNCIA VÊM
AMPLIANDO-SE
NO PAÍS,
COM A CRIAÇÃO
DE ESPAÇOS
ACADÊMICOS**

Figura 1. Regiões de realização dos cursos de graduação, mestrado e doutorado dos pesquisadores em arteciência analisados neste trabalho



pelo menos dois dos seguintes itens: texto inicial do currículo; projetos de pesquisa; projetos de desenvolvimento tecnológico; projetos de extensão; outros tipos de projetos; produção bibliográfica; produção artística cultural. Foram considerados para análise os projetos e produções entre os anos 2012 e 2017.

Após a análise dos 131 currículos da amostragem, delineamos o grupo de maior relevância composto por 51 pesquisadores, que foi considerado para as análises a seguir.

RESULTADOS

Locais de formação acadêmica

Em relação ao local de formação, 100% dos 51 pesquisadores realizaram a graduação no Brasil. Destes, 78,4% a fizeram na região Sudeste, 11,8% na região Sul, 5,9% na região Centro-Oeste e 3,9% na região Nordeste. Além disso, 29,4% dos mesmos realizaram duas graduações. Os títulos de mestre e doutor também foram obtidos majoritariamente no Brasil.

A grande maioria dos pesquisadores que compõem a amostragem, assim como para a graduação, realizou seus cursos de mestrado e doutorado na região Sudeste (76,5% e 74,5%, respectivamente). A Figura 1 mostra que as porcentagens, mais discretas em todas as outras regiões, também vão decrescendo da graduação para o doutorado: 7,8% formaram-se mestres na região Sul, 3,9% na região Centro-Oeste e 2% na região Nordeste. Proporção semelhante pode ser notada quanto aos locais de obtenção do título de doutor: 5,9% na região Sul, 2% na região Centro-Oeste e 2% na região Nordeste.

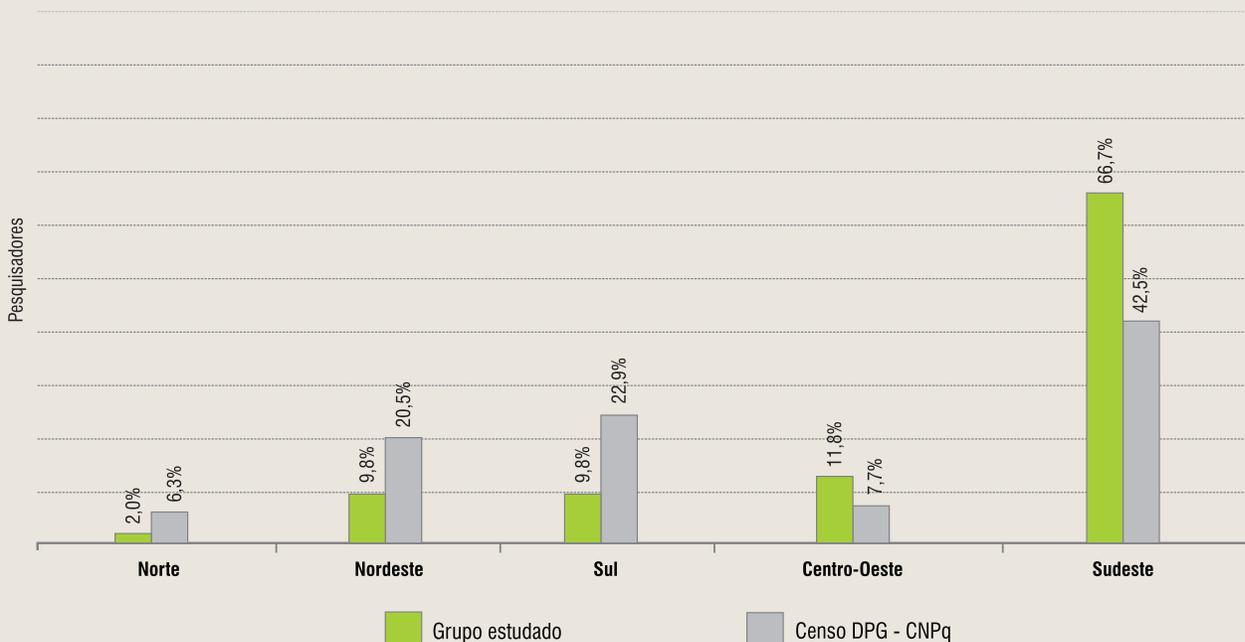
Apenas 2% e 5,9% desses pesquisadores não cursaram o mestrado e o doutorado, respectivamente.

Nossos resultados sugerem que a região Sudeste é um polo de formação em termos de pós-graduação para aqueles que atuam no campo da arteciência, com destaque para os estados Rio de Janeiro e São Paulo. Este dado é coerente com os dados do Censo da Educação Superior 2016 [19], o qual indica que a região Sudeste concentra 46,8% das instituições de ensino superior. Merece destaque o fato de 19,6% desse grupo de pesquisadores terem realizado o doutorado no Curso de Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Outros 11% são de diferentes cursos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Devemos considerar, nesse contexto, que uma porcentagem considerável dos pesquisadores participantes dessa pesquisa realizou o mestrado e/ou o doutorado pleno no exterior (9,8% e 7,8%, respectivamente). Essa formação no exterior deu-se em diferentes instituições, a saber: Central School of Art And Design, George Washington University, Université Paris 1 Pantheon-Sorbonne, Universidade Pierre et Marie Curie (Paris VI), University of Plymouth e University of Reading.

Entre esses pesquisadores analisados, 32 (62,7%) realizaram pós-doutorado, sendo 20 (39,2%) no Brasil e 12 (23,5%) no exterior. Todos os pós-doutorados no Brasil (n=20) foram realizados na região Sudeste e Sul, com concentração na primeira, distribuídos pelos estados de São Paulo (40%), Rio de Janeiro (30%), Minas Gerais (15%), Rio Grande do Sul (10%) e Santa Catarina (5%).

Figura 2. Perfil dos pesquisadores em arteciência analisados neste artigo, quanto às regiões do Brasil onde atuam profissionalmente



Em relação aos pesquisadores que realizaram seus pós-doutorados no exterior ($n=12$), verificamos a prevalência dos Estados Unidos (33%), seguidos de França e Portugal (18% em ambos) e, em menor porcentagem, Bélgica, Espanha, Inglaterra e Irlanda (8% em cada um desses países). Vale destacar que embora Estados Unidos, França e Portugal sejam o destino de mais de um pesquisador da amostra, em todos os casos as instituições frequentadas foram diferentes. São elas: Indiana University, University of California - Los Angeles (UCLA), Universidade de San Diego, University of California System, Université de Paris VIII, Collège de France, Universidade Aberta de Portugal, Universidade de Aveiro, Universidade de Bruxelas, Universitat Politècnica de València, University of Plymouth e Queen's University of Belfast. Ressalta-se, ainda, que entre os 32 pesquisadores com pós-doutorado, 14 (43,7%) completaram dois pós-doutorados e cinco (15,6%) completaram três.

Locais de atuação profissional

Entre os 51 pesquisadores da amostra, 66,7% atuam profissionalmente na região Sudeste, 11,8% na região Centro-Oeste, 9,8% na região Sul, 9,8% na região Nordeste e 2,0% na região Norte. Em comparação com o censo do DGP/CNPq 2016 [20], nossos resultados sugerem que uma proporção menor de pesquisadores do campo da arteciência atua nas regiões Norte, Nordeste e Sul em relação a pesquisadores de outros campos e áreas (percentuais inferiores à metade da amostra do censo supracitado). Por outro lado, parece haver uma pequena prevalência percentual dos pesquisadores da

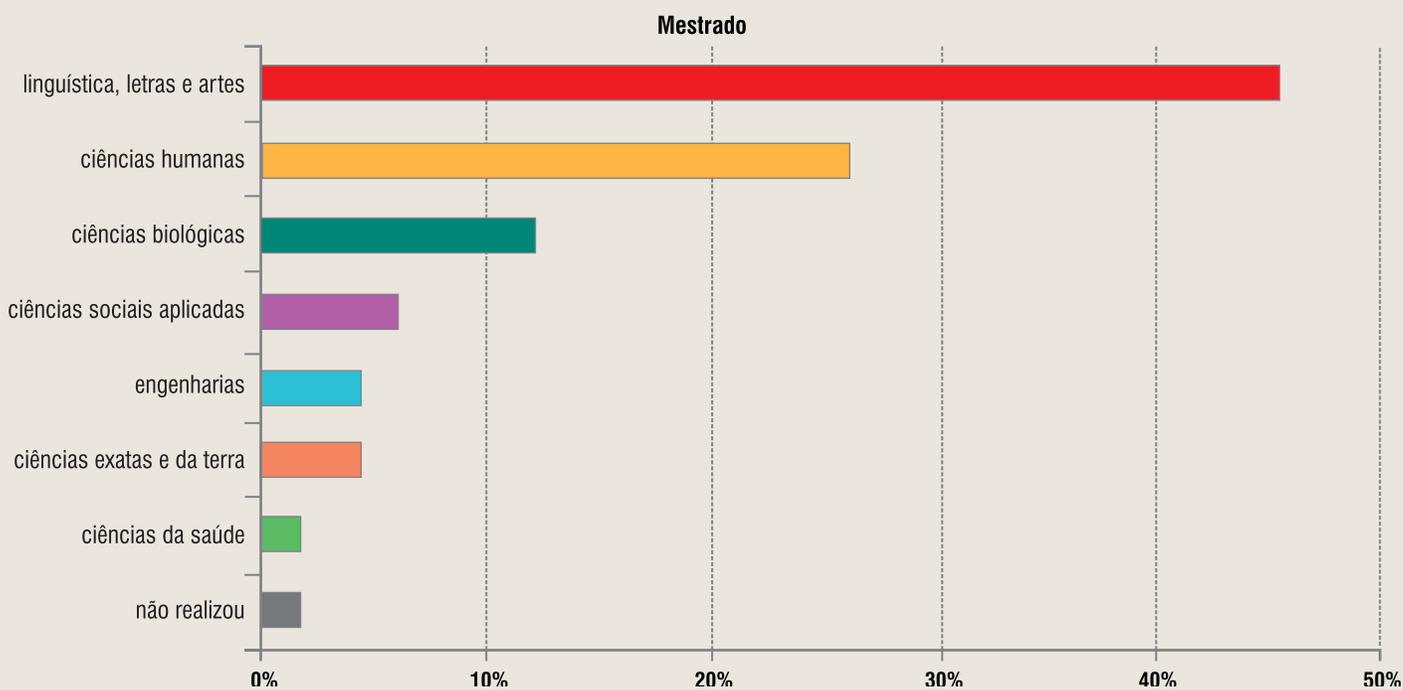
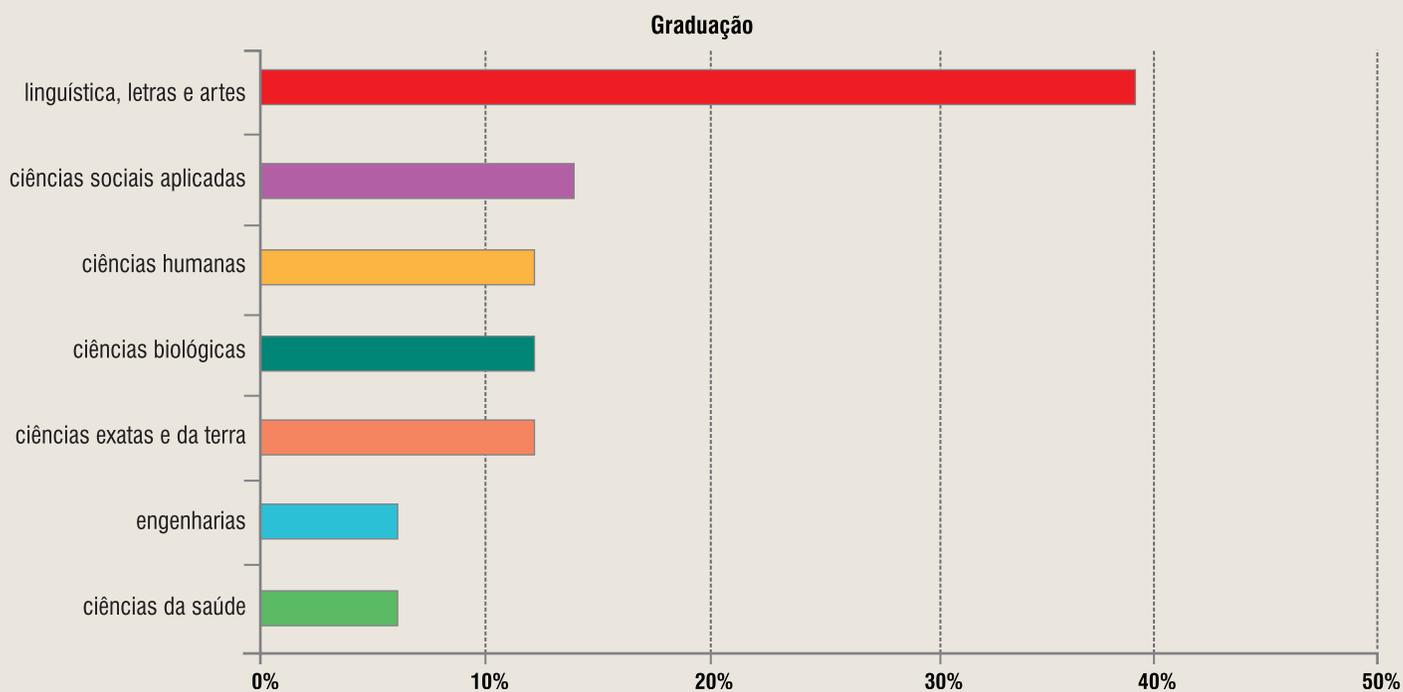
nossa amostra atuando nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, quando comparado aos resultados do censo realizado pelo CNPq. Contudo, de uma forma geral, o grupo de pesquisadores que compõem nossa amostra segue o padrão brasileiro quanto aos locais de atuação profissional, com expressiva concentração na região Sudeste (Fig. 2).

Comparando os locais da formação acadêmica e da atuação profissional, merece destaque o aumento no número de pesquisadores atuando nas regiões Centro-Oeste e Nordeste e a discreta diminuição da concentração dos mesmos na região Sudeste. Essa migração ocorreu da seguinte forma: dos cinco pesquisadores que atuam na região Nordeste, um fez o doutorado no Centro-Oeste e quatro no Sudeste. Daqueles que atuam no Centro-Oeste, três fizeram o doutorado no Sudeste, dois no exterior e um no Nordeste. O pesquisador que atua na região Norte fez graduação e mestrado na região Sudeste e não cursou o doutorado.

Áreas de formação acadêmica

Os 51 pesquisadores que compõem a amostra se formaram em 37 diferentes cursos de graduação, sendo que 39,2% deles na grande área linguística, letras e artes (LLA) e 13,7% em ciências sociais aplicadas (CSA). As áreas de ciências humanas (CH), ciências biológicas (CB) e ciências exatas e da terra (CET) representam cada uma 11,8% das graduações cursadas. Engenharias e ciências da saúde (CS), por sua vez, representam 5,9% dos cursos (Fig. 3a). O agrupamento dos cursos em grandes áreas seguiu o padrão estabelecido na Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq.

Figura 3. Perfil da formação acadêmica dos pesquisadores em arteciência analisados neste trabalho, quanto às áreas dos cursos de graduação (a), mestrado (b), doutorado (c) e pós-doutorado (d)



CONTINUAÇÃO

Figura 3. Perfil da formação acadêmica dos pesquisadores em arteciência analisados neste trabalho, quanto às áreas dos cursos de graduação (a), mestrado (b), doutorado (c) e pós-doutorado (d)

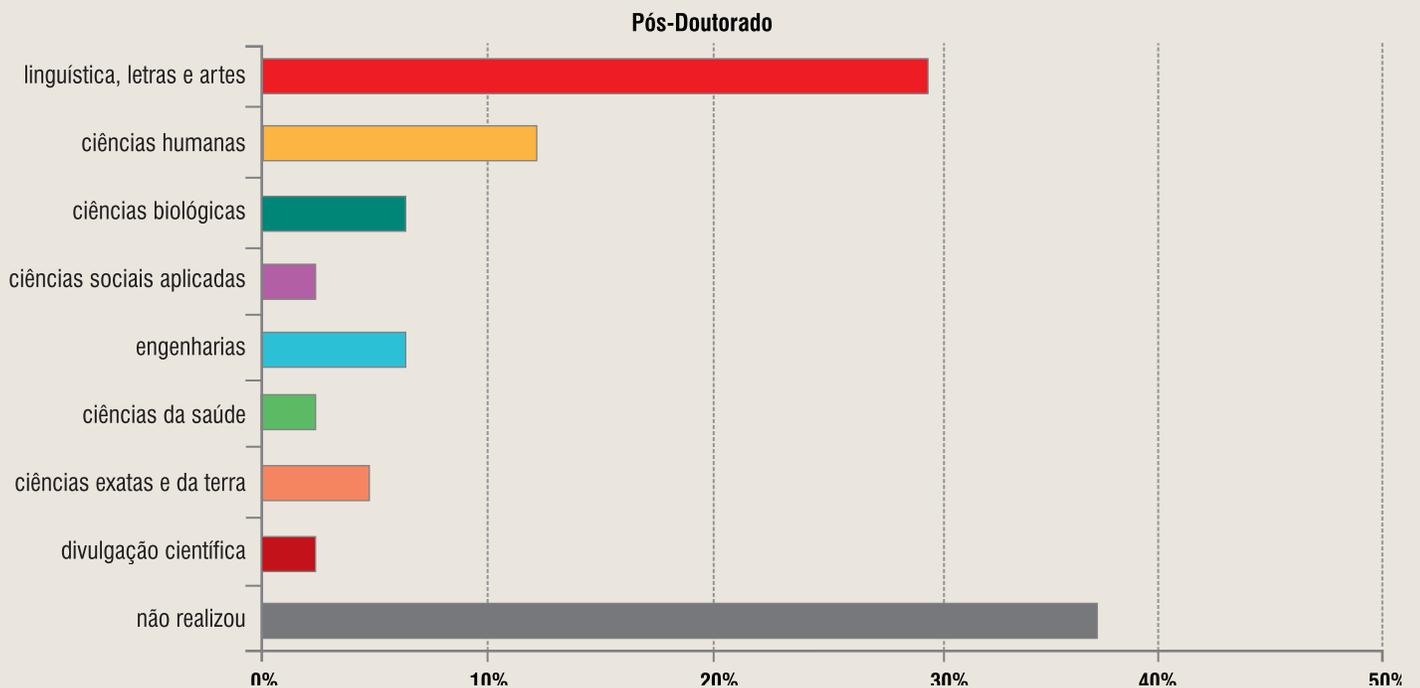
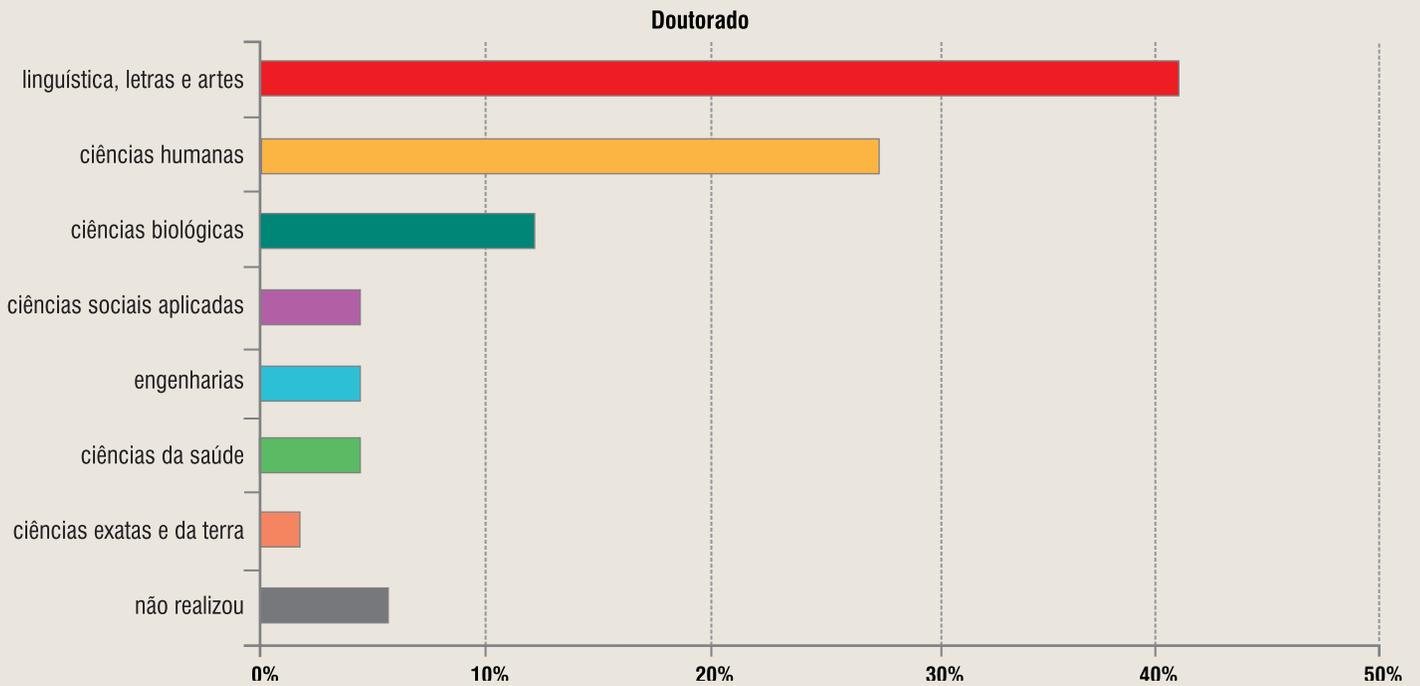
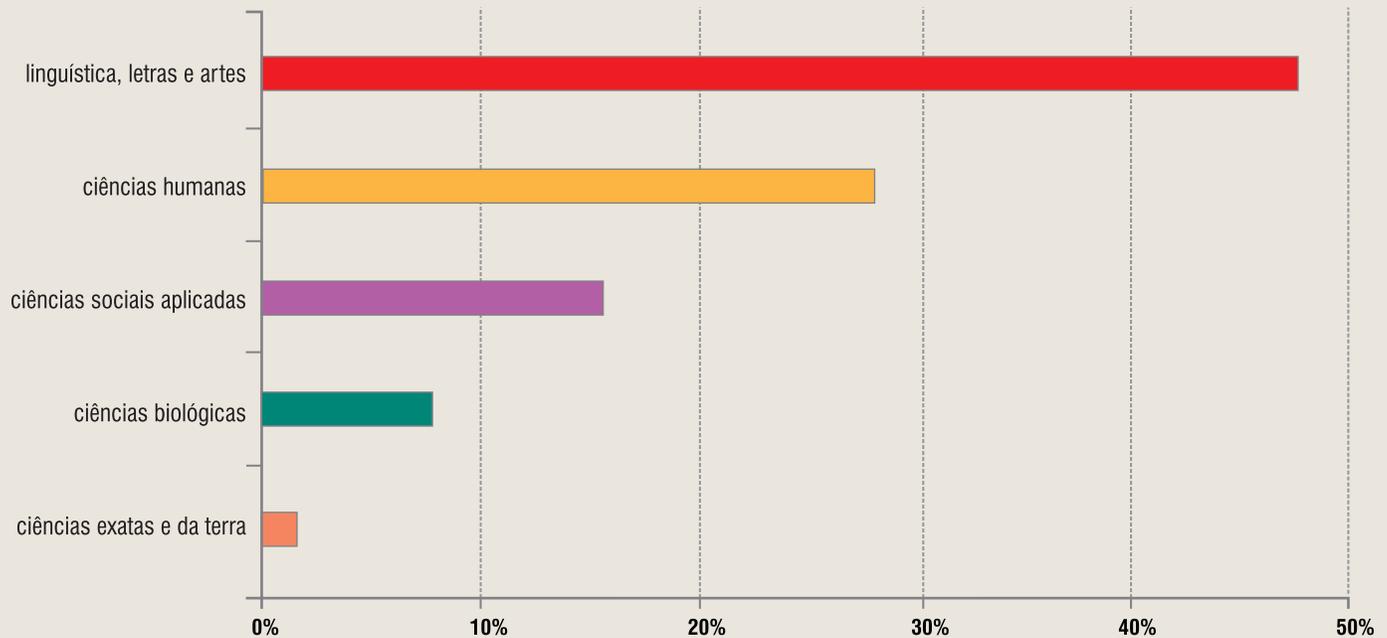


Figura 4. Áreas de atuação profissional dos pesquisadores em arteciência analisados neste trabalho



As grandes áreas do mestrado, doutorado e pós-doutorado consideradas foram aquelas declaradas em primeira posição em seus currículos Lattes. LLA é a grande área cursada por 45,1% dos 50 pesquisadores titulados mestres (Fig. 3b), com destaque para os cursos de comunicação e semiótica, representando 13,7% do total, e de artes, cursado por 7,8% deles. As CH são a grande área dos cursos de mestrado de 25,5% dos pesquisadores, sendo que a área de educação representa 17,6% do total. Apenas um pesquisador da amostra fez doutorado direto, não possuindo, portanto, o título de mestre.

No doutorado, LLA é a grande área cursada por 41,2% dos pesquisadores (Fig. 3c), sendo que 19,6% do total obtiveram seu título no Curso de Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Titularam-se doutores na grande área das CH, 27,5% deles, destacando-se a área de educação com a representatividade de 17,6% do total. Quatro pesquisadores não declararam ter realizado curso de doutorado.

Durante a trajetória da graduação ao doutorado, há uma clara migração de diversas áreas do conhecimento para as grandes áreas da linguística, letras e artes e das ciências humanas, principalmente. Consideramos interessante, também, o fato de o percentual das ciências biológicas permanecer praticamente inalterado nesse percurso (sempre 11,8%).

A concentração em tais áreas se repete para o pós-doutorado, etapa de formação realizada por 32 pesquisadores da amostra: LLA corresponde a 46,9%; CH, 18,8%; CB, 9,4%; CSA, 3,1%; engenharias, 9,4%; CS, 3,1%; CET, 6,3%; e divulgação científica, 3,1% (Fig. 3d).

Chama atenção o aparecimento da grande área de divulgação científica em apenas um dos resultados. Entretanto, não é possível concluir se há poucos pesquisadores do campo da arteciência realizando seus pós-doutorados nessa grande área ou se quem trabalha com divulgação científica não declara ser esse o seu campo principal de atuação.

Áreas de atuação profissional

A identificação das áreas de atuação profissional da amostra de 51 pesquisadores delineados neste trabalho como os mais relevantes no campo de arteciência no Brasil mostrou um quadro bastante interessante e, talvez, surpreendente. Apesar de terem se graduado, obtido os títulos de mestre e/ou doutor e realizado o pós-doutorados em diversas áreas do conhecimento, a atuação profissional se concentra em, praticamente, quatro grandes áreas: linguística, letras e artes (47,1%); ciências humanas (27,5%); ciências sociais aplicadas (15,7%) e ciências biológicas (7,8%) (Fig. 4).

LLA é a grande área que aparece com maior incidência desde a graduação até a atuação profissional. CSA, mesmo com baixa incidência na pós-graduação, representa mais de 15% da grande área de atuação declarada. Ao examinar os currículos dos pesquisadores em CSA, notamos relevantes atividades dos mesmos na área das artes. Considerando a atuação na grande área de LLA e a produção artística dos que declaram atuar nas CSA, nossos dados sugerem que artes é a área mais expressiva de atuação profissional entre os pesquisadores do campo da arteciência no Brasil, de acordo com a amostra analisada. Já a grande área de CH aparece como segunda de maior

prevalência tanto na pós-graduação como na atuação profissional, com predominância da área da educação.

Apesar de termos utilizado a palavra “tecnologia” como um dos termos de busca dessa pesquisa, nenhum dos pesquisadores da nossa amostra declara atuar na grande área da engenharia. Como as palavras criatividade e inovação são muitas vezes associadas à interação entre arte e ciência [21], imaginamos que há um grande potencial de crescimento de atuação nesse campo por pesquisadores já estabelecidos, assim como por futuros pesquisadores oriundos das engenharias.

As mudanças de grande área são ainda mais expressivas se considerada a trajetória da formação acadêmica e a atuação profissional, do que apenas ao longo da formação. Da graduação até a atuação profissional, 62,7% dos pesquisadores mudaram de grande área de atuação pelo menos uma vez.

Sexo dos pesquisadores

Dos 51 pesquisadores, 31 (60,8%) são do sexo feminino e 20 (39,2%) do masculino. Contudo, o censo do DGP mostra uma distribuição igualitária entre homens e mulheres na relação de líderes dos grupos, algo mais próximo da distribuição da população brasileira, que é de 51,48% de mulheres e 48,52% de homens, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [22]. Independente do índice de comparação, é inegável a importância da atuação das mulheres no campo da arteciência.

Bolsa de produtividade, texto inicial do currículo Lattes, projetos e produções

Em relação à bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq, 17,6% são bolsistas e 82,4% não são. Não é possível fazer nenhuma conclusão sobre esse resultado e trabalhos futuros devem explorar mais detalhadamente esse aspecto acadêmico.

Foram analisados também os textos iniciais, projetos e produções acadêmicas disponíveis nos currículos Lattes dos 51 pesquisadores. Buscou-se verificar a atuação e/ou produção no campo de arteciência. Para produção acadêmica foram considerados os títulos dos artigos completos publicados em periódicos, livros ou capítulo de livros publicados, resumos publicados e trabalhos completos publicados em anais de congressos. No caso em que os títulos não eram claros quanto ao conteúdo da produção, a mesma era pesquisada nas bases de dados e o resumo e as palavras-chave consideradas para análise.

Para projetos e linhas de pesquisa e para projetos de extensão, foram analisados os títulos e descrições dos mesmos. Em relação à produção artística, todas as produções foram consideradas para análise a partir do seu título e/ou descrição.

Verificamos que 90,2% dos pesquisadores da amostra declaram a(s) área(s) de atuação no texto inicial do currículo; 90,2% têm produção acadêmica; 76,5% realizam ou realizaram projeto(s) de pesquisa; 64,7% declaram a(s) linha(s) de pesquisa; 56,9% têm alguma produção artística; 52,9% realizam ou realizaram, no período considerado, projeto(s) de extensão. O fato de o índice da declaração de

linhas de pesquisas por parte dos pesquisadores ser menor que os índices de declaração de projetos de pesquisa e de produção acadêmica pode indicar que o campo da arteciência ainda está em processo de consolidação no que se refere ao reconhecimento acadêmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS Muitas ideias inovadoras de arteciência podem estar sendo concebidas fora das universidades ou centros de pesquisa. No entanto, é inegável o papel estratégico das instituições acadêmicas na formação artística e intelectual da população. Dessa forma, um retrato acadêmico brasileiro da arteciência é essencial para compreensão desse campo no país e para a criação de novas estratégias para o desenvolvimento do mesmo.

Embora haja concentração da formação acadêmica dos pesquisadores em arteciência na região Sudeste, a diversidade de instituições de pós-graduação pelos quais passaram mostra que ainda não temos no Brasil centros de referência consolidados na formação em arte e ciência e/ou arte e tecnologia. A exceção parece ser a PUC-SP, que forma um número expressivo de pesquisadores que atuam nesse campo. Mesmo no exterior, ainda não existe um centro de formação de referência para o grupo. O projeto Curriculum Development in the Arts, Sciences and Humanities [23], do ArtSciLab, na Universidade do Texas em Dallas, é uma iniciativa em desenvolvimento que busca servir como referência de currículos e de instituições em arte, ciências e humanidades espalhadas pelo mundo.

O alto índice de mudança de área ao longo do percurso de formação até a atuação profissional entre os pesquisadores sugere acentuada heterogeneidade acadêmica no campo da arteciência. A predominância da formação e atuação em artes, por sua vez, nos dá um indicativo importante a respeito do perfil do grupo de atuação na área no Brasil.

Constatamos ainda uma relação importante de arteciência com a educação, já que mais de 15% dos pesquisadores da amostra desse estudo tem pós-graduação e atuação na área. Na contemporaneidade, autores como Gurnon, Voss-Andrae e Stanley [24] e Hawkins [25] produziram trabalhos sobre essa relação pelo prisma do ensino superior e da pós-graduação nos Estados Unidos. Ainda na América do Norte, o movimento STEAM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) tem ganhado força e até mesmo representação no congresso americano [26]. A Road Island School of Design, que é uma das referências nessa iniciativa, criou um mapa interativo de instituições que apoiam o movimento ao redor do mundo [27]. O STEAM fomenta a criatividade e o empoderamento social dos estudantes através de uma aprendizagem sem barreiras entre as disciplinas [28]. No Brasil, o acrônimo STEAM ainda não é amplamente difundido, mas já existem pesquisadores atuando na interação entre educação, ciência e arte.

As áreas de ciências biológicas, ciências da saúde, ciências exatas e da terra e engenharias apresentaram uma baixa relação com o campo da arteciência nessa pesquisa, se comparado com linguística, letras e artes e ciências humanas. Esses dados são surpreendentes devido à frequente associação entre arte e divulgação científica e aos mais

de 200 espaços de exploração de ciência e tecnologia pelo público no Brasil, como museus de história natural, planetários e jardins botânicos [29]. Embora o resultado possa ser devido ao escopo desse estudo, os dados sinalizam que há espaço para explorar e fomentar a aproximação entre essas grandes áreas e o campo da arteciência.

Diferentes autores têm produzidos trabalhos que argumentam sobre os benefícios mútuos e os impactos resultantes da colaboração entre ciência e arte pelos mais variados pontos de vista [30], [31], [32], [33] e [34]. Além disso, há evidências de que a colaboração transdisciplinar pode transformar a pesquisa científica, a inovação tecnológica, a prática artística e a pesquisa acadêmica [35]. Em um futuro próximo, com a crescente diluição das barreiras disciplinares, esse avanço poderá se refletir em imensuráveis contribuições sociais.

João Ricardo Aguiar da Silveira é mestre e doutor em educação, gestão e difusão em bio-ciências e pesquisador visitante na Universidade de Harvard e na Universidade do Texas em Dallas. Este artigo foi produzido durante o seu doutorado, quando o autor foi bolsista do CNPq e da Capes. E-mail: silveiraurfj@gmail.com

Roger F. Malina é professor honorário de arte e tecnologia na Universidade do Texas em Dallas e editor executivo da revista Leonardo.

Denise Lannes é professora associada do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBqM/UFRJ).

NOTAS E REFERÊNCIAS

- Reis, J. C.; Guerra, A.; Braga, M. "Ciência e arte: relações improváveis?". *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 13, p.71-87, 2006. Suplemento.
- Bynum, W. *Uma breve história da ciência*. L&PM, 2014. 312p.
- Martins, J. M. L. "Ciência, arte e perspectivas para a imaginação sociológica". *Revista Café com Sociologia*, v. 3, n. 3, p. 04-07, 2014.
- Portal da revista *Leonardo* (<https://www.leonardo.info/community>)
- Malina, R. F. "Art-Science: an annotated bibliography". *Art Journal*, v. 75, n. 3, p. 64-69, 2016.
- Kemp, M. *Visualizations: the nature book of art and science*. University of California Press, 2000. 202p.
- Strosberg, E. *Art and science*. Abbeville Press, 2001. 245p.
- Kemp, M. *Seen|unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope*. Oxford University Press, 2006. 368p.
- Edwards, D. *Artscience: creativity in the post-Google generation*. Harvard University Press, 2008. 194p.
- Ede, S. *Art and science*. IB Tauris, 2012.
- Wilson, S. *Art + science now*. Thames & Hudson, 2013. 208p.
- Miller, A. I. *Colliding worlds: how cutting-edge science is redefining contemporary art*. WW Norton & Company, 2014.
- Kandel, E. *Reductionism in art and brain science: bridging the two cultures*. Columbia University Press, 2016. 240p.
- Ensinando ciência com arte: a mitocôndria em 3 atos, O ciclo de Krebs, A explosão do saber*. Produção de Leopoldo de Meis, Rio de Janeiro: Instituto de Bioquímica Médica/UFRJ, 2002. Formato online. Disponível em: <<http://pantheon.ufrj.br/handle/11422/2971>> Acesso em: 07 jan. 2018.
- Araújo-Jorge, T. C. (Org.) *Ciência e arte: encontros e sintonias*. Senac Rio, 2004. 296p.
- Massarani, L.; Almeida, C. "Arte e ciência no palco". *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 13, 2006.
- Kac, E. *Telepresence & bio art: networking humans, rabbits, & robots*. University of Michigan Press. 2005. 330p.
- Brasil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes, [2018]. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/o-que-e>> Acesso em: 07 jan. 2018.
- Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-Inep. *Sinopse Estatística da Educação Superior 2016*. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>> Acesso em 20 de dezembro de 2017.
- Censo do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq, disponível em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/censo-atual>
- Root-Bernstein, R. S. "The art of innovation: polymaths and the universality of the creative process". In: Shavinina, L. V. (Ed.) *The international handbook of innovation*. Pergamon, 2003. p. 267-278.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia, Estatística. Coordenação de Trabalho, & Rendimento. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores-2015*, [2018], disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>> Acesso em: 08 jan. 2018.
- Projeto Curriculum Development in the Arts, Sciences and Humanities. Disponível em: <https://cdash.atec.io>
- Gurnon, D.; Voss-Andreae, J.; Stanley, J. "Integrating art and science in undergraduate education". *PLoS biology*, v. 11, n. 2, p. 1-4, 2013.
- Hawkins, B. A. "Transdisciplinary approach to postgraduate research education: challenges and strategies". In: Gibbs, P. *Transdisciplinary higher education: a theoretical basis revealed in practice*. Springer International Publishing, 2017. p. 59-71.26. Land, M. H. "Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM". *Procedia Computer Science*, v. 20, p. 547-552, 2013.
- Mapas interativos de instituições que apoiam o movimento STEAM ao redor no mundo: <http://map.stemtosteam.org>
- Allina, B. "The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment". *Arts Education Policy Review*, p. 1-11, 2017.
- Brito, F.; Ferreira, J. R.; Massarani, L. *Centros e museus de ciência do Brasil*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museu de Ciência: UFRJ.FCC.CasadaCiência:FioCruz.Museu da Vida.2009.232p. Disponível em: < <http://www.cnpq.br/documents/10157/60e5e9d2-c549-4ff8-8569-62ed0798f567>> Acesso em: 08 jan. 2018.
- Born, G.; Barry, A. "Art-science: from public understanding to public experiment". *Journal of Cultural Economy*, v. 3, n. 1, p. 103-119, 2010.
- Lightman, A. "A tale of two loves". *Nature*, v. 434, p. 299-300, mar. 2005.
- Frazzetto, G. "Different and yet alike". *EMBO reports*, v. 5, n. 3, p. 233-235, 2004.
- Webster, S. "Art and science collaborations in the United Kingdom". *Nature Reviews Immunology*, v. 5, p. 965-969, dec. 2005.
- Smith, R. A. J.; Coleman, S. K.; Ramashye, P. "Art science collaboration: life in a new light". In: *Creativity in science teaching, society of experimental biology. Abstract of Conference Paper*, 12-14 Dec 2016, UK, London: Charles Darwin House, 2016. Disponível em: <<http://westminsterresearch.wmin.ac.uk/18185/>> Acesso em: 08 jan. 2018.
- Malina, R. F.; Topete, A. G.; Silveira, J. "What is the evidence that art-science-technology collaboration is a good thing?" *Leonardo*, v. 51, n. 1, p. 0, 2018.